Politécnico do Porto

Escola Superior de Media Artes e Design

Ângela Andreia da Silva Sampaio

Avaliação da resultância do uso de jogos sérios no estudo à demência.

Trabalho de Projeto

Mestrado em Sistemas e Media Interativos

Orientação: Prof. Manuel Jorge de Abreu Antunes Lima

Vila do Conde, outubro de 2022

Politécnico do Porto

Escola Superior de Media Artes e Design

Ângela Andreia da Silva Sampaio

Avaliação da resultância do uso de jogos sérios no estudo à demência.

Trabalho de Projeto

Mestrado em Sistemas e Media Interativos

Orientação: Prof. Manuel Jorge de Abreu Antunes Lima

Vila do Conde, outubro de 2022

Ângela Andreia da Silva Sampaio

Avaliação da resultância do uso de jogos sérios no estudo à demência.

Trabalho de Projeto

Mestrado em Sistemas e Media Interativos

Membros do Júri

Presidente

Prof. Doutor João Pedro Sampaio de Matos Antunes de Azevedo

Escola Superior de Media Artes e Design – Instituto Politécnico do Porto

Prof. Manuel Jorge de Abreu Antunes Lima

Orientador – Escola Superior de Media Artes e Design

Prof. Doutor Duarte Filipe Oliveira Duque

Arguente – Instituto Politécnico do Cávado e do Ave

Vila do Conde, outubro de 2022

AGRADECIMENTOS

Tornar este projeto numa realidade só foi possível devido à entreajuda de diversas pessoas e instituições a quem agradeço profundamente.

Sem querer negligenciar a contribuição de ninguém, gostava de deixar neste projeto o registo do meu agradecimento especialmente às seguintes pessoas: Ao Professor Manuel Jorge de Abreu Antunes Lima pela acessibilidade e disponibilidade demonstrada durante o mestrado na qualidade de professor e orientador de projeto. Foi um privilégio ser orientada por si. Um agradecimento ao Instituto São José e a toda a equipa multidisciplinar que desde o primeiro momento apoiou incondicionalmente o meu projeto, o meu bem-haja! Aos psicólogos desta IPSS o meu muito obrigado pelo apoio na validação dos vários jogos de estimulação cognitiva patentes no protótipo, agradeço também toda a colaboração dos técnicos e o carinho com que me receberam, quer em reuniões como também nas várias sessões de estimulação cognitiva.

Agradeço profundamente aos meus dois colegas Romeu e Alexandre que me ajudaram no projeto enquanto engenheiros informáticos.

Um bem-haja a todos os doentes com Demência Mental, principalmente àqueles que ainda não esqueceram a sua identidade, pela cooperação e pronta vontade de participarem nas sessões de estimulação cognitiva. Irei guardar no meu coração a seguinte frase: “Gostei muito da sua atividade! Amanhã Volta?”. Certamente é algo que nos faz sentir úteis e que me faz acreditar convictamente que o jogo CogniMove será um sucesso na estimulação cognitiva e consequentemente numa melhor qualidade de vida.

À minha família e namorado, agradeço o apoio e compreensão durante o mestrado. Certamente valeu a pena.

RESUMO ANALÍTICO

A demência é um distúrbio mental caracterizado pela diminuição lenta e progressiva da capacidade cognitiva. A preocupação dos pacientes sobre a doença e de onde a mesma advém em cada ser humano dificulta a comunicação com os profissionais de saúde. Assim, por falta de comunicação, existe a falta de oportunidades e experiências numa "fisioterapia" imersiva. Deste modo, os jogos sérios visam ser uma estratégia fundamental de intervenção tendo em conta que o seu principal objetivo se foca na combinação entre a atratividade e a motivação com o estudo de competências educacionais, cognitivas, motoras, entre outras. A principal característica da análise da execução e usabilidade do jogo é o envolvimento total do doente. Enquanto estudante e residente numa área com forte investigação na área da saúde, surge a vontade de fundir os conhecimentos na área dos jogos sérios com a vontade de auxiliar os profissionais de saúde às diferentes formas de terapia desta doença recorrendo assim à terapia digital.

Tendo por base, os dados da investigação, procedeu-se ao desenvolvimento da aplicação "CogniMove" que se enquadra na classificação de jogo digital sério para a saúde, e cujo objetivo principal é possibilitar aos profissionais de saúde a realização de um treino cognitivo computorizado com os doentes portadores de demência mental e posterior avaliação do mesmo.

A idealização da aplicação teve em conta as especificações definidas no Game Design, e passou pelas fases de esboço, wireframes e a fase de elaboração do protótipo interativo.

Palavras-chave: Demência, Jogos sérios, Saúde.

ABSTRACT

Dementia is a mental disorder characterized by a slow and progressive decrease in cognitive ability. Patients' concern about the disease and where it comes from in each human being makes communication with health professionals difficult. Thus, due to lack of communication, there is a lack of opportunities and experiences in an immersive "physiotherapy." Serious games aim to be a fundamental intervention strategy considering that their main objective focuses on the combination of attractiveness and motivation with the study of, among others, educational, cognitive and motor skills. The main characteristic of the analysis of the execution and usability of the game is the total involvement of the patient. In this way, as a student and resident in an area with strong research in the health area, there is a desire to merge knowledge in serious games with the desire to support health professionals in helping the different forms of therapy for this disease, thus resorting to digital therapy.

Based on research data, the "CogniMove" application was developed, which fits into the classification of the serious digital game for health, and whose main objective is to enable health professionals to carry out a computerized cognitive training with patients and subsequent mental dementia assessment.

The idealization of the application considered the specifications defined the Game Design, and went through the sketch phases, wireframes and elaboration of the interactive prototype.

Keywords: Dementia, Serious Games, Health.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS 8
INTRODUÇÃO 9
1. Contexto, Problemática e Motivação 11
CAPÍTULO I - ESTADO DA ARTE 14
1. Demência mental 14
2. O terapeuta da demência 18
3. Jogo 19
4. Jogos digitais sérios 21
5. Aplicabilidade dos jogos sérios na terapia da demência mental 27
CAPÍTULO II – METODOLOGIAS DA INVESTIGAÇÃO 31
1. Objetivos do estudo e hipóteses 31
2. Participantes 32
3. Instrumentos de recolha de dados 34
CAPÍTULO III – PLANEAMENTO 38
1. Dados do jogo 38
2. Conceito 39
3. Mecânica 40
4. Descrição dos jogos de Estimulação Cognitiva realizados 44
5. Interface do Utilizador 50
6. Métricas de jogabilidade 51
CAPÍTULO IV – CONSIDERAÇÕES FINAIS 55
1. Contributos do projeto 55
2. Limitações do projeto 55
3. Orientações e objetivos futuros 56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Descrição das idades dos participantes 33
Figura 2: Grupos de participantes 34
Figura 3: Logótipo do jogo.....38
Figura 4: Formulário de inscrição.....39
Figura 5: Esquema básico de funcionamento 40
Figura 6: Arquitetura do protótipo.....42
Figura 7: Game design do protótipo 43
Figura 8: Esquema de decisão.....44
Figura 9: Categoria Orientação Temporal.....45
Figura 10: Escolha do dia.....45
Figura 11: Escolha dia da semana 45
Figura 12: Escolha do mês.....46
Figura 13: Escolha do ano.....46
Figura 14: Categoria Memória 48
Figura 15: Instrução de jogabilidade da Categoria Memória.....48
Figura 16: Cenário 1 – Nível 1 49
Figura 17: Cenário 2 – Nível 2 49
Figura 18: Cenário 3 – Nível 3 49
Figura 19: Gráfico de erros por jogo – Grupo de intervenção 53
Figura 20: Gráfico de erros por jogo – Grupo controlado.....54

INTRODUÇÃO

Muitos jogos têm vindo a ser criados na área da saúde para amenizar a preocupação dos pacientes com demência ao serem confrontados com o diagnóstico à sua doença. A preocupação dos mesmos sobre a doença e de onde a mesma advém dificulta a comunicação com os profissionais de saúde. Assim, por falta de comunicação, existe a falta de oportunidades e experiências numa terapia imersiva. Com o advento tecnológico dos últimos anos é possível notar que existe uma proliferação a nível dos jogos sérios com um intuito terapêutico visto ser uma doença irreversível. No entanto, estudos indicam que é necessário apostar na estimulação cognitiva na fase inicial por ser uma mais-valia para retardar o declínio cognitivo. A área da saúde, também procurou evoluir os seus métodos clínicos, surgindo neste contexto a aliança entre esta e as novas tecnologias de informação e comunicação, numa cooperação cada vez mais importante.

Na prática desta atividade é esperado que o utilizador não compreenda que está a promover determinadas competências, mas sim que se envolva e motive com o sentido de concretizar o jogo (Bil, 2018).

Como uma breve introdução, os jogos digitais sérios são definidos como jogos de computador ou videojogos projetados para um propósito principal que não seja puro entretenimento, mas que tenham propósitos mais sérios (M.Cristina et al., 2015). Ao longo da pesquisa efetuada é notória a demonstração do aumento de estudos cujo reflexo visa apresentar o melhoramento das habilidades cognitivas, a diminuição dos tempos de reação, o aumento de autoestima e sensação de bem-estar nas pessoas portadoras de demência mental ao jogar jogos de computador.

O défice cognitivo apresenta ser uma doença mental que se reflete em pessoas que sentem dificuldade a nível da memória, aprendizagem e concentração. Este transtorno cerebral progressivo infelizmente não tem uma causa conhecida ou cura. O impacto do défice cognitivo na população, como a perda de memória, diminuição da atividade e mau julgamento são alarmantes pois as consequências refletem-se na dificuldade de gerir as próprias vidas. Com o surgimento de cada vez mais pessoas com défice cognitivo em Portugal é imperativo que os pesquisadores e os profissionais de saúde se aliem para colocar

um maior foco de intervenção nesta comunidade de modo a satisfazer as necessidades de saúde cognitiva neste país.

O neurologista da Mayo Clinic College of Medicine, Dr. Ronald C. Petersen, forneceu várias maneiras possíveis de preservar o funcionamento cognitivo, como tomar certos medicamentos, reduzir o stresse e diminuir o risco cardiovascular. Mais esclarecedor foi sua afirmação de que embora "alguns exercícios de reabilitação cognitiva, como jogos de computador para melhorar o foco, podem ser úteis com deficiências cognitivas, mas existem poucos bons estudos para demonstrar tal benefício" (Knopman et al., 2021)

A preocupação com o comprometimento cognitivo está cada vez mais a ser abordado com exergames (jogos de fitness) como o iDance (R.G.Sánchez, et al., 2012), e jogos de treino mentais como o Lumosity ,porque visa maneiras de prevenir o comprometimento cognitivo sem o utilizador perceber que o está a fazer.

Uma pesquisa preliminar, realizada durante este projeto, revelou que os adultos mais velhos enfrentam desafios usando os jogos sérios, como custos de compra, a natureza rigorosa de iniciar jogos online, a complexidade do dispositivo de jogo, os requisitos de nível de habilidade e preocupações de privacidade quando os jogadores são obrigados a fornecer informações pessoais, como informações de cartão de crédito entre outros. Tomar medidas para resolver este problema acabará por ter um impacto positivo sobre a comunidade em que vivemos. Neste projeto pretende-se desenvolver um conjunto de jogos sérios computadorizados que reduz custos, complexidade, preocupações com privacidade e procedimentos de inicialização. O CogniMove será projetado para ser facilmente acessível sem custo (nesta primeira fase) para os jogadores portadores de demência, contribuindo para a prevenção e estimulação cognitiva na fase inicial da doença. Além disso, será desenvolvido como uma interface de design simples que é envolvente e agradável ao mesmo tempo em que melhora a memória e as habilidades de atenção.

Neste âmbito surge o projeto a desenvolver com o qual se pretende estudar a forma como os jogos Sérios para a Saúde poderão auxiliar na estimulação cognitiva realizada em doentes dementes mentais, contribuindo para a prevenção e estimulação cognitiva na fase inicial da doença.

1. Contexto, Problemática e Motivação

Este projeto tem como intenção ser a junção de duas grandes áreas: a Saúde e a Tecnologia. O nosso dia-a-dia é rodeado pela Tecnologia, um mundo totalmente tecnológico, em que vivemos com o uso da mesma para facilitar a concretização de várias tarefas inerentes ao nosso quotidiano (Cardoso et al., 2017).

Quando citamos a palavra jogo sabemos que a sua linha evolutiva tem sido crescente e quando abordamos o Jogo Digital Sério, percebemos que o seu principal objetivo consiste na melhoria da qualidade de vida de indivíduos com deficiência (Cardoso et al., 2017). Relativamente ao conceito de jogo é possível compreender que ao longo dos últimos anos os mesmos revolucionaram os mais diversos sectores. A área da saúde, também procurou evoluir os seus métodos clínicos, surgindo neste contexto a aliança entre esta e as novas tecnologias de informação e comunicação, numa cooperação cada vez mais importante. Assim pode-se observar que os jogos sérios começaram a ter um enorme papel nesta área de tal forma que auxiliam, em muitos casos, a estimulação de funções cognitivas tais como a atenção e a memória, visando o aumento da funcionalidade e da qualidade de vida das pessoas (Cardial, 2014).

Tendo em consideração que a saúde mental é uma problemática patente a nível nacional e que abrange um número cada vez mais elevado da população, é através do estudo de caso que refletimos que ainda são reduzidos os estudos que refletem a aplicação de programas de estimulação cognitiva baseados em jogos.

A motivação para a escolha desta temática resulta do interesse pessoal e familiar nutrido pela temática da doença retratada e, como futuramente quero percorrer o mundo da programação, com sentido empreendedor, pretende-se futuramente que a aplicação seja comercializada e se torne um guia de referência na área dos jogos sérios para a saúde em Portugal.

Neste âmbito surge o presente projeto, “CogniMove”, com o qual se pretende analisar a forma como os jogos sérios para a saúde poderão auxiliar na estimulação cognitiva realizada

em doentes com demência do foro psicológico, contribuindo para uma melhor análise de prevenção e retardamento possível da doença, e de igual forma tornar este projeto numa ferramenta de auxílio hospitalar sem que os utilizadores compreendam que estão a ser analisados, mas sim que o objetivo se torne numa maior motivação a concretizar o jogo.

O presente projeto compreende os seguintes objetivos parciais:

- Entender o impacto e acompanhamento do avanço tecnológico na área da saúde, especificamente na população portadora de demência mental;
- Entender o contributo que a aplicação CogniMove apresenta no treino de competências cognitivas;
- Analisar a usabilidade do jogo digital sério CogniMove nos casos aplicados;
- Perceber se o jogo CogniMove pode ser uma ferramenta viável de intervenção terapêutica na demência mental;

Após análise deste meio de intervenção nos hospitais portugueses, poucos foram os artigos e informações da utilização de jogos sérios na área encontrados, o que leva à problemática base que levou à elaboração deste projeto. Projeto que reside no fato dos jogos de estimulação cognitiva utilizados por profissionais de saúde maioritariamente não se encontrarem em formato digital, suporte este que facilitaria o trabalho dos mesmos, sendo mais atrativo, mais responsivo, com *feedbacks*, recolhas de variáveis automáticas, e após a aplicação dos mesmos permitindo a visualização e comparação de resultados de várias sessões.

Do problema citado, sugerem-se os seguintes tópicos de análise:

- Considera-se que será possível, que seja apenas na fase inicial da demência mental que os profissionais de saúde coloquem a estimulação cognitiva em prática;
- Considera-se que, será na fase inicial da doença que os doentes vão demonstrar mais interesse por jogos;
- Considera-se que será possível que os profissionais de saúde pensem ser vantajosa a utilização de jogos digitais para promover a estimulação cognitiva em doentes portadores de demência mental;

- Considera-se que a utilização de poucas cores num jogo digital de estimulação cognitiva seja mais eficaz;
- Considera-se possível que um jogo de estimulação cognitiva digital para doentes com demência mental deverá registar a atividade em cada sessão de estimulação;
- Considera-se possível que no final de uma sessão de estimulação cognitiva o jogo deverá apresentar os resultados obtidos apenas quando forem positivos.

CAPÍTULO I - ESTADO DA ARTE

Segundo Huergo-Tobar (2015), é através da pesquisa e da revisão científica rigorosa e objetiva que é possível uma análise do conteúdo detalhada e reflexiva.

Deste modo, neste Capítulo serão explorados, investigados e aprofundados conceitos como o Jogo, a sua evolução para Jogo Digital Sério, assim como a sua integração na área da saúde, mais concretamente na valência da Demência mental, o conceito de Demência e a prática terapeuta da mesma.

1. Demência mental

Identificar e entender as necessidades e problemas da saúde mental foi parte fulcral desta pesquisa, a fim de detalhar conceitos e condições de saúde que estão ligadas ao declínio cognitivo na sociedade em geral. Igualmente importante foi a necessidade de obter mais conhecimento sobre os métodos que estão a ser usados para resolver este problema.

Com os problemas de saúde mental em ascensão é imperativo que a pesquisa e o design contínuos de jogos e ferramentas estejam disponíveis para estimular o bem-estar psicológico e a adaptação satisfatória às exigências ordinárias da vida na sociedade portuguesa. Fora de Portugal foi fácil notar o investimento existente nesta área, Ada Kwan, por exemplo, realizou uma pesquisa minuciosa intitulada mHEALTH SOLUTIONS FOR IMPROVING MENTAL HEALTH AND ILLNESSES IN THE AGING PROCESS que revela como a intervenção pode ajudar na saúde cognitiva, saúde mental, monitorar o humor, promover comportamentos mais saudáveis, desenvolver consciência sobre o que esperar durante os cuidados e tratamentos de saúde mental (A.Kwan, 2013). Kwan descobriu que para problemas de saúde mental em envelhecimento, todas essas barreiras são ainda cercadas por declínio e outros fatores; no entanto, eles implementaram várias estratégias para realizar as suas pesquisas incluindo tecnologias de fitness, como jogos de pensamento com avaliação e componentes de rastreamento.

1.1. Definição

A síndrome demencial, vulgarmente conhecida por demência segundo o site oficial do Serviço Nacional de Saúde (SNS24, Temas da saúde-demência (2022).)é constituída por um conjunto de sintomas que correspondem a um declínio contínuo e geralmente progressivo das funções nervosas superiores, que incluem a perda de memória, diminuição da agilidade mental, diminuição das funções executivas, dificuldades de expressão, problemas de compreensão, problemas de capacidade de decisão, entre outros. As condições mais comuns desta doença incluem ansiedade, comprometimento cognitivo grave e distúrbios a nível do humor, e, como tal existem alguns sintomas associados à doença como a perda de memória, dificuldade em fazer novas aprendizagens e a frequente perda de objetos de valor ou esquecimento de ações na vida quotidiana. Em casos mais graves os pacientes podem esquecer-se da informação já aprendida, como o nome e idade, tornarem-se apáticos ou desinteressados pelas suas atividades habituais, ter problemas em controlar as emoções, fazer falsas afirmações, entre outros que nada são favoráveis ao dia a dia de um ser humano.

Segundo Juebin Huang (2021), a demência é uma diminuição, lenta e progressiva, da função mental, que afeta a memória, o pensamento, o juízo e a capacidade para aprender. Os sintomas desta doença progridem de tal forma que as pessoas não podem realizar as suas tarefas sozinhas, tornando-as totalmente dependentes dos outros.

As constatações que indicam a demência incluem o seguinte:

- As pessoas têm problemas com o pensamento e o comportamento que interfere na realização das tarefas diárias.
- Esses problemas tornaram-se cada vez piores, fazendo com que as tarefas diárias sejam cada vez mais difíceis.
- As pessoas não têm delirium ou uma doença psiquiátrica que poderia causar os problemas.

Além disso, as pessoas têm pelo menos dois sintomas dos apresentados a seguir:

- Dificuldade de aprender e lembrar novas informações;
- Dificuldade em usar a linguagem;

- Dificuldade em compreender onde os objetos estão no espaço, reconhecer os objetos e rostos e compreender como partes de um todo se relacionam entre si;
- Dificuldade de planear, resolver problemas, lidar com tarefas complexas (como gerir uma conta bancária) e usar o bom senso (função executiva);
- Mudanças na personalidade, comportamento ou conduta.

1.2. Caracterização funcional

A demência ocorre principalmente em pessoas mais velhas sendo que os internamentos em casas de apoio psicológico são muitas das vezes causados pelos comportamentos perturbadores que se auxiliam à doença num estágio mais contínuo. No entanto, a demência é uma perturbação e não é uma parte do envelhecimento normal.

"A demência afeta principalmente a memória e o delirium afeta principalmente a atenção." - Juebin Huang

A demência segundo o site do Manual MSD na versão saúde para a família afirma que é uma doença que apresenta um início gradual e não um início definitivo. O comprometimento cognitivo leve provoca uma maior perda de memória do que a perda de memória associada à idade. No entanto, a perda de memória associada à idade, não afeta a capacidade de funcionar ou fazer tarefas diárias em oposição às pessoas diagnosticadas com demência. No Manual MSD é possível ler que até metade das pessoas com transtorno cognitivo leve desenvolve demência dentro de 3 anos. Nesta doença é de realçar que o declínio cognitivo subjetivo refere-se a um declínio contínuo da função mental que a pessoa afetada observa, mas que não é identificada por testes padronizados para deficiência cognitiva leve, sendo que a população com o diagnóstico de declínio cognitivo subjetivo apresentam desempenho normal nesses testes. No entanto são as mais predispostas a desenvolver comprometimento cognitivo leve e demência.

Assim, a demência é uma deterioração mais grave das capacidades mentais, que piora com o tempo.

1.3. Conceito de reabilitação na demência mental

O tratamento da demência pode variar de acordo com a sua causa e o estado da doença.

Num estado inicial é benéfico o treino cognitivo e a prática de tarefas destinadas a melhorar o desempenho em aspetos específicos do funcionamento cognitivo. Por exemplo, as pessoas podem ser ensinadas a usar auxiliares de memória como anotações. Para um estado mais avançado, existem medicamentos para tratar especificamente os sintomas associados à demência mental progressiva, não sendo fiel que vá travar ou reverter a doença.

Juebin Huang afirma que a maior parte dos quadros clínicos que causam demência não podem ser revertidos, mas alguns podem ser tratados e podem ser chamados de demência reversível. (Alguns especialistas utilizam o termo demência apenas para os quadros clínicos que progridem e que não podem ser revertidos e utilizam termos como encefalopatia ou perda cognitiva quando a demência pode ser parcialmente reversível.)

Ainda assim, o tratamento muitas vezes pode curar essas demências se o cérebro não for muito danificado. Assim sabe-se que controlar as condições do quotidiano torna-se mais desafiante numa fase mais evoluída da doença. Para tal existem medidas de apoio que sustentam a premissa de que as pessoas na fase intermédia estadual da doença desenvolvem melhor as suas competências no seio familiar, num ambiente alegre, seguro e estável onde os exercícios de estímulo cognitivo passam por ver televisão ou ouvir rádio. A estrutura e a rotina ajudam as pessoas com demência a ficarem orientadas e obter uma sensação de segurança e estabilidade. As realizações de atividades programadas regularmente podem ajudar as pessoas a sentirem-se independentes e necessárias, concentrando a atenção em tarefas prazerosas ou úteis. A atividade mental continuada, incluindo os hobbies e a leitura, ajuda a manter as pessoas alertas e interessadas na vida. As atividades devem ser divididas em pequenas partes ou simplificadas conforme ocorre a piora da demência.

Por fim, é de notar que nenhum tratamento pode restabelecer a função mental para a maioria das demências. Nas pessoas com demência e depressão, os antidepressivos e o aconselhamento profissional podem ajudar. Quando possível, tal como afirma o departamento de neurologia de Mississippi é feita a suspensão do uso de medicamentos que

podem fazer com que a demência piore, como os sedativos e os medicamentos que afetam a função cerebral (Juebin Huang (2021)).

2. O terapeuta da demência

2.1. Definição e áreas de intervenção

Segundo o site Eu Consigo (https://www.projectoeuconsigo.pt/portfolio/demencia/) os terapeutas podem intervir com as pessoas com demência, avaliando o contexto e realizando as adaptações necessárias de forma que a segurança do cliente esteja assegurada e promovendo a sua autonomia. Podem também desenvolver treinos cognitivos e outro tipo de atividades para que a evolução da doença não se faça tão rapidamente. Como tal num primeiro passo são realizados testes de função mental constituídos por questões e tarefas simples, como nomear objetos, lembrar de listas curtas, escrever frases e copiar formas. Para testar a memória, os médicos podem ler uma lista de três objetos, esperar 5 minutos e, em seguida, pedir à pessoa para citar esses objetos. Geralmente, as pessoas com demência não se conseguem lembrar deles.

Os testes neuropsicológicos, são mais detalhados e às vezes são necessários para esclarecer o grau de comprometimento ou para determinar se a pessoa está a passar por um declínio mental verdadeiro. Esses exames cobrem todas as funções mentais principais, incluindo o estado de ânimo. Esse teste ajuda os médicos a distinguir a demência do desgaste da memória associado à idade, do transtorno cognitivo leve e da depressão. Os médicos podem diagnosticar a demência normalmente com as informações sobre os sintomas e o histórico familiar da pessoa e os resultados dos testes de estado mental. Com base nessas informações, normalmente os médicos também podem descartar o delirium como a causa dos sintomas. Geralmente aliando-se ao exame neurológico é feito também um exame físico para determinar se existem outros problemas. Os médicos procuram doenças tratáveis que podem estar a causar ou a contribuir para a demência ou doenças transversais que são confundidas com demência.

Os médicos podem determinar a presença ou não de outra doença física ou psiquiátrica (como a esquizofrenia), visto que o seu tratamento pode melhorar a situação geral das pessoas com demência. Os terapeutas baseiam principalmente o diagnóstico à doença nos

sintomas e resultados de um exame físico e nos exames de estado mental. O tratamento concentra-se em manter a função mental o maior tempo possível e fornecer apoio conforme a pessoa decai.

3. Jogo

Os jogos sempre estiveram presentes nas diferentes culturas e civilizações, tendo o ser humano apresentado desde sempre a criação de objetos que atualmente poderíamos denominar por Jogo (Lopes & Oliveira, 2013). Não obstante, a definição do seu conceito não é transversal e apresenta variabilidades consoante as várias culturas do mundo (Miranda & Stadzisz, 2017).

No século XX, Johan Huizinga definia o Jogo como uma atividade voluntária "algo mais antigo que a cultura, (...) algo mais antigo que a própria sociedade humana" (Huizinga, J. (1999)).Para Huizinga o objetivo principal do jogo consistia na captação da atenção dos jogadores potenciando sentimentos de "alegria e tensão" (Miranda & Stadzisz, 2017). Em 2004, Salen e Zimmerman apresentavam uma definição de Jogo como um "conflito artificial "regido por regras que refletia um resultado com pontuação numérica (Neto, 2019). Kapp, em 2012, envolvia na sua definição do conceito a estética e a lógica do Jogo como características fundamentais para potenciar o envolvimento e a motivação por parte do jogador (Minussi, 2019).

A sua finalidade, nos dias de hoje, é apresentada como uma necessidade do ser humano e a sua aplicabilidade diverge quando consideramos os diferentes objetivos inerentes ao jogo, quer seja no âmbito do lazer, quer seja como ferramenta utilizada para promover competências de aprendizagem, ao nível cognitivo, social e/ou motor (Fernando & Afonso, 2018; Minussi & Wyse, 2016). Os jogos podem ser apresentados de diversas formas, jogos de mesas, jogos de tabuleiro, cartas, sendo ainda possível a exploração dos mesmos em grupo ou individualmente (Farinha, 2017). Com a (r)evolução tecnológica surgiram as primeiras máquinas de jogo, surgindo assim em 1958, Higinbotham o primeiro Jogo Digital (Lopes & Oliveira, 2013).

3.1. Jogos sérios

O termo jogo sério passou a ser largamente utilizado a partir de 2002, com a popularização do jogo America's Army, considerado o primeiro jogo digital sério para treino militar (Rego et al., 2010; Zyda, 2005). No entanto, este conceito remonta a 1970 e foi utilizado pela primeira vez no livro "Serious Games", de Clark Abt, mantendo-se a definição apresentada à data atual "estes jogos têm um propósito educacional específico e bem pensado e não se destinam a ser usados principalmente para o divertimento" (Rocha, 2015). Zyda (2005) define jogo sério como "uma competição mental, jogada com um computador e de acordo com regras específicas, que usa entretenimento para treino governamental ou corporativo, educação, saúde, políticas públicas e objetivos de comunicação estratégica". Embora o entretenimento seja o primeiro elemento a surgir, é a componente pedagógica subordinada à história do jogo, à educação ou instrução que permitirá o conhecimento e as habilidades que caracterizam os jogos sérios (Zyda, 2005).

Na mesma linha de pensamento, Prensky (2001), refere que os jogos sérios correspondem a uma categoria de jogos com a finalidade de transmitir um conteúdo educacional ou de formação do utilizador, mas continuando a oferecer ambientes atrativos e interativos. Embora não exista atualmente uma definição consensual, parece haver concordância na literatura para os definir como um jogo que sem descurar o entretenimento, dá primazia à resolução de problemas e promoção de competências em diferentes áreas (Dias, 2015; Gomes, 2015; Lopes et al., 2018). No sentido de facilitar e uniformizar a sua definição, foram sugeridas várias taxonomias sendo a proposta em 2008 por Sawyer e Smith, ainda utilizada atualmente. Este modelo propõe várias categorias de jogos sérios, divididos por sete setores de mercado e associando-os com o seu objetivo.

No eixo dos objetivos a matriz apresenta: jogos para saúde, Advergames, jogos para treino, jogos para educação, jogos para ciência e pesquisa, produção, e jogos para trabalho que estão associadas a sete setores de mercado: governo e organizações não governamentais, defesa, saúde, marketing e comunicação, educação, empresa e indústria. Dos diferentes setores de aplicabilidade dos jogos sérios mencionados, a saúde é destacada como uma das áreas principais e em maior ascensão (Dias, 2015). Neste estudo, iremos focar-nos em jogos sérios para a área da reabilitação, que são enquadrados de acordo com esta taxonomia no

sector “mercado da saúde” com o objetivo “jogos para a saúde”. Dentro destes, destacam-se os jogos sérios ativos (do inglês, exergames) utilizando a realidade virtual (Lopes et al., 2018; Miziara, 2019; Peres et al., 2018) que serão o foco na presente investigação.

4. Jogos digitais sérios

4.1. Conceito

Os jogos digitais sérios mais conhecidos como Serious Games, surgem na década de 80 com a criação de um jogo simulador de voo cujo objetivo era auxiliar o treino militar nos Estados Unidos (Machado et al.,2011). Para tal área existem vários conceitos desde serem “uma simulação de eventos do mundo real, cujo objetivo é treinar e ensinar os seus utilizadores” (Ramos et al.,2013) a serem jogos cujo intuito é apresentar a evolução da aprendizagem e não o carácter lúdico promovendo o contexto de forma geral “jogo” para contexto real (Chen & Michael, 2005; (Ralf Dörner, 2016)).

O uso de interface tátil em jogos sérios visa facilitar a interação entre o paciente e o jogo de forma a promover o raciocínio lógico, a memória, a atenção e a resolução de problemas. Através de uma atenção e dedicação de qualidade e estudo nesta área que converge entre a saúde e a ferramenta digital, pretende-se contribuir para a investigação e estudo da demência de uma forma pouco convencional dando asas a uma maior atração dos pacientes e dos profissionais de saúde. Os jogos sérios e as interfaces táteis podem ser orientados a diversas vertentes, por exemplo a saúde e a educação.

De entre as diferentes possibilidades a recursos digitais existem dois trabalhos que foram mote para o desenvolvimento deste projeto: Helio Neto (2017) e H.Chi et al., (2017). O desenvolvimento e resultados obtidos por Helio Neto (2017) foram sem dúvida o mote para ter noção de como avaliar e como perceber a evolução de resposta dos pacientes. O objetivo deste projeto em concreto é desenvolver jogos sérios úteis como instrumento de avaliação do desempenho cognitivo em indivíduos mais velhos com ou sem declínio cognitivo. Os objetivos específicos consistem em desenvolver jogos sérios lúdicos que sejam utilizados para avaliar a função cognitiva da população sénior, determinar indicadores de desempenho dos jogadores e estabelecer valores normativos a população saudável e com patologia cognitiva e determinar a validade dos jogos protótipo para avaliar o desempenho cognitivo

em relação aos métodos neuropsicológicos tradicionais. A nível de construção de resultados este é o projeto que mais se aproxima ao presente trabalho, assim, esta referência estará presente no tópico da avaliação cognitiva com certezas de que esta é uma área onde existem uma mediana quantidade de propostas e artefactos validados e não validados que possam auxiliar ao melhoramento do projeto. “No entanto, a maioria das pesquisas e propostas de pesquisas, visa de um modo geral, exercícios cognitivos pré-definidos com desafios estabelecidos, onde há a ausência da Ludicidade e Criação de Sentido, assim, é possível existir um melhoramento cognitivo ou apenas a manutenção cognitiva. Por outras palavras, visam manter o utilizador do artefacto mentalmente ativo. “(Neto, C.S., Helio (2017))

O artigo de Hongmei Chi, E. Agama and Z. G. Prodano de 2017 apresenta o projeto de um computador com jogos sérios chamado de “Smart Thinker”. Este é usado para melhorar as habilidades cognitivas essenciais tendo como foco principal a memória e as habilidades de atenção. O Smart Thinker desenvolveu-se para a sociedade sénior exercitar o cérebro e alcançar o máximo de melhoramento cognitivo. High-Low Game é um dos jogos desenvolvidos no Smart Thinker cujo design é um tipo de quebra-cabeça matemático com o objetivo de estimular a mente. Também neste paper foram notados e estudados a existência de múltiplos sinais de alerta que indicam a preocupação em pessoas com declínio em saúde mental, sendo uma delas a dificuldade em lidar com finanças ou trabalhar com números. O jogo alto-baixo fortalece o poder analítico e de memória através do uso de números inteiros. Para ter sucesso com este jogo, os jogadores devem acompanhar o avanço do mesmo lembrando-se dos números inteiros imediatamente exibidos anteriormente para tomar uma decisão vencedora com os números exibidos no momento no monitor de jogo.

Os jogos sérios têm vindo a expandir-se numa série de áreas de intervenção pois provaram ser instrumentos eficazes para aprender e ter formação nas áreas correspondentes. Assim, também este projeto é um marco de desenvolvimento da minha tese pois a nível de construção de jogo é o mais aproximado visto promover o melhoramento das habilidades cognitivas em habilidades de atenção gerais e amplamente aprimoradas. As descobertas deste estudo somam-se a um corpo de pesquisa explorando a possibilidade de o uso de jogos sérios computadorizados poderem ajudar a melhorar a atenção e a memória.

4.1.1. Interfaces de interação

As interfaces de interação dos jogos devem servir como meio de mitigar as limitações físicas dos seus utilizadores e como uma forma de aproximar os jogos dos utilizadores (MartinSanJose et al., 2017; Mortensen, 2018). No contexto de interface homem-máquina, interação é a maneira com que o utilizador se comunica com a aplicação, podendo esta comunicação ocorrer através de dispositivos ou de forma simbólica (Kirner, 2007).

Uma abordagem natural multimodal possibilita um ambiente de interação mais flexível, apelativo e motivador através de diversas tecnologias de interação, tornando-se mais integrador para pessoas com incapacidades (Rocha, 2015). As interfaces naturais pretendem tornar as interfaces de interação praticamente invisíveis ao permitir que o utilizador interaja com um computador da mesma forma que interage com o mundo físico, sendo descritas como mais cómodas, interativas, envolventes e lúdicas (Martin-SanJose et al., 2017; Oliveira, 2013). Podem apresentar diferentes modalidades de entrada que implicam uma atividade e/ou comportamento controlado pelo homem, nomeadamente o multi-toque, deteção de movimentos corporais, voz, caneta, dedo, manipulação de objetos físicos, manipulação de objetos virtuais ou expressões faciais (Martin-SanJose et al., 2017; Oliveira, 2013).

O termo multimodal refere-se, assim, à combinação de múltiplas modalidades como forma de *input* ou *output* que deve servir como facilitador da interação entre o homem e o computador. Uma interface multimodal pode combinar diferentes tecnologias como voz, gestos e expressões faciais, assim como, outras formas de interação mais convencionais como ratos e teclados, oferecendo uma experiência de utilização mais natural e amigável (Rocha, 2015).

As tecnologias de interação podem ser agrupadas em três grandes modalidades segundo a sua natureza: baseadas em visão, áudio ou sensores/sensações. As tecnologias baseadas em visão são as mais identificadas na literatura, e podem ser descritas como a interpretação de qualquer comportamento humano que possa ser reconhecido como um sinal visual (Rocha, 2015). Sensores de interação baseados em visão podem capturar visualmente informações do desempenho das ações do utilizador (Ayed et al., 2019). O rastreamento em ambientes de realidade virtual, tem a função de identificar a posição de um segmento corporal ou

algum objeto acoplado a ele. Com a popularização da webcam e com o avanço das técnicas de visão computacional e do poder de processamento dos microcomputadores, o rastreamento ótico passou a ser uma realidade, em função da disponibilidade e do baixo custo (Kirner, 2007).

De acordo com a revisão de literatura, este tipo de interação apresenta bons resultados relativamente à experiência de utilizador e à facilidade de habituação e utilização (Ayed et al., 2019).

4.2. Características dos jogos sérios para a demência mental

A bibliografia refere que os jogos sérios, nomeadamente os jogos virtuais interativos, podem desempenhar um papel fundamental, contribuindo para o aumento dos níveis motivacionais no processo de reabilitação das crianças e jovens, e, por outro lado, permitem acompanhar os interesses atuais da geração digital que está muito familiarizada com as tecnologias no seu quotidiano (Farr et al., 2018). Para além do fator motivacional, a maioria destes jogos apresentam algumas características que podem potenciar a sua utilização na área da reabilitação, nomeadamente, o controlo e a consistência dos estímulos; a modificação dos estímulos e das respostas, de acordo com as capacidades físicas do utilizador; a oportunidade para exposição aos estímulos de uma forma graduada. Os jogos que permitem estas configurações criam no jogador a sensação de liberdade, de domínio e de capacidade de ação (Neves et al., 2014).

Por outro lado, o *feedback* imediato permite ao jogador compreender os seus erros e aprender com eles, encorajando-o a melhorar o seu desempenho. Independentemente da forma que tome, o feedback constitui um incentivo gratificante, que pode levar ao aumento da motivação e prazer, criando um maior desejo para completar, com êxito, tarefas especificas e atingir os resultados desejados (Neves et al., 2014). Zoccolillo et al. (2015) realçam o potencial dos jogos sérios para reabilitação devido ao baixo custo de consolas comercializadas, a possibilidade de realizar repetições de tarefas funcionais; a adaptabilidade do ambiente virtual (o terapeuta pode selecionar o jogo e o nível de

dificuldade; o estímulo aprimorado por meio de ambientes sensoriais ricos (estímulos visuais, táteis e auditivos) e feedback cognitivo (eventos e pontuações).

A usabilidade visa avaliar a experiência de utilizador, existindo diferentes standards que regem a sua aplicabilidade e avaliação. A norma ISO 9241 diz respeito aos requisitos internacionais sobre a ergonomia de sistemas interativos. A usabilidade de um produto é a extensão com a qual o produto pode ser usado por utilizadores, para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação num contexto específico de uso (ISO 9241-11, 1998). Este construto é a chave para tornar os sistemas fáceis de aprender e de usar (Parmanto et al., 2016). A metodologia centrada no utilizador é um conjunto das várias normalizações existentes dentro da ISO 9241 que tem por objetivo integrar desde o início, o utilizador no projeto a desenvolver. Enquanto a *human computer interaction* surge da usabilidade, mas centra-se na interação dos humanos com os computadores, a *user centered design* centra-se na metodologia de design utilizada e pretende certificar-se que os produtos correspondem às necessidades dos seus utilizadores (Ribeiro, 2015). Na revisão da literatura, a maioria dos estudos identifica como principais atributos da usabilidade: a facilidade de uso, eficiência e satisfação. Altos níveis de usabilidade estão associados a maior aceitação dos sistemas (Beani et al., 2020).

As métricas de jogabilidade são provavelmente as métricas mais importantes ao avaliar o design do jogo e a experiência do utilizador porque refere-se a variáveis relacionadas ao comportamento do utilizador e descreve como as pessoas realmente jogam. Essas métricas são uteis para o design de implementação e análise.

4.3. Construção do jogo digital sério

Após a realização de algumas pesquisas, verifica-se que as fases para o desenvolvimento de um jogo digital poderão ser variadas e variar de jogo para jogo, neste sentido, a decisão de quais utilizar cabe aos criadores do mesmo.

A criação de um Jogo Digital Sério é um processo moroso e complexo que implica a consideração de 7 desafios (Rocha et al., 2015):

1- Ponderar os aspetos pedagógicos/ cognitivos (conteúdo, avaliação, feedback) e de jogabilidade (desafio, controle, imersão);

2- Ponderação das competências que serão potenciadas implicitamente (treino e avaliação);

3- Reflexão dos elementos de equipa fundamentais para o processo de criação;

4- Desenvolvimentos dos conteúdos;

5- Potenciação e evolução dos conteúdos;

6- Avaliação do desempenho do utilizador;

7- Validação, por parte do utilizador assim como dos resultados anteriormente delineados para alcançar.

Segundo Ordóñez (2011, cit in Ribeiro, 2012, p.15): "pensar, desenhar, criar e publicar um jogo são tarefas que exigem muito estudo, esforço, dedicação e motivação. Existe um conjunto de "estados" pelo qual o jogo tem de passar até chegar às mãos do jogador final".

Tendo em conta o autor referenciado anteriormente, verifica-se que os "estados" referidos são os que mais se adequam para o jogo digital que se pretende levar a cabo, sendo eles:

1. Inicio: Brainstorming;
2. O primeiro Documento: Game Design;
3. Ferramentas;
4. Riscos;
5. Lançamento do Jogo;

No que diz respeito ao início o Brainstorming será o ponto de partida, sendo que as ideias que surgirem serão o mote para a realização do jogo. Depois destas ideias serem todas recolhidas o passo seguinte será fazer um levantamento das ideias mais relevantes. Após esta fase é necessário focar na ideia geral do jogo, que se encaminhará para a construção do design de jogo cujas componentes devem ser descritas como:

- Dados do Jogo- Onde se pretende demonstrar dados como o título, a plataforma de destino, a tipologia, o público-alvo, entre outros.
- História- Fazer uma contextualização do jogo e uma introdução do lugar onde o mesmo se vai executar. Neste sentido o critério apresentado colide na importância e

fidelidade dos cenários apresentados com a exploração através de diferentes níveis (Rocha, 2017).

- Objetivo- Com a definição do(s) objetivo(s) do jogo um jogador está ciente das tarefas a executar. Assim reflete-se a importância deles no jogo ser(em) claro(s) e fácil(eis) de compreender, apresentando desafios com um aumento do nível de exigência de um modo progressivo com a apresentação das instruções/ regras do jogo/ e método de avaliação apresentadas através imagem e/ou texto fácil de interpretar (Rocha, 2017).
- Mecânica - É necessário definir um conjunto de regras e condições que devem ser cumpridas e compreendidas por todos os intervenientes do jogo, desde o criador até ao jogador;
- Níveis de Dificuldade - Os níveis correspondem a espaços específicos no jogo, são lugares onde acontecem determinadas ações, possuem um ponto de interesse, o jogador tem de cumprir um determinado objetivo. Assim é abordada a importância do planeamento da interface e do tipo de controlo do jogo, sendo fundamental este ser simples permitindo que o jogador mantenha a motivação, assim como a sua independência, aumentando consequentemente a sua participação e autonomia no desenrolar do jogo digital sério (Rocha, 2017).
- Interface do Utilizador – Descrição das informações que os jogadores têm disponíveis no jogo e com as quais podem interagir;

Com o design de jogo feito é necessário proceder à escolha das ferramentas que ajudarão o criador a realizar o jogo, assim tem de haver uma escolha da tecnologia e dos motores de jogo (Ordóñez, 2011, cit in Ribeiro, 2012). A escolha da tecnologia, como por exemplo o HTML5 ou o ProcessingJS, deve ter sempre em conta as plataformas a que se destine o jogo tais como o computador, tablet, web e a escolha dos motores de jogo, como por exemplo o Unity, Open Game Engine, Unreal, entre outros.

5. Aplicabilidade dos jogos sérios na terapia da demência mental

O jogo digital sério ambiciona ser intuitivo e fácil pois tem por base orientações de estudos de design de interface relacionados com problemas de saúde mental. Para utilizar este tipo

de jogos será sempre necessário um terapeuta/médico para iniciar, orientar e encerrar os mesmos, assim como um doente portador de demência mental para realizar o treino cognitivo computorizado.

A aplicabilidade dos Jogos Digitais Sérios é vasta e dada a ambiguidade e evolução dos mesmos a dificuldade em criar uma classificação é cada vez mais difícil (Dias, 2015). Michael e Chen (2006) apresentam uma categorização simples em grandes áreas de aplicabilidade como: Militares; Governo; Educação; Corporativos; Saúde; Políticos, Religiosos e Arte. No entanto, Dias (2015), refere que no evento Serious Games Summit, Sawyer e Smith em 2008 apresentaram uma primeira proposta taxonómica mais completa dividindo os jogos pelas áreas de atuação e/ou pelo seu conteúdo.

As habilidades cognitivas são essenciais na abordagem da sociedade no dia a dia. Esta pesquisa concentra-se em aprimorar, neste momento, a memória a curto prazo e as habilidades de atenção. As habilidades cognitivas são as capacidades mentais que permitem que as pessoas processem as informações recebidas dos seus 5 sentidos (Association, 2015). Nessas habilidades estão incluídos o raciocínio, a consciência, a perceção, o conhecimento, a intuição e o julgamento que são necessários e fundamentais para que uma pessoa seja capaz de pensar, falar, aprender ou ler. São estas que dão a uma pessoa a capacidade de recordar secções da memória, analisar, concentrar e desenhar as diferentes associações das várias partes de uma informação. Algumas atividades diárias como desenvolver artesanato, resolver quebra-cabeças e jogar são essenciais para envolver o cérebro e melhorar as habilidades cognitivas e a memória (C.M. Bleakley et al., 2015).

O Lumosity (https://www.lumosity.com/), é um treino cerebral e neurocientífico online cuja oferta ao utilizador é de um programa composto por mais de 40 jogos nas áreas da memória, atenção, flexibilidade, velocidade de processamento e resolução de problemas (M.Ayad et al., 2014). Para iniciar a utilização do programa, os utilizadores devem selecionar todos os aspetos de memória, atenção, velocidade, flexibilidade e problemas que os mesmos pretendam melhorar. Assim, os utilizadores têm de criar uma conta com nome, palavra-passe, e-mail e data de nascimento, não excluindo a obrigatoriedade de fornecer bio-dados relativos ao género, nível educacional e trabalho. Além disso, um utilizador deve fornecer respostas como (1) A que horas do dia é mais produtivo? (2) Com que frequência se

exercita? (3) Quantas horas de sono costuma dormir por dia? e (4) em que dispositivos gostaria de fazer o treino Lumosity?

Tal como o Lumosity existem vários jogos que também oferecem treinos a nível do melhoramento da saúde mental e retrocedimento do declínio cognitivo tal como o BrainHQ da Posit Science que realiza exercícios de treino cognitivo nas áreas da velocidade de processamento, atenção e memória (R.Mao et al., 2015), aqui os utilizadores são obrigados a inscreverem-se e decidirem quais as categorias que querem treinar. Os utilizadores podem experimentar alguns jogos de forma gratuita, no entanto para continuar precisam de assinar um plano de pagamento. BrainHQ usa uma métrica de classificação de 1-5 estrelas para acompanhar o desempenho do utilizador.

O artigo de Hongmei Chi, E. Agama and Z. G. Prodano¬ de 2017 apresenta o projeto de um computador com jogos sérios chamado de "Smart Thinker". Este é usado para melhorar as habilidades cognitivas essenciais tendo como foco principal a memória e as habilidades de atenção. O Smart Thinker desenvolveu-se para a sociedade sénior exercitar o cérebro e alcançar o máximo de melhoramento cognitivo. High-Low Game é um dos jogos desenvolvidos no Smart Thinker cujo design é um tipo de quebra-cabeça matemático com o objetivo de estimular a mente. Também neste paper foram notados e estudados a existência de múltiplos sinais de alerta que indicam a preocupação em pessoas com declínio em saúde mental, sendo uma delas a dificuldade em lidar com finanças ou trabalhar com números. O jogo alto-baixo fortalece o poder analítico e de memória através do uso de números inteiros. Para ter sucesso com este jogo, os jogadores devem acompanhar o avanço do mesmo lembrando-se dos números inteiros imediatamente exibidos anteriormente para tomar uma decisão vencedora com os números exibidos no momento no monitor de jogo.

Os jogos sérios têm vindo a expandir-se numa série de áreas de intervenção pois provaram ser instrumentos eficazes para aprender e ter formação nas áreas correspondentes. Assim, também este projeto é um marco de desenvolvimento do presente projeto pois a nível de construção de jogo é o mais aproximado visto promover o melhoramento das habilidades cognitivas em habilidades de atenção gerais e amplamente aprimoradas. As descobertas deste estudo somam-se a um corpo de pesquisa explorando a

possibilidade de o uso de jogos sérios computadorizados poderem ajudar a melhorar a atenção e a memória.

CAPÍTULO II – METODOLOGIAS DA INVESTIGAÇÃO

Com este projeto pretende-se perceber como a área da gamificação influencia a fisioterapia mental e a sua evolução em pacientes portadores de demência recorrendo aos jogos sérios para avaliação do impacto nesta doença. Na primeira fase projetual serão efetuadas pesquisas na área da demência mental e das tecnologias digitais (jogos sérios) de modo a adquirir as informações necessárias para uma boa elaboração teórica e ter noções práticas do que já está a ser usado no seio hospitalar e os seus resultados, bem como entender o impacto e acompanhamento do avanço tecnológico na área da saúde, especificamente na população portadora de demência mental. Para tal é necessário elaborar uma revisão sistemática da literatura sobre ensaios clínicos com jogos sérios em Saúde Mental realizada através da procura de artigos nas principais bases de dados online (Medline, Scielo, Lilacs e The Cochrane Library) onde foi elaborada uma seleção dos artigos que mais se adequam à elaboração deste projeto, tendo por estudo cerca de 30 artigos. Como metodologia de elaboração projetual é pretendido efetuar testes piloto com objetivo de promover o melhoramento a nível cognitivo, comportamental, humorístico, bem-estar, sintomatologia depressiva e comunicação nos doentes dementes mentais.

Para tal, será elaborado uma aplicação própria para documentar os resultados a cada utilização de cada paciente, permitindo ao terapeuta ter acesso à evolução de resultados de jogo obtidos para ser mais facilmente exequível fazer uma avaliação mais precisa do nível da doença e como esta pode ser estagnada ou ter melhoramento através deste projeto.

Após o desenvolvimento da aplicação realizar-se-á um teste piloto que permitirá avaliar o impacto da utilização desta abordagem. Os resultados desse teste serão analisados conjuntamente com um profissional de saúde especializado nesta área terapêutica. Por último, procede-se ao desenvolvimento e à avaliação preliminar de um protótipo aplicacional.

1. Objetivos do estudo e hipóteses

1.1. Objetivos do projeto

O CogniMove como jogo sério para a saúde, tem os seguintes objetivos:

- Possibilitar aos doentes com défice cognitivo um treino cognitivo computorizado, permitindo dessa forma retardar o declínio cognitivo;
- Estimular as funções cognitivas: Orientação, Memória, Atenção, Raciocínio.
- Permitir o registo automático de toda a atividade em cada sessão;
- Possibilitar gerar relatórios com base em dados estatísticos;
- Tornar-se numa ferramenta de trabalho e de investigação para os profissionais de saúde da área;
- Tornar-se num guia de referência no que à problemática da demência diz respeito.

1.2. Questões do projeto

Considerando os objetivos espelhados neste projeto, assim como o suporte teórico fundamentado no Estado da Arte foram levantadas as seguintes questões:

- O uso do jogo digital sério "CogniMove" potencia o desenvolvimento de competências cognitivas selecionadas tendo em conta o desempenho dos intervenientes?
- O jogo digital sério "CogniMove" apresenta, segundo os participantes em estudo, os princípios de usabilidade?
- Qual a perspetiva dos profissionais de saúde e pacientes quanto ao jogo como ferramenta de intervenção para promoção de melhoramento de competências cognitivas e comunicativas entre paciente VS terapeuta?

2. Participantes

Aires (2011) refere que a seleção dos participantes num estudo de caso é realizada de um modo intencional a partir de critérios específicos enumerados pelo investigador. A seleção intencional permite uma pesquisa mais enriquecida em pesquisas qualitativas uma vez que requer conhecimento dos elementos selecionados (Amaral, 2018).

Esta pesquisa recrutou 30 participantes com idades compreendidas dos 5 aos 70 anos, através de uma Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS) e de familiares e amigos. Os participantes da IPSS cujo diagnóstico médico cita terem problemas de foro cognitivo foram designados como o grupo de intervenção (15 participantes) e os meus familiares e amigos cujo registo clínico não afirma problemas a nível da saúde mental nem declínio cognitivo foram designados como o grupo controlado (15 pessoas).

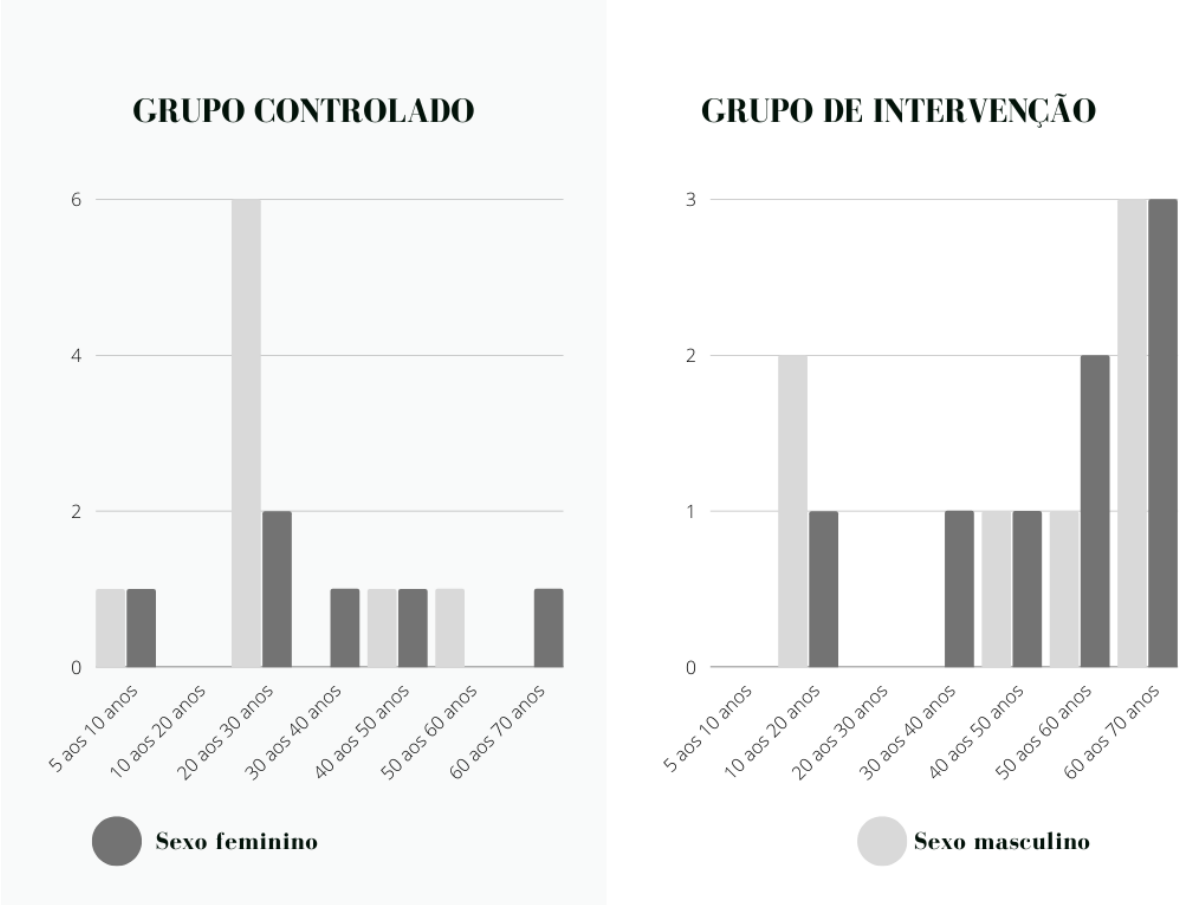

Figura 1: Descrição das idades dos participantes

O grupo de intervenção foi composto por 15 participantes cuja avaliação cognitiva era positiva para realizar os jogos propostos, os mesmos foram executados sob orientação de psicólogos sociais clínicos licenciados e mestrados qualificados. Cada participante jogou CogniMove 2 vezes por semana durante 3 semanas. Ao grupo controlado foi apresentado o

jogo 1 vez por semana durante 3 semanas para uma pós-avaliação e comparação de resultados para com o grupo de intervenção.

Esta pesquisa de jogos revelou uma melhora nas habilidades cognitivas do grupo de intervenção com défice cognitivo sendo analisado o tempo de resposta face à interação comparado com o grupo controlado.

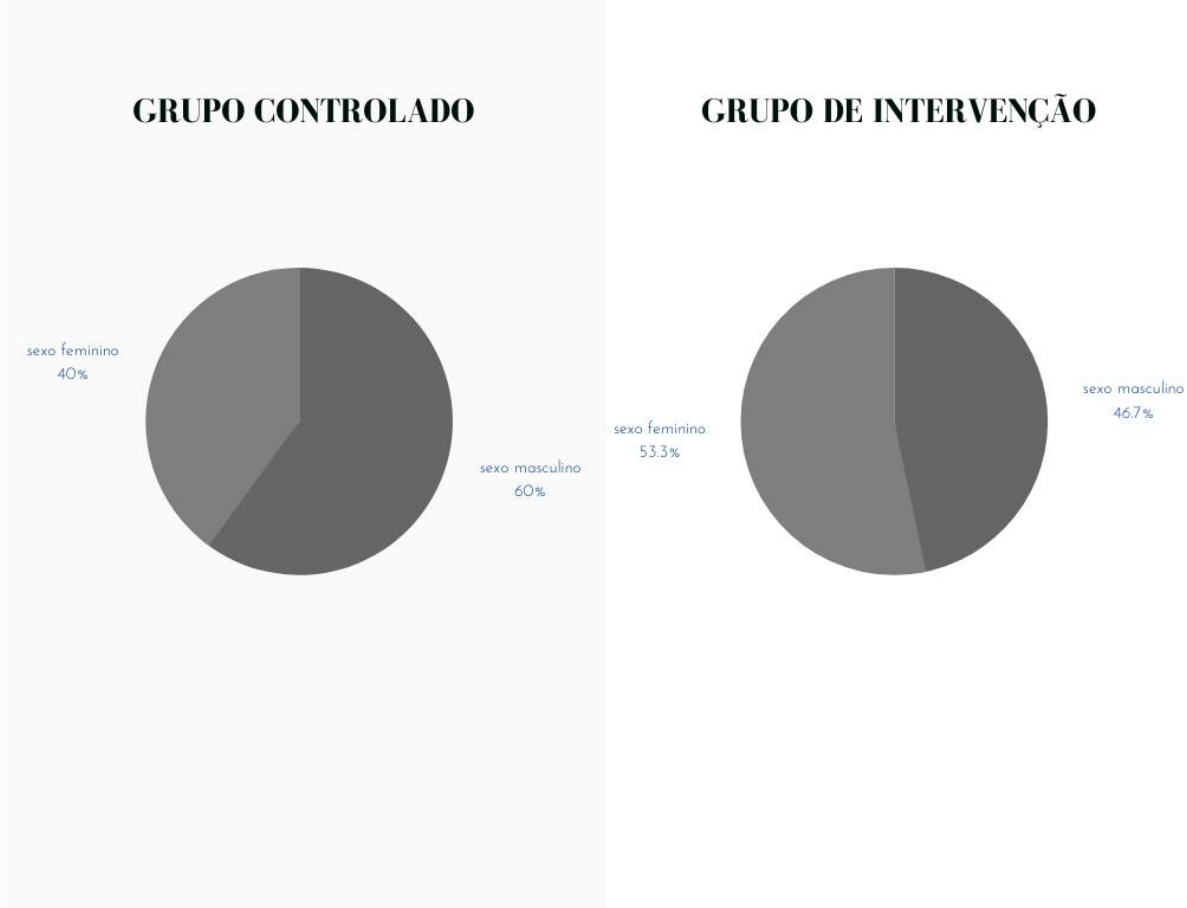

Figura 2: Grupos de participantes

3. Instrumentos de recolha de dados

O instrumento de recolha de dados utilizado nesta investigação é um inquérito por questionário. De acordo com Sousa & Baptista (2011, p.89) um questionário "é um instrumento de investigação que visa recolher informações baseando-se, geralmente, na inquirição de um grupo representativo da população em estudo".

Na construção de um questionário devem elaborar-se uma série de questões que incluam os temas de interesse do investigador e a aplicação do mesmo deve permitir recolher uma amostra dos conhecimentos, atitudes, valores e comportamentos dos inquiridos. Quanto a critérios, a construção de um questionário, deve obedecer aos seguintes (Sousa & Baptista, 2011):

- Clareza e rigor na apresentação;
- Facilidade de preenchimento para o inquirido;
- Deve possuir o menor nº de folhas possível.

Relativamente a vantagens da utilização de um inquérito por questionário e de acordo com os mesmos autores destacam-se:

- Maior sistematização dos resultados;
- Redução do tempo necessário para análise e tratamento;
- Menos dispendioso;
- Atinge um grande número de pessoas. No que diz respeito ao questionário construído para esta investigação, procurou-se ter o máximo de cuidado na formulação das questões, no sentido de as mesmas serem de fácil leitura e compreensão, com vocabulário simples e direto, adequado à amostra de estudo.
- Os jogos e a estimulação cognitiva;
- Os registos das sessões de estimulação;
- Os jogos digitais e a estimulação cognitiva;
- Recolha de informações para a criação de um protótipo

De acordo com Sousa & Baptista (2011), o questionário do tipo fechado facilita o tratamento e análise da informação, pois são bastante objetivos, de rápida e fácil resposta por parte dos sujeitos aos quais é aplicado. Para a aplicação deste instrumento foram tidos em conta uma série de procedimentos, os quais se relatam seguidamente.

Os procedimentos para este estudo consistem em várias partes desde a aprovação de dados biométricos respeitando as normas RGPD, a nível institucional a pesquisa é revista de acordo com todas as diretrizes institucionais e éticas.

A. Revisão da Literatura e Avaliação preliminar

Esta pesquisa começou com a investigação preliminar e revisão da literatura no setor dos jogos sérios atuais para pessoas com doenças mentais sem aplicação em mente. A revisão continua com uma avaliação de jogos existentes e dispositivos tecnológicos usados entre os utilizadores de jogos sérios digitais. A participação dos pacientes do grupo de intervenção veio demonstrar que face aos jogos tradicionais par melhoramento cognitivo os interesses pelos jogos online influenciam a vontade em melhorar a sua memória e atenção nas habilidades desafiadas pelos jogos digitais sérios.

B. Design e Desenvolvimento de jogos

Após uma intensa pesquisa de jogos sérios digitais em Portugal e o seu uso aliado à saúde houve a necessidade de criar o CogniMove com o objetivo de melhorar as habilidades cognitivas através de jogos divertidos.

C. Testes de usabilidade

Este foi um dos passos mais importantes para a execução e sucesso inerente a esta aplicação de jogos digitais sérios visto resultar de o desenvolvimento de uma nova aplicação que garante aos utilizadores pretendidos que são capazes de interagir facilmente com a interface durante o jogo.

D. Pré-Avaliação

A revisão de literatura enfatiza que um dos aspetos importantes na avaliação de jogos sérios, como outras ferramentas educacionais, é a avaliação do desempenho do utilizador (R.McCall and L.Baillie, 2015). Para avaliar a estrutura do jogo CogniMove e o seu impacto nas habilidades cognitivas dos participantes, foi pedido apoio aos psicólogos da IPSS em causa para credibilizar a experiência e análise de resultados de cada jogo e as suas melhorias ou retrocessos em cada utilizador.

E. Pré-Pesquisa

A pesquisa efetuada surgiu da vontade de aprender sobre a experiência de jogo, o uso do computador e as visões percebidas de Smart Thinker no que se refere à importância atribuída.

F. Jogabilidade

Os participantes do grupo de intervenção jogaram as 2 categorias do CogniMove por 3 semanas consecutivas, 2 vezes por semana. E o grupo controlado jogou 1 vez por semana em 3 semanas consecutivas.

G. Pós-Avaliação

As pós-triagens foram realizadas entre todos os participantes após jogarem o CogniMove e foram questionados sobre a eficácia que sentem com os jogos e um resumo da experiência do utilizador. A pós-avaliação apresenta uma visão holística do quão confortável se sente o paciente ao utilizar a aplicação e o seu nível de satisfação.

H. Análise de resultados

Este procedimento de pesquisa conclui com a análise dos resultados da triagem efetuada, jogo e resultados da pesquisa em forma de tabelas e gráficos. Esta pesquisa analisou os dados de triagem, dados do jogo e pesquisas para avaliar a eficácia da contribuição do CogniMove para melhorar as habilidades cognitivas em pessoas portadoras de demência mental (como as habilidades de memória e atenção). Os dados também avaliaram a satisfação derivada aos jogos.

CAPÍTULO III – PLANEAMENTO

1. Dados do jogo

- Título: CogniMove
- Plataforma de Destino: Tablet
- Tipologia: Jogo sério para a saúde
- Modo de Jogo: Single player
- Público-alvo: Doentes com Demência na fase inicial

Figura 3: Logótipo do jogo

Figura 4: Formulário de registo

2. Conceito

A ideia da aplicação é desenvolver uma aplicação que ajude os profissionais de saúde na identificação e caracterização de eventuais défices cognitivos bem como a monitorar a progressão desses problemas. Para a possibilidade de avaliar os pacientes, a nível do departamento médico o paciente irá realizar as etapas de avaliação. Assim, os dados recolhidos servirão de informação para o médico avaliar o paciente com diagnóstico ou suspeita de défice cognitivo. O CogniMove pretende evoluir dos dois atuais jogos subentendidos como categorias para 6 num plano futuro, visto ser um conjunto de jogos projetados para a população portuguesa de idades compreendidas dos 5 aos 70 anos com uma interface simples para suportar as necessidades de enriquecimento cognitivo de cada utilizador. A aplicação da proposta do jogo inclui neste momento duas categorias: categoria de orientação temporal e a categoria da memória como podemos ver na figura 8.

Este projeto de pesquisa não sugere que jogar o jogo uma ou duas vezes apenas garante aprimoramento cognitivo. Mas sim que os jogadores são encorajados a jogar repetidamente esses jogos através do uso repetitivo, melhoraria inerentemente o núcleo de funcionamento cognitivo. O CogniMove também fornece motivação aos seus jogadores através de mensagens, positiva (Parabéns!!, Muito bem!... Você conseguiu!) ou negativa (Oh não! … Você consegue!) para manter o interesse em jogar.

O CogniMove é um jogo para Tablet composto por exercícios que visam estimular várias funções cognitivas e é direcionado para pacientes com demência mental/declínio cognitivo, devendo ser usado em sessões de estimulação cognitiva na presença do paciente que está à responsabilidade do respetivo profissional de saúde. Este jogo foi desenvolvido de acordo com a adaptação aos problemas e resistências que advêm desta demência. Este jogo permitirá ainda registar toda a atividade de cada participante, nas diferentes sessões de estimulação cognitiva, possibilitando ao profissional de saúde uma fiável e rápida consulta estatística dos resultados.

3. Mecânica

A mecânica do CogniMove tenciona ser intuitiva e fácil, pois tem por base orientações de estudos de design de interface relacionados com as especificidades dos doentes com demência mental.

Para utilizar este jogo, será sempre necessário ter um profissional de saúde da área para iniciar, orientar e encerrar o jogo, assim como um paciente diagnosticado com declínio cognitivo que irá realizar o treino cognitivo computorizado.

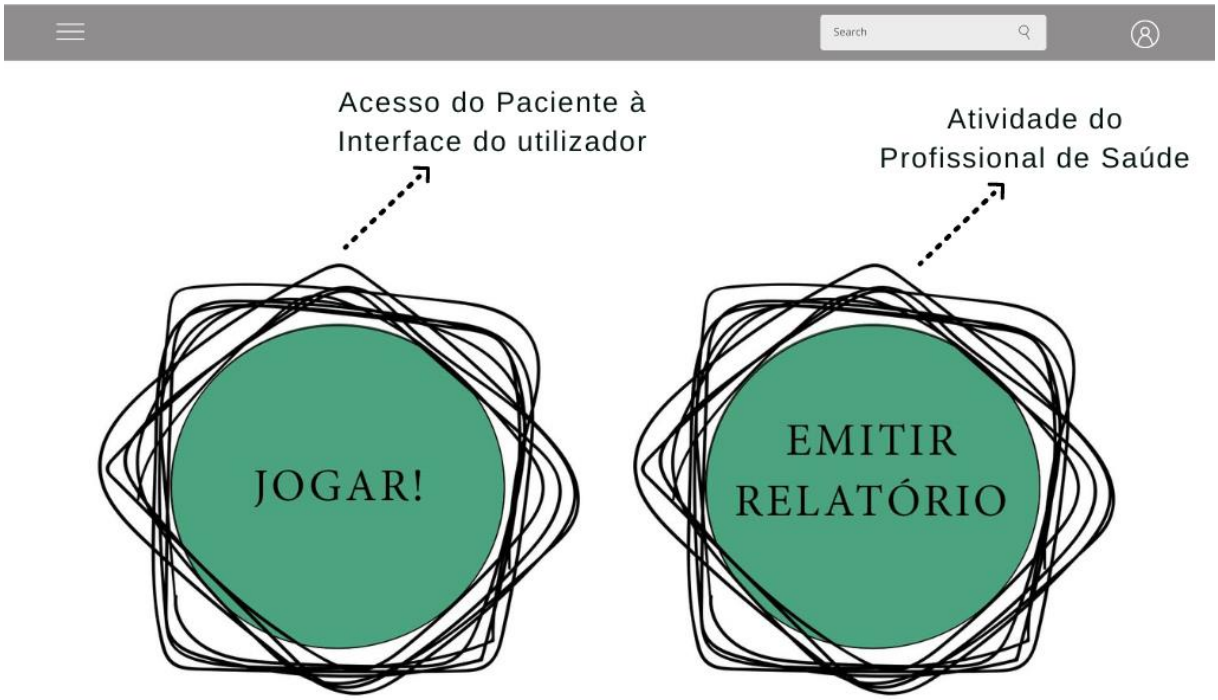

Figura 5: Possíveis interações dos dois perfis de utilizador do CogniMove

A arquitetura do jogo CogniMove consiste em quatro etapas: acesso do profissional de saúde ao formulário de inscrição, acesso do profissional de saúde ao esquema de funcionamento representado na figura 6, acesso do utilizador à escolha de categorias de jogo e acesso do profissional de saúde a emitir relatório de resumo do jogo.

Na primeira etapa o profissional de saúde junto ao seu paciente regista-o no formulário de registo representado na figura 4 dando um nickname ao utilizador, registo do género, idade, localidade e distrito onde reside e o nível de escolaridade.

Na segunda etapa o profissional de saúde escolhe iniciar o jogo (Botão: Jogar!) como podemos analisar na figura 5, e entrega a interface tátil ao paciente para que este inicie a terceira etapa que é selecionar qual a categoria de jogo que pretende jogar para melhorar as suas habilidades cognitivas.

A quarta etapa consiste no término do jogo onde o profissional de saúde terá acesso novamente à interface tátil de modo a emitir relatório do jogo, aqui terá acesso na categoria da memória aos tempos de resposta em 3 níveis diferentes e o resultado (respondeu acertadamente a que níveis) e na categoria de orientação temporal acesso ao tempo de resposta e a seleção do paciente correspondente à seleção do dia, dia da semana, mês e ano.

O desenvolvimento do CogniMove será realizado em computador através do software Visual Studio Code usando as tecnologias mais conhecidas para o desenvolvimento web como o HTML, CSS E JavaScript. A ferramenta de software livre, escrita em PHP, chamada phpMyAdmin, destina-se a lidar com a administração do MySQL sobre a Rede, assim pode-se executar várias tarefas como criar, modificar ou excluir bases de dados, tabelas, campos ou linhas. Também pode executar instruções SQL ou gerir utilizador e permissões (M.Ayad et al,. 2014).

O back-end do CogniMove gere o sistema de login do utilizador e os dados do jogo. O sistema de login do utilizador permite sessões e utiliza PHP e MySQL para mandar os registos dos utilizadores e a sua história de jogo através de um ficheiro TXT e um ficheiro PDF para as transferências da interface usada. Isto fornece ao front-end dados quantitativos de desempenho do jogo para os seus utilizadores.

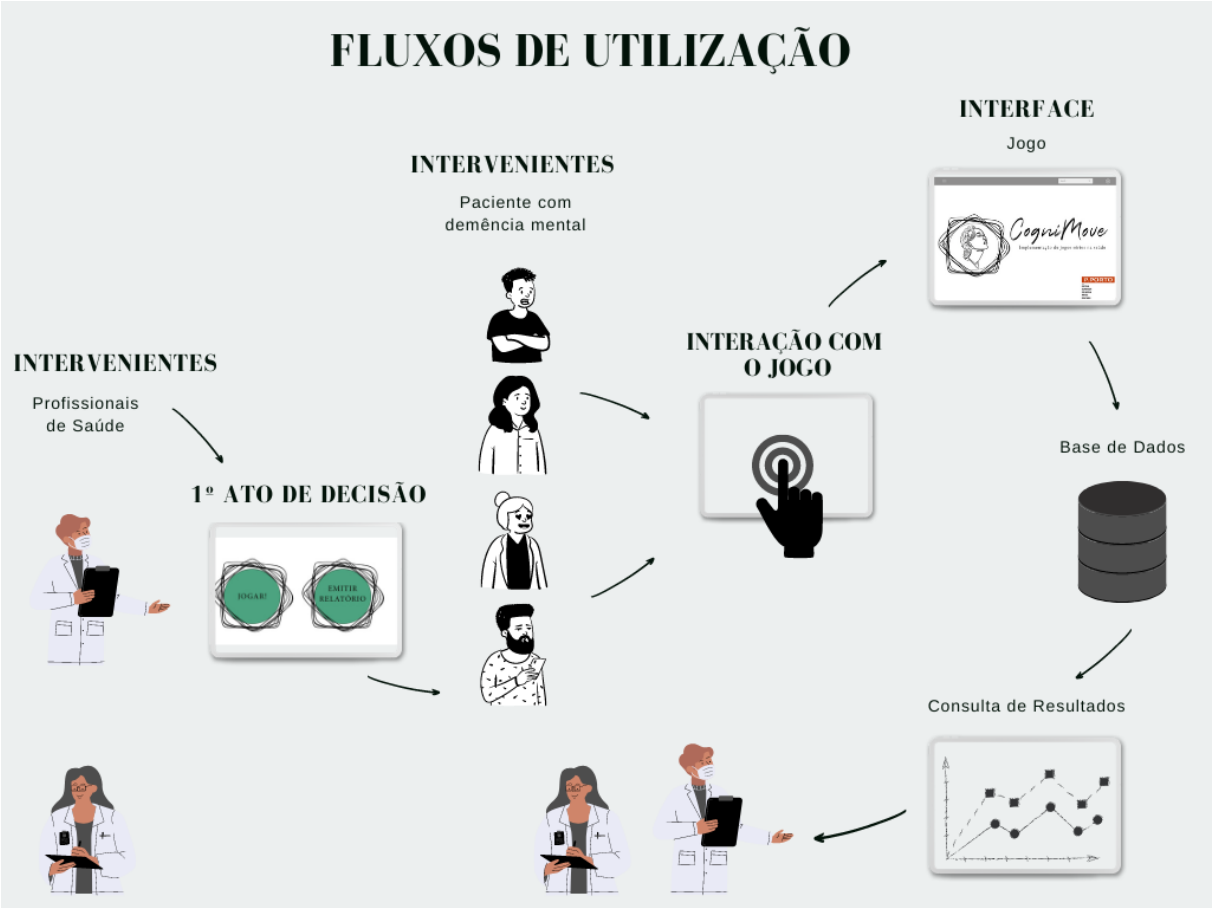

Figura 6: Fluxos de utilização

A figura 6 demonstra a visão geral da estrutura do jogo que consiste em quatro etapas, as quais explicam os processos sequenciais envolvidos à medida que os jogadores interagem na plataforma de jogo. Para uma estrutura mais detalhista segue-se abaixo a figura 7 que apresenta o game design do protótipo da aplicação.

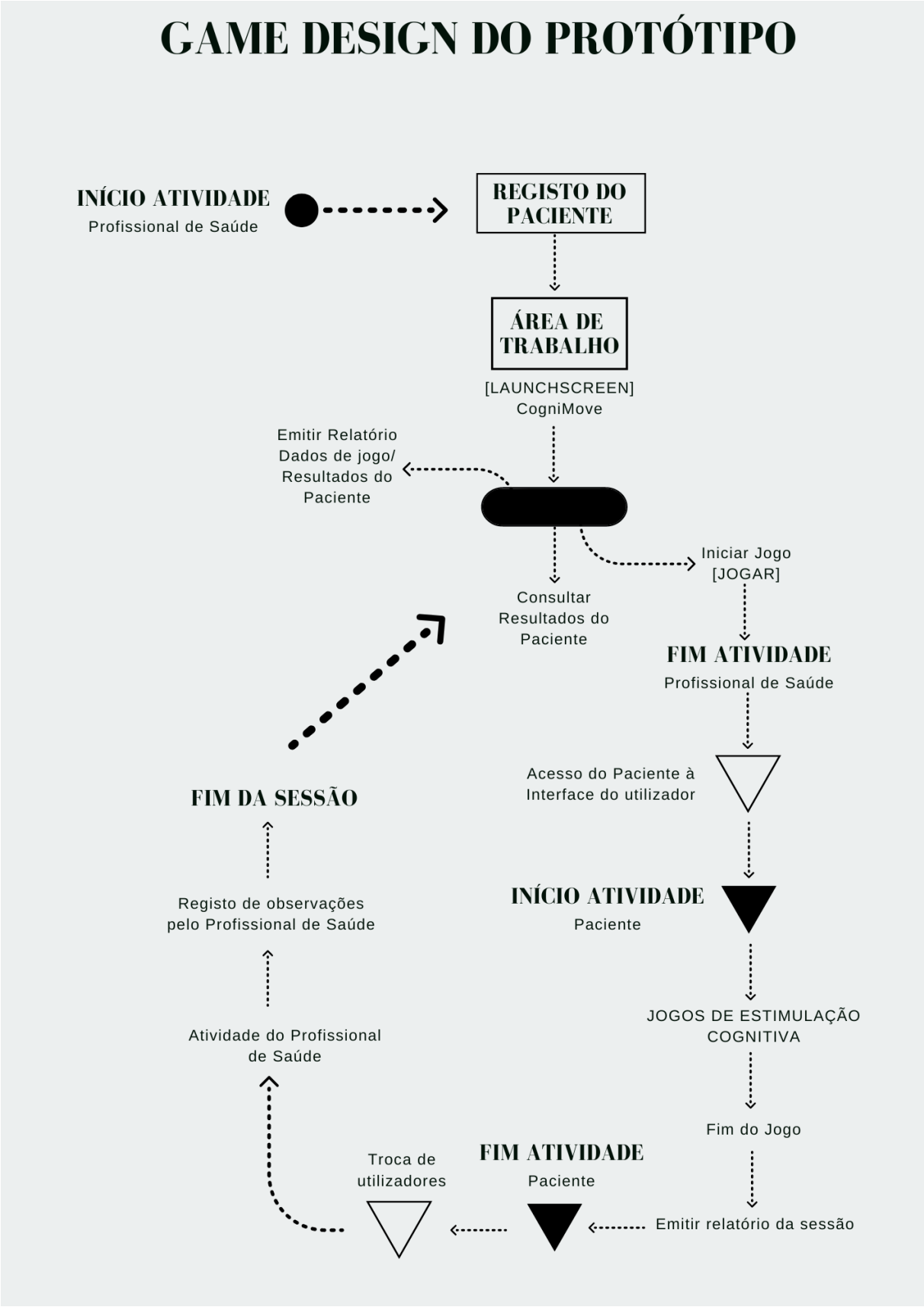

Figura 7: Game design do protótipo

4. Descrição dos jogos de Estimulação Cognitiva realizados

Como foi referido anteriormente, os jogos de estimulação cognitiva que constituem o CogniMove são dois, designados por orientação temporal e memória (Figura 8).

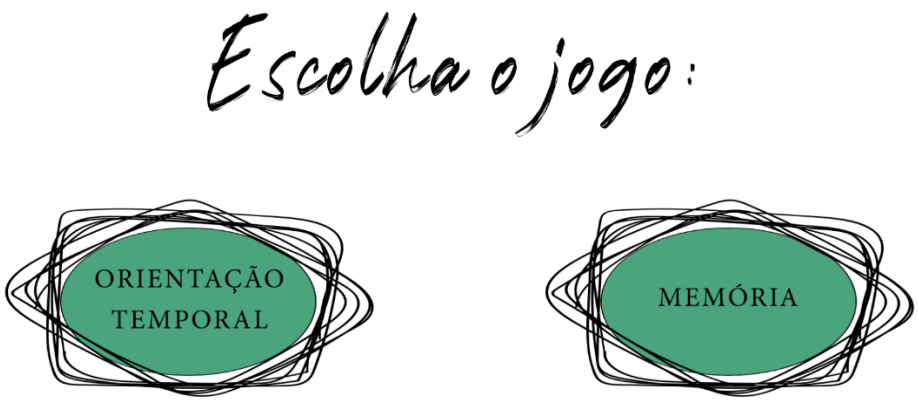

Figura 8: Menu de seleção de jogo

- **Jogo da Categoria Orientação Temporal**

Objetivo:

O objetivo deste jogo é estimular a orientação temporal, incutindo o conceito de aprendizagem sem erros, ou seja, é indicado o participante jogar até o *feedback* ter parecer positivo.

Evolução da dificuldade:

Este jogo não apresenta níveis de evolução de dificuldade.

Figura 9: Categoria Orientação Temporal

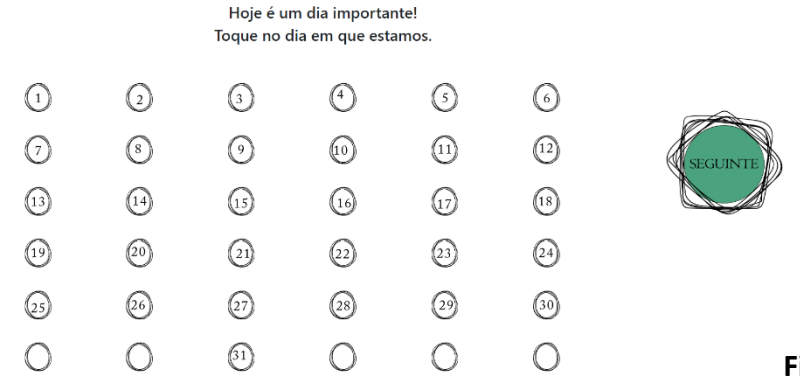

Figura 10: Escolha do dia

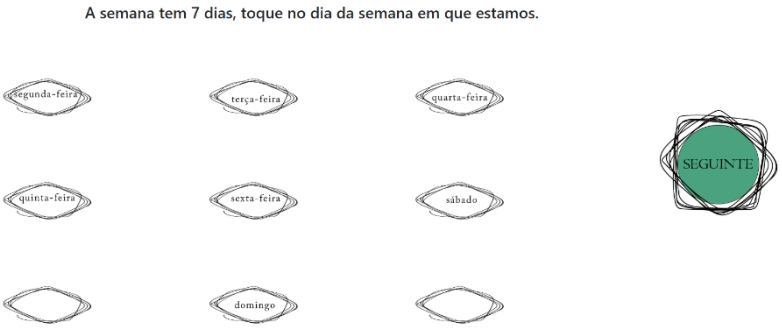

Figura 11: Escolha dia da semana

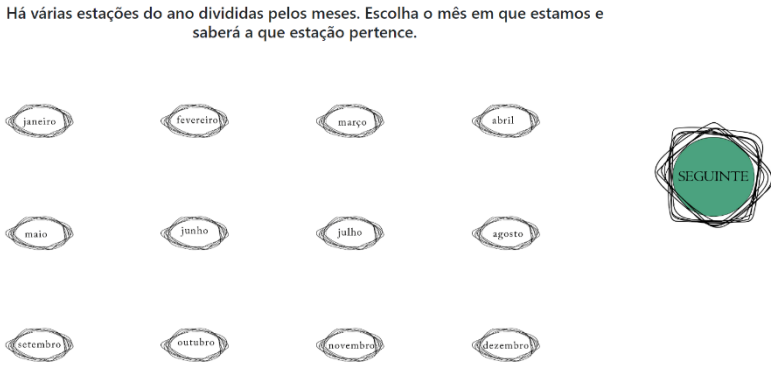

Figura 12: Escolha do mês

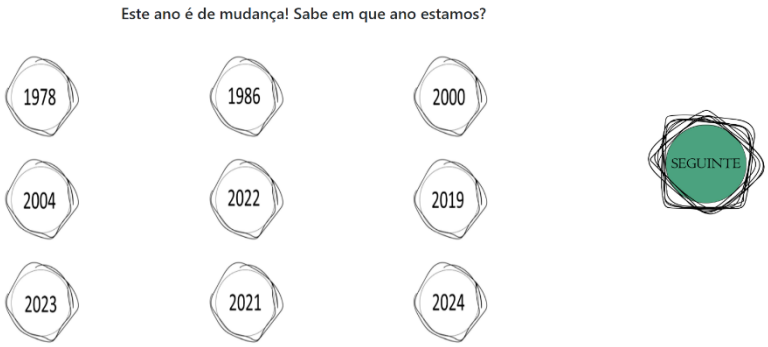

Figura 13: Escolha do ano

Descrição:

O jogo da categoria Orientação Temporal, do CogniMove, é constituído por quatro cenários relacionados com a orientação temporal: dia, dia da semana, mês e o ano. Nos cenários deste jogo são utilizadas formas de carácter simples, com linhas pretas e preenchendo-se com o fundo verde aquando da seleção das mesmas, contendo no seu interior números ou palavras numa matriz com dimensões proporcionais ao número de elementos a selecionar.

Num primeiro cenário, encontra-se a orientação temporal *dia* (Figura 10) onde o participante terá de selecionar o dia em que se encontra, dos 31 que lhe são disponibilizados. Assim que selecionar o dia a forma ganhará cor verde não recebendo de imediato o feedback. Para os restantes cenários a mecânica é igual, sendo que no *dia da semana* (Figura 11) são disponibilizados 7 elementos, no *mês* (Figura 12) são disponibilizados

12 e no *ano* (Figura 13) são disponibilizados 9. Quando os 4 cenários obtiverem 1 seleção é dado feedback positivo escrito se todas as respostas forem corretas ou negativo escrito se alguma das respostas estiver incorreta, não assumindo em qual dos cenários foi o erro.

Instruções e feedback:

A instrução dada neste jogo auxiliará o doente através de texto:

- Dia: "Hoje é um dia importante! Toque no dia em que estamos."
- Dia da semana: "A semana tem 7 dias, toque no dia da semana em que estamos."
- Mês: "Há várias estações do ano divididas pelos meses. Escolha o mês em que estamos e saberá a que estação pertence."
- Ano: "Este ano é de mudança! Sabe em que ano estamos?"

O feedback dado neste jogo incutirá ao doente o desafio e a vontade de ultrapassar o mesmo, assim o feedback é dado através de texto no final de cada jogo:

- Positivo: "Parabéns! Hoje é o dia X do mês de XX do ano de XXX. É XXXX (indicação da estação do ano: Primavera/Verão/Outono/Inverno). Você conseguiu!"
- Negativo: "Oh não… Você consegue!"

- **Jogo da Categoria Memória**

Objetivo:

O objetivo deste jogo é estimular a função cognitiva- memória, nomeadamente a memória de trabalho e a memória visual. Outra função cognitiva presente a ser estimulada é a atenção sustentada.

Evolução da dificuldade:

A variação de dificuldade vai evoluindo em três níveis onde o grau de dificuldade vai aumentando a cada um deles, iniciando-se com o preenchimento de 2 formas a verde no primeiro nível, 3 formas no segundo nível e 4 formas no 3 nível, aumentando assim o número de elementos a memorizar.

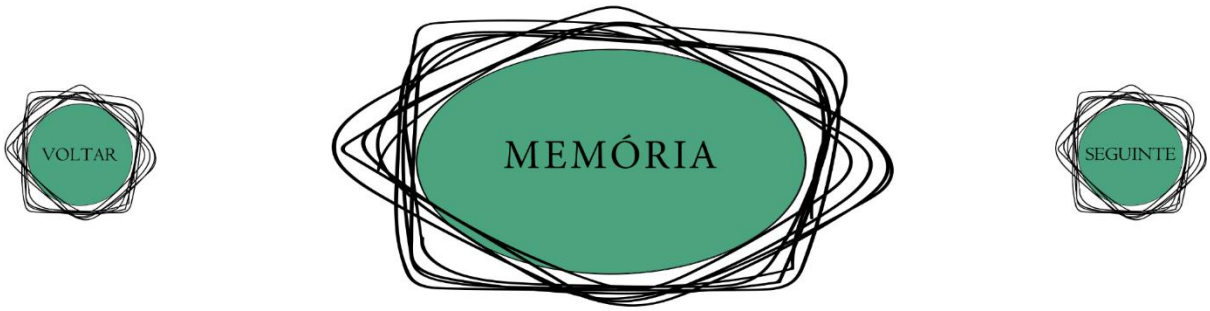

Figura 14: Categoria Memória

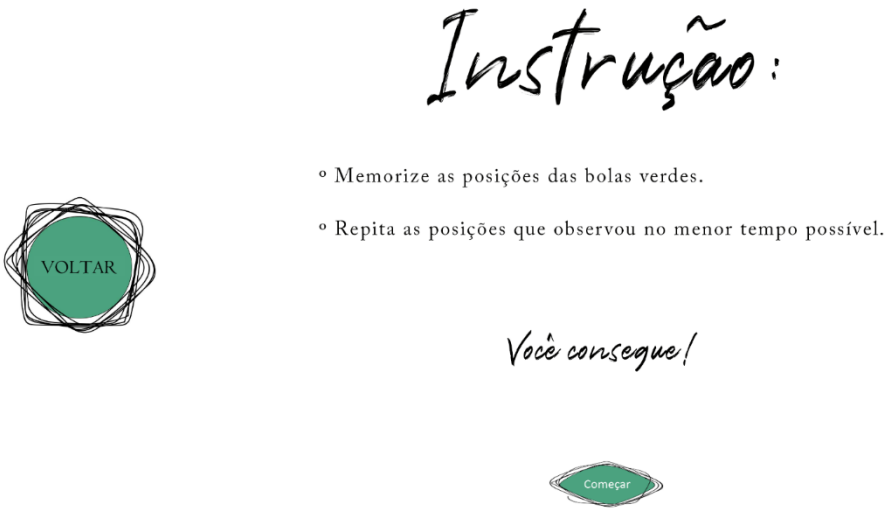

Figura 15: Instrução de jogabilidade da Categoria Memória

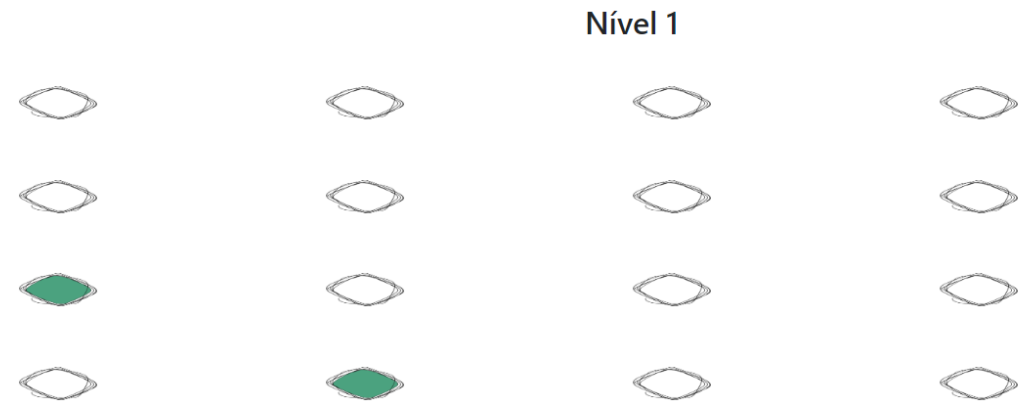

Figura 16: Cenário 1 – Nível 1

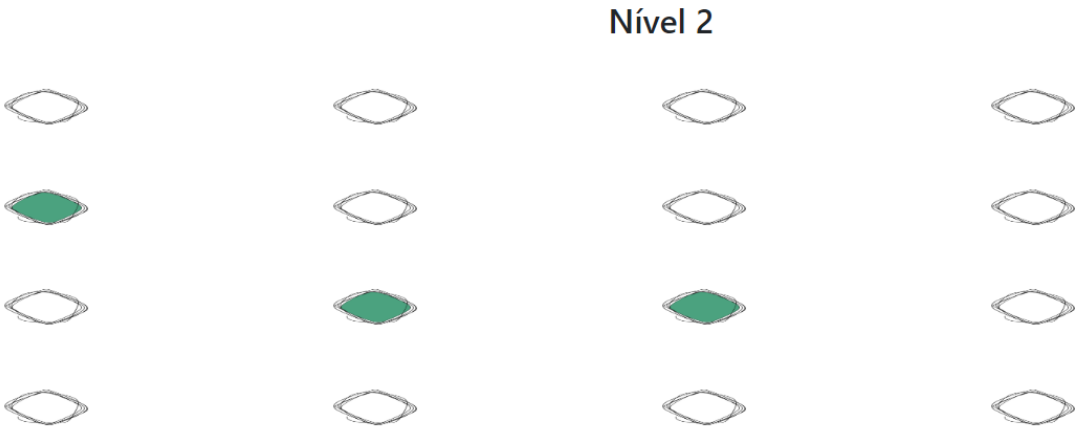

Figura 17: Cenário 2 – Nível 2

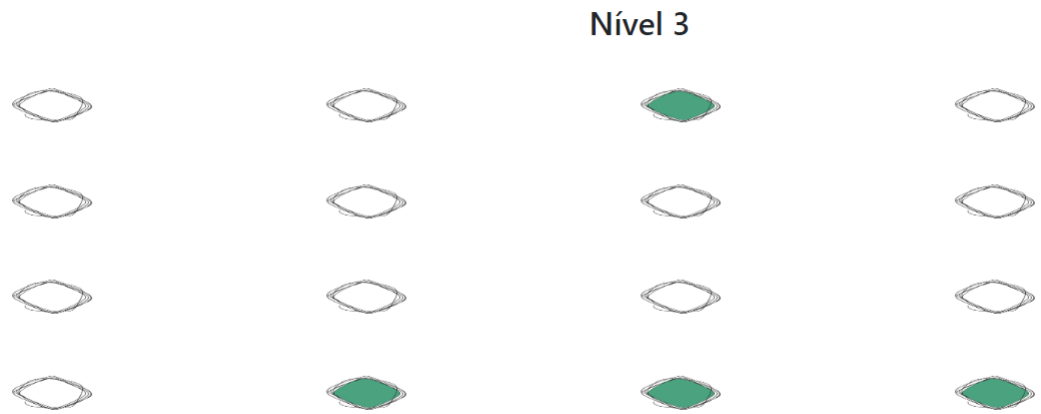

Figura 18: *Cenário 3 – Nível 3*

Descrição:

O jogo da categoria Memória do CogniMove, é constituído por três cenários relacionados com a memória: nível 1, 2 e 3, sendo que cada nível possui apenas um ensaio. Nos cenários deste jogo são utilizadas formas de carácter simples, com linhas pretas e preenchendo-se com o fundo verde automaticamente a cada nível, estando organizadas numa matriz de (4x4). No primeiro nível (Figura 16) as formas geométricas são brancas preenchendo-se a cor verde 2 formas para que possam ser memorizadas, após alguns segundos a imagem volta ao cenário inicial onde todas as formas assumem a cor branca, sendo que o participante tem de selecionar as formas que anteriormente estavam selecionadas, estimulando assim a sua memória. No nível 2 de jogo (Figura 17) são apresentadas 3 formas preenchidas e no nível 3 são apresentadas 4 formas preenchidas a cor verde sendo que o tempo para memorizar as formas permanece o mesmo desde o primeiro ao último nível (Figura 18). No final será apresentado um feedback positivo ou negativo não indicando qual foi o nível de erro.

Instruções e feedback:

A instrução dada neste jogo auxiliará o doente através de texto tal como demonstra a figura 15. O feedback dado neste jogo incutirá ao doente o desafio e a vontade de ultrapassar o mesmo, assim o feedback é dado através de texto no final de cada jogo:

- Positivo: “Parabéns! Você conseguiu!”
- Negativo: “Oh não… Você consegue!”

5. Interface do Utilizador

O CogniMove apresenta ao utilizador e ao profissional de saúde um interface constituído por formulários compostos por caixas de texto e botões de ação em texto e/ou em imagens representativas e objetos como por exemplo formas geométricas com palavras ou números. Tendo em conta que o jogo CogniMove foi desenhado para ser executado num tablet os controlos são realizados através de toque de ecrã, no entanto também é possível realizar o jogo em computador através do rato, não sendo este o principal objetivo.

Esta etapa de procedimento reuniu informações específicas sobre os tipos de jogos que o grupo de intervenção estava habituado a jogar através de perguntas informais de modo a entender as necessidades de gamificação da sociedade portuguesa, definir preferências para dispositivos tecnológicos e jogos, e identificar potenciais barreiras ao uso do jogo, a fim de implementar jogos que atendem às necessidades dos jogadores com demência mental. Estes jogos adequadamente derivados para a nossa população atravessam desafios de jogos que envolvem repetição de sequências para estimular a memória, perguntas frequentes do dia a dia para estimular a atenção. Na IPSS poucos ou nenhuns são os jogos e dispositivos tecnológicos utilizados para o dia a dia dos pacientes, de tal forma que, pouco é o hábito a trabalhar em diferentes desktops.

O jogo CogniMove faz uso de interações simples com a interface do jogo usando o próprio dedo do utilizador ou uma caneta para interfaces táteis. À medida que essas interações são realizadas, a interface reage a mudanças como o preenchimento da forma com cor verde (cor associada à saúde).

6. Métricas de jogabilidade

Esta etapa de procedimento reuniu informações especificas sobre os tipos de jogos que o grupo de intervenção estava habituado a jogar através de perguntas informais de modo a entender as necessidades de gamificação da sociedade portuguesa, definir preferências para dispositivos tecnológicos e jogos, e identificar potenciais barreiras ao uso do jogo, a fim de implementar jogos que atendem às necessidades dos jogadores com demência mental. Estes jogos adequadamente derivados para a nossa população atravessam desafios de jogos que envolvem repetição de sequências para estimular a memória, perguntas frequentes do dia a dia para estimular a atenção. Na IPSS poucos ou nenhuns são os jogos e dispositivos tecnológicos utilizados para o dia a dia dos pacientes, de tal forma que, pouco é o hábito a trabalhar em diferentes desktops.

As métricas de jogabilidade são provavelmente as métricas mais importantes ao avaliar o design do jogo e a experiência do utilizador porque refere-se a variáveis relacionadas ao comportamento do utilizador e descreve como as pessoas realmente jogam. Essas métricas são úteis para o design de implementação e análise. O jogo CogniMove faz uso de interações

simples com a interface do jogo usando o próprio dedo do utilizador ou uma caneta para interfaces táteis. À medida que essas interações são realizadas, a interface reage a mudanças como o preenchimento da forma com cor verde (cor associada à saúde).

Dos participantes selecionados como portadores de demência mental em diversos estados da doença consistiu 15 pessoas que foram colocados no grupo de intervenção. Dos outros 15 participantes foi criado o grupo de controlo cujo registo clínico não apresenta nenhum declínio cognitivo. Esta secção apresenta os resultados da triagem, dados do jogo e o uso de ferramentas estatísticas para calcular e serem apresentados através de tabelas e gráficos. O CogniMove foi apresentado e utilizado por ambos os grupos ao longo de 3 semanas.

Este estudo/intervenção usou duas variáveis independentes a ter em conta: a intervenção e o grupo controlado onde não houve relação entre os participantes de cada grupo. Todos os 2 jogos foram jogados por ambos os grupos sendo que no grupo de intervenção cada participante jogou 2 vezes por semana e o grupo controlado jogou somente 1 vez por semana em 3 semanas consecutivas.

No geral o jogo da categoria temporal teve uma maior contagem de jogadas face à qual poderia ser esperada, visto haver um maior número de tentativas erradas no grupo de intervenção em comparação ao número de jogadas no grupo controlado, podendo dar o exemplo de que no grupo controlado somente 2 pessoas repetiram a categoria por terrem errado em uma das perguntas nas 3 semanas em que jogaram. Já no grupo de intervenção notou-se a dificuldade de se orientar temporalmente tendo uma média decrescente de erros face às semanas consecutivas de jogo, tal como a figura seguinte apresenta. No jogo da categoria memória refletiu-se um maior número de jogadas no grupo de intervenção sendo que o nível 3 foi o cenário onde os participantes mais erraram em comparação ao grupo controlado onde não existiu erros durante as jogadas e os diferentes níveis.

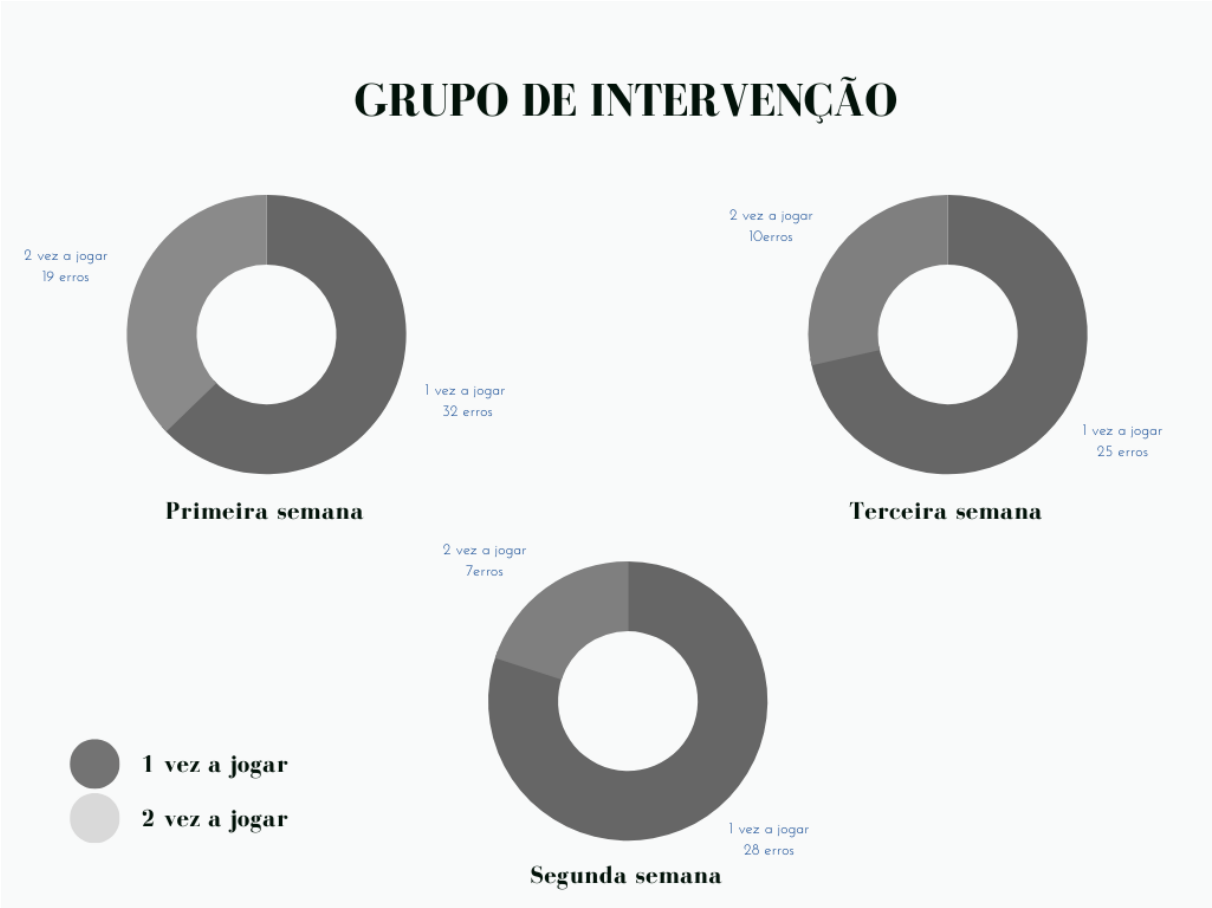

Figura 19: Gráfico de erros por jogo – Grupo de intervenção

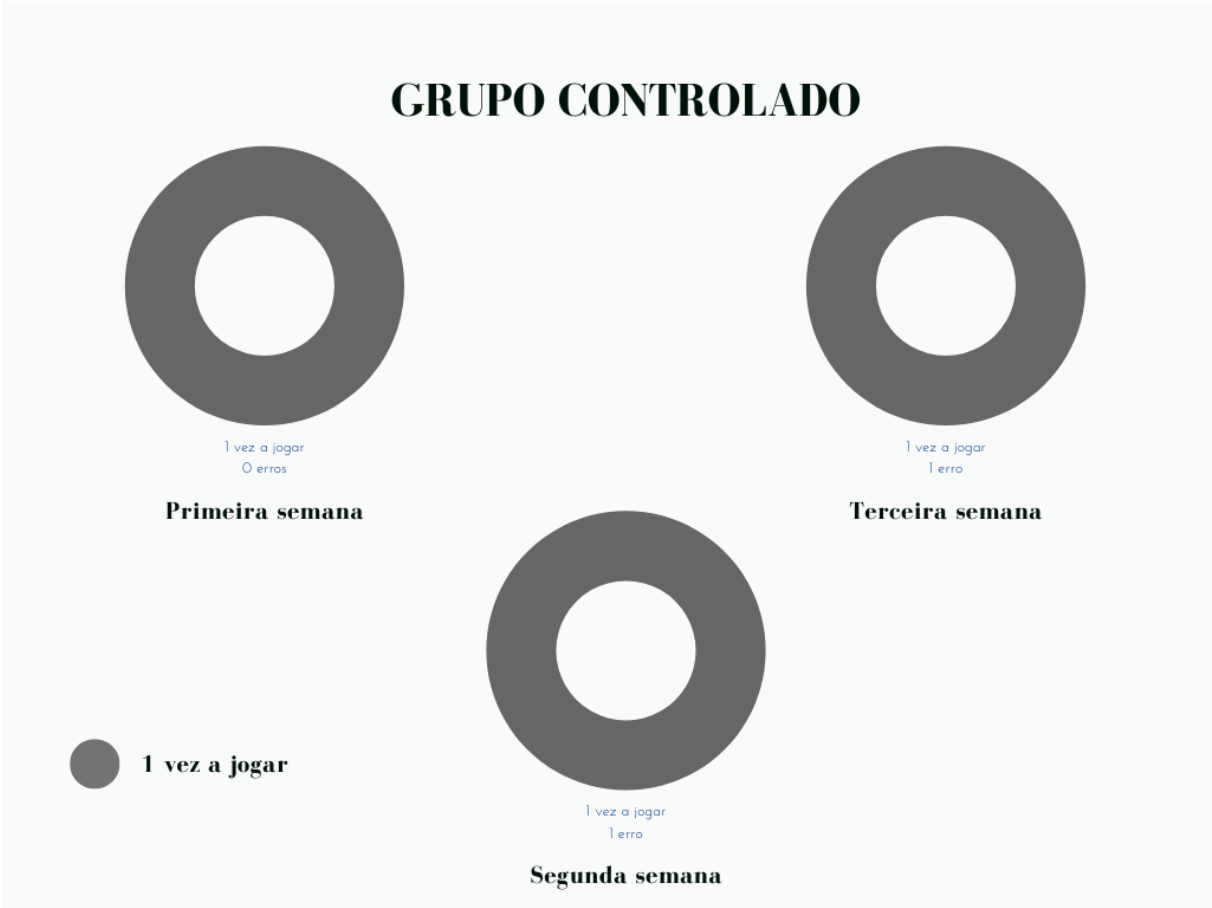

Figura 20: Gráfico de erros por jogo – Grupo controlado

A população do grupo de intervenção e do grupo controlado constituem pessoas com diversas experiências educacionais. Os resultados mostram as estatísticas dos grupos independente calculados para determinar qual grupo desempenhou melhor. É notório que o grupo controlado se manteve estável ao longo das 3 semanas de jogo, mas é de exaltar as percentagens decrescentes de erro ao longo das 3 semanas pelo grupo de intervenção. Esta análise cita que ambos os grupos podem ter variações, mas que o CogniMove contribuiu significativamente para o cumprimento das tarefas de desempenho pós-cognitivo.

CAPÍTULO IV – CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Contributos do projeto

O mote para a elaboração deste projeto foi a questão que me atormentava "Será que em Portugal existem terapias computorizadas que auxiliem pessoas com demência?" Neste âmbito surgiu o jogo CogniMove, que advém das palavras *movimento cognitivo,* e a motivação de criar uma ferramenta que pudesse auxiliar no exercício de competências cognitivas para pessoas com défice cognitivo.

O desenvolvimento deste jogo parte das boas práticas do game design apresentadas anteriormente, assim como a experiência dos profissionais de saúde do Instituto São José, que em tanto me ajudaram na compreensão e evolução de resultados.

Considerando os objetivos propostos na fase inicial do projeto é com alegria que afirmo que o CogniMove apresenta resultados de ser um jogo que melhora as competências cognitivas de forma progressiva e positiva. Considera-se que houve uma demonstração de agrado perante os participantes à utilização do jogo e uma crescente vontade de experimentar novos jogos. A utilização de uma estética sóbria e com uso a 3 cores (preto, branco, verde) foi vista com agrado perante os participantes e profissionais de saúde afirmando ser fácil a compreensão dos *inputs* dados para a realização do jogo.

Mais afirmo que o tópico de análise "Considera-se possível que no final de uma sessão de estimulação cognitiva o jogo deverá apresentar os resultados obtidos apenas quando forem positivos." foi realizado.

2. Limitações do projeto

O presente projeto apresentou algumas limitações que considero fundamentais no melhoramento do trabalho futuro. A primeira limitação baseou-se na falta de conhecimentos nas linguagens de programação o que me impediu de progredir em várias tarefas como a imposição de som no jogo, um melhoramento do visual do front-end, os bugs que vinham a ser notados demoravam muito tempo a serem resolvidos. Face a esta dificuldade fiz o curso de Web Developer na empresa Primavera BSS que possibilitou a implementação de duas categorias de jogo.

Uma das limitações que me fez recuar quanto aos testes de usabilidade da aplicação foi a dificuldade em obter resposta por várias entidades de saúde, sendo que somente uma deu parecer favorável ao meu pedido e à qual agradeço a disponibilidade dos 15 pacientes e de todos os terapeutas que me auxiliaram no melhoramento estético e de jogo deste projeto.

Por fim, a escassez de literatura relativa a Jogos Digitais Sério no âmbito da prática de atuação em pessoas com declínio cognitivo, com aplicação em indivíduos com demência pode, também, ser considerada uma limitação, uma vez que dificulta a sustentação teórica baseada na realidade portuguesa.

3. Orientações e objetivos futuros

Os jogos sérios penetraram numa série de áreas e provaram ser instrumentos eficazes para a aprendizagem nas mesmas. No presente trabalho apresento uma aplicação baseada na junção do tema de jogos sérios com a área da saúde. Os resultados deste trabalho permite constatar o grande interesse dispensado a esse tema por parte da indústria de jogos eletrónicos e de áreas de ciências da saúde, da informática e do game design. Algumas iniciativas como congressos e publicações especializadas têm sido feitos no sentido de fomentar os jogos sérios para a saúde. Estas iniciativas mostram a emergência e amadurecimento do tema.

Com a elaboração do CogniMove, a interface tátil permite promover o raciocínio lógico, a memória, a atenção e a resolução de problemas, oferecer ao paciente uma diminuição da ansiedade e desconforto perante a terapia, promover o aumento da comunicação entre terapeuta e paciente, entretenimento de qualidade e, por fim, oferecer uma ferramenta de apoio hospitalar. Para validar os mesmos resultados a análise foi executada por profissionais de saúde na área da psicologia com foco na área mental para entender o impacto criado com o uso de jogos sérios implementados à demência. O feedback dos participantes mostra que o CogniMove tem a capacidade de melhorar as habilidades cognitivas proporcionando à sociedade portuguesa a oportunidade de se divertirem mesmo estando doentes. As categorias para já desenvolvidas são envolventes, fáceis de usar, simples de entender, fáceis de jogar, sem custo e facilmente acessíveis nos computadores de instituições de saúde. Estas categorias, memória e orientação temporal, fornecem feedback positivo para os utilizadores.

O projeto tenciona aliar os conhecimentos na área das tecnologias digitais com a área de saúde de forma a ser proveitoso para esta e, futuramente, ter uma grande aplicabilidade do uso dos jogos sérios na terapia em pessoas portadoras da doença demência mental. Numa análise de avaliação final a aplicação mostra que contribuiu significativamente para melhorar as habilidades cognitivas e habilidades de atenção gerais e amplamente aprimoradas. Os dados dos resultados também provaram que os jogos têm potencial de melhorar as habilidades de memória a curto prazo no grupo de intervenção. Às descobertas deste estudo somam-se a um corpo de pesquisa explorando se os jogos sérios computadorizados podem ajudar a melhorar a atenção e a memória e, numa última análise, ajudar a proteger a sociedade portuguesa do declínio cognitivo associado às demências mentais. As direções futuras para este estudo incluem o aprimoramento da interface de design de jogos, adicionando mais categorias como o desenvolvimento de jogos a nível comportamental, jogos de cálculo, entre outros, adicionar mais níveis às categorias tornando assim os jogos mais desafiadores, adicionar mensagens de voz do feedback a cada finalização de jogo permitindo que os utilizadores acompanhem o feedback em tempo real sobre a habilidade cognitiva, progresso e pontuação. Há também um interesse enorme em tornar esta ferramenta de apoio hospitalar sendo acessível a grupos de pesquisa mais concretos e tornar uma ferramenta de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. Kwan, “mHealth Solutions for Improving Mental Health and Illnesses in the Aging Process.” White Paper Series on mHealth and Aging, mHealth Alliance, UN Foundation, 2013 [Online]. Available: http://hingx.info/Share/Attachment/1425/mHAAgingPaper3_092713.pdf
- Aires, L. (2011). Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional. https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/2028/4/Paradigma_Qualitativo%281a edição_atualizada%29.pdf
- Alzheimer's Association, "Alz.org Mild Cognitive Impairment," Alzheimer's Association, 2015. [Online]. Available: http://www.alz.org/dementia/mild-cognitive-impairmentmci.asp#diagnosis.
- Amaral, J. (2018). As potencialidades do software GRID na promoção da comunicação e Inclusão social de alunos com multideficiência: contributos de um estudo de caso (Tese de Mestrado). http://hdl.handle.net/10400.19/6072
- Ayed, I., Ghazel, A., Jaume-i-Capó, A., Moyà-Alcover, G., Varona, J., & Martínez-Bueso, P. (2019). Vision-based serious games and virtual reality systems for motor rehabilitation: A review geared toward a research methodology. International Journal of Medical Informatics, 131(May), 103909. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.06.016
- Beani, E., Menici, V., Ferrari, A., Cioni, G., & Sgandurra, G. (2020). Feasibility of a home-based action observation training for children with unilateral cerebral palsy: An explorative study. Frontiers in Neurology, 11(February), 1–11. https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00016
- Bil, P. (2018). “Mistérios do Som ” – development of a serious game for children with speech and hearing disorders (Tese de Mestrado). http://hdl.handle.net/10362/61687
- C. M. Bleakley, D. Charles, A. Porter-Armstrong, M.D. McNeill, S. M. McDonough, and B. McCormack, “Gaming for health a systematic review of the physical and cognitive effects of interactive computer games in older adults.” Journal of Applied Gerontology, vol. 34, nop. 3, pp. 166-189, 2015

- Cardial, C. (2014). Jogos De Computador Utilizados Em Treino Cognitivo Com Idosos: Uma Revisão Bibliográfica. Trabalho de Conclusão de Curso à Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Terapia Ocupacional: Brasil.
- Cardoso, T., Santos, V., Santos, C., & Barata, J. (2016). Games' "Social Tech Booster." Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering, LNICST, 161, 119– 126. https://doi.org/10.1007/978-3-319-29060-7_18
- Cardoso, T., Sousa, J., & Barata, J. (2017). Digital Games' Development Model. EAI Endorsed Transactions on Serious Games, 4(12), 1-6.
- Dias, M. (2015). Jogos Sérios para a Saúde (Tese de Mestrado). https://pdfs.semanticscholar.org/ed7f/d499b331e402ac2ad29ccce1513004912356.pdf
- Ralf Dörner, Stefan Göbel, Wolfgang Effelsberg, Josef Wiemeyer (2016). Serious Games, https://doi.org/10.1007/978-3-319-40612-1
- Farinha, A. M. T. de M. (2017). Design de comunicação e terapia da fala (Tese de Mestrado). https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/15282
- Farr, W. J., Male, I., Green, D., Morris, C., Gage, H., Bailey, S., Speller, S., Colville, V., Jackson, M., Bremner, S., & Memon, A. (2018). Current issues and challenges in research on virtual reality therapy for children with neurodisability. Journal of Alternative Medicine Research, 10(1), 7–15.
- Fernando, T., & Afonso, F. (2018). Um Jogo Sério para Aprendizagem de Lógica e Programação Um Jogo Sério para Aprendizagem de Lógica e Programação Logos : O Caçador de Dragões (Tese de Mestrado). https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/11937/1/DM_TiagoAfonso_2018_MEI.pdf
- Gomes, L. (2015). Exergames - Jogos Sérios para Promover o Exercício Físico (Tese de Mestrado). https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/8218/1/DM_LenikerGomes_2015_MEI.pdf
- H. Chi, E. Agama, and Z. G. Prodanoff, "Developing serious games to promote cognitive abilities for the elderly," in Proceed-ings of the 5th IEEE International Conference on Serious Gamesand Applications for Health, SeGAH 2017, pp. 1–8, Perth, WA,Australia, April 2017.

- Helio Neto (2017), “Serious Games utilizados como mecanismos de avaliação cognitiva aplicados à população adulta mais velha”, (tese de doutoramento) https://eg.uc.pt/bitstream/10316/84807/1/Serious%20Games%20Utilizados%20como%20Mecanismos%20de%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20Cognitiva%20Aplicados%20%C3%A0%20Popula%C3%A7%C3%A3o%20Adulta%20Mais%20Velha.pdf https://doi.org/10.1109/MC.2005.297
- Huizinga, J. (1999). Homo ludens: o jogo como elemento da cultura.
- Juebin Huang (2021) https://www.msdmanuals.com/pt-pt/casa/dist%C3%BArbios-cerebrais,-da-medula-espinal-e-dos-nervos/delirium-e-dem%C3%AAncia/dem%C3%AAncia
- SNS24, Temas da saúde-demência (2022) https://www.sns24.gov.pt/tema/saude-mental/demencia/
- Huergo-Tobar, P. L. (2015). Importancia y pasos para la elaboración del estado del arte en un anteproyecto o proyecto de investigación (CW). Revista UCC, 1(2), 1–23. https://doi.org/10.16925/greylit.1073
- Kirner, C. (2007). Realidade Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações. In Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações Livro (Vol. 1).
- Lopes, N., & Oliveira, I. (2013). Videojogos, Serious Games e Simuladores na Educação : Usar , criar e modificar. Educação, Formação & Tecnologias-ISSN 1646-933X, 6(1), 4-20.
- Lopes, S., Magalhães, P., Pereira, A., Martins, J., Magalhães, C., Chaleta, E., & Rosário, P. (2018). Games used with serious purposes: A systematic review of interventions in patients with cerebral palsy. Frontiers in Psychology, 9, 1712. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01712
- M. Ayad, M. Taher, and A. Salem, "Real-time mobile cloud computing: A case study in face recognition." In Advanced Information Networking and Applications Workshops (WAINA), 2014 28th International Conference on, pp. 73-78, IEEE, 2014.
- M. Cristina, P. G. U. P. Tiraboschi, C. A. Defanit and G. B. Frisoni, "Clinical trial design of serious gaming in mild cognitive impairment," Frontiers in Aging Neuroscience, vol. 7, pp. 1-4, 2015.

- Machado, L., Moraes, R., Nunes, F., & Costa, R. (2011). Serious Games Baseados em Realidade Virtual para Educação Médica. Revista Brasileira de Educação Médica, 35(2), 254–262. https://doi.org/10.1590/S0100-55022011000200015.
- Marques, C. T. (2004). Potencialidades e limitações da aplicação simultânea de aromas e de pigmentos sensíveis ao calor e à luz em artigos de moda praia (Tese de Doutoramento). http://hdl.handle.net/1822/899
- Martin-SanJose, J. F., Juan, M. C., Mollá, R., & Vivó, R. (2017). Advanced displays and natural user interfaces to support learning. Interactive Learning Environments, 25(1), 17–34. https://doi.org/10.1080/10494820.2015.1090455
- Michael, David & Chen, Sande. (2006). Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform.
- Minussi, M. M. (2019). Web-Game Educacional para Ensino e Aprendizagem de Ciências (Tese de Doutoramento). https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/193005/001090849.pdf?sequence=1
- Minussi, M. M., & Wyse, A. T. de S. (2016). Web-Game educacional para ensino e aprendizagem de Ciências. Renote, 14(1), 1–10. https://doi.org/10.22456/1679-1916.67349
- Miranda, F. S., & Stadzisz, P. C. (2017). Jogo Digital: definição do termo. SBGames, (May), 296–299. Retrieved from https://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/ArtesDesignShort/173500.pdfNeto, N. (2019). Jogo Multijogador como fator de integração (Tese de Mestrado). https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/14649/1/DM_NunoNeto_2019_MEI.pdf
- Miziara, I. M. (2019). Ativação do córtex motor com uso de jogo sério em adolescentes com paralisia cerebral hemiparética (Tese de Doutoramento). http://clyde.dr.ufu.br/bitstream/123456789/25333/1/AtivacaoCortexMotor.pdf
- Mortensen, D. (2018). Natural User Interfaces – What are they and how do you design user interfaces that feel natural? Interaction Design Foundation. https://doi.org/10.1016/i.bandc.2008.07.009
- Neto, H. & Roque, L. (2014). Experiência dos Jogos Digitais aplicados ao Envelhecimento Ativo. SBC – Proceedings of SBGames - Culture Track – Full Papers -

ISSN: 2179-2259. Departamento de Engenharia Informática - Universidade de Coimbra:Coimbra.

- Neto, N. (2019). Jogo Multijogador como fator de integração. http://hdl.handle.net/10400.22/14649
- Neto, N. (2019). Jogo Multijogador como fator de integração. http://hdl.handle.net/10400.22/14649
- Neves, D. E., Noronha de Oliveira Santos, L. G., Santana, R. C., & Ishitani, L. (2014). Avaliação de jogos sérios casuais usando o método GameFlow. Revista Brasileira de Computação Aplicada, 6(1), 45–59. https://doi.org/10.5335/rbca.2014.3244
- Oliveira, F. H. M. (2013). Uso de interfaces naturais na modelagem de objetos virtuais (Tese de Mestrado). http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/14551/1/UsoInterfacesNaturais.pdf
- Oliveira, J., Fernandes, R. C. G., Pinto, C. S., Pinheiro, P. R., Ribeiro, S., & De Albuquerque, V.H. C. (2016). Novel virtual environment for alternative treatment of children with cerebral palsy. Computational Intelligence and Neuroscience, 2016. https://doi.org/10.1155/2016/8984379
- Parmanto, B., Lewis, A. N., Kristin, M., & Bertolet, M. H. (2016). Development of the telehealth usability questionnaire (TUQ). International Journal of Telerehabilitation, 8(1), 3–10.
- Pereira, W. S., Cysneiros, G., & Aguiar, Y. P. C. (2019). Diretrizes para o Desenvolvimento de Serious Games: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 714-722. https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2019.714
- Peres, L. W., Leite, A. C. A. B., Alvarenga, W. D. A., Al Ghazaoui, M. M., Rahall, T. M., & Nascimento, L. C. (2018). Estratégias lúdicas na reabilitação motora de crianças com paralisia cerebral: revisão integrativa. Revista Eletrônica de Enfermagem, 20, 1–19. https://doi.org/10.5216/ree.v20.50936
- Peres, L. W., Leite, A. C. A. B., Alvarenga, W. D. A., Al, M. M., Rahall, T. M., & Nascimento, L. C. (2018). Play therapy strategies in motor rehabilitation of children with cerebral palsy : Na integrative review. Revista Eletrónica de Enfermagem, 20, 1–19. https://doi.org/10.5216/ree.v20.50936.1
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants, Part 1. On The Horizon, 9, 3-6.

- R. G. Sánchez, et. Al, “Value propositions for serious games in health and well-being." In International Conference on Serious Games Development and Applications, pp. 150-157. Springer Berlin Heidelberg, 2012.
- R. McCall and L. Baillie. "Ethics, Privacy and Trust in Serious Games, "Handbook of Digital Games R. Nakatsu, P. Ciancarini, and M. Rauterberg (2015).
- Rego, P., Moreira, P. M., & Reis, L. P. (2010). Serious Games for Rehabilitation: A survey and a classification towards a taxonomy. Proceedings of the 5th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2010
- Ribeiro, A.(2012). Jogo Sério Colaborativo para o Ensino da Programação a Crianças. Tese de Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação. FEUP: Porto.
- Ribeiro, J. L. P. (2010). Investigação e avaliação em psicologia e saúde. Placebo Editora
- Rocha, R. (2017). Critérios para a construção de jogos sérios. VI Congresso Brasileiro de Informática Na Educação, (October), 947-956. https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2017.947
- Rocha, R. M. B. (2015). Jogos Sérios para Reabilitação Cognitiva (Tese de Mestrado). https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/39589/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_53865_Rui%20Miguel%20Barros%20Rocha_2015.pdf
- Rocha, R. M. B. (2015). Jogos Sérios para Reabilitação Cognitiva (Tese de Mestrado). https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/39589/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_53865_Rui%20Miguel%20Barros%20Rocha_2015.pdf
- Ronghua Mao, Changxiang Chen, and Dan Li "Intervention effect of BrainHQ visual training on depressive symptom in patients with post stroke depression." Chinese Journal of Behavioral Medicine and Brain Science, vol. 24, no. 12, pp. 1097-1099, 2015.
- Sousa, M. & Baptista, C. (2011). Como fazer Investigação, Dissertações, Teses e Relatórios, segundo Bolonha. Lisboa: Lidel - Edições. 3ª Edição.
- Zoccolillo, L., Morelli, D., Cincotti, F., Muzzioli, L., Gobbetti, T., Paolucci, S., & Iosa, M. (2015). Video-game based therapy performed by children with cerebral palsy: A cross-over randomized controlled trial and a cross-sectional quantitative measure of physicalactivity. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine, 51(6), 669–676.

- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. Computer, 38(9), 25–32.