

MARIA FERNANDA FERNANDES DE CASTRO

BARBOSA

**O USO DA REALIDADE VIRTUAL NA
REABILITAÇÃO COGNITIVA DE PESSOAS COM
DOENÇA DE ALZHEIMER DE LEVE A
MODERADA – UMA INVESTIGAÇÃO DE CASOS**

Orientador: Prof. Doutor Jorge Oliveira

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Escola de Psicologia e Ciências da Vida

Lisboa

2022

**MARIA FERNANDA FERNANDES DE CASTRO
BARBOSA**

**O USO DA REALIDADE VIRTUAL NA
REABILITAÇÃO COGNITIVA DE PESSOAS COM
DOENÇA DE ALZHEIMER DE LEVE A
MODERADA – UMA INVESTIGAÇÃO DE CASOS**

Dissertação defendida em provas públicas para a obtenção do Grau de Mestre em Neuropsicologia Aplicada no Curso de Mestrado em Neuropsicologia Aplicada, conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, no dia 07 de Fevereiro de 2023, perante o júri, com o Despacho de Nomeação N°320/2022, de 24 de outubro de 2022, com a seguinte composição:

Presidente: Prof^ª. Doutora Ana Rita Cruz
Arguente: Prof^ª. Doutora Beatriz Rosa
Orientador: Prof. Doutor Jorge Oliveira

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Escola de Psicologia e Ciências da Vida
Lisboa**

2022

Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, ao Orientador Prof. Doutor Jorge Oliveira e ao Coorientador Prof. Doutor Pedro Gamito, pelo apoio, confiança e todos os ensinamentos ao longo do mestrado.

Agradeço a todos os colaboradores da Santa Casa da Misericórdia da Amadora (SCMA), pela atenção e ajuda. Do GRIIS, o diretor do GRIIS da Santa Casa da Misericórdia da Amadora, Doutor Adriano Fernandes, Mariana Camacho, Henrique Silva. E a Dra Alexandra e Mariana do Serviço de Apoio Domiciliário (SAD) e a todas as cuidadoras formais da SCMA e cuidadores informais e aos familiares dos idosos. E é claro, aos idosos que foram muitos acolhedores comigo.

Por fim, destaco aqui meus pais, Roberto e Catia, por me apoiarem nessa jornada em Portugal. Em especial, sublinho o esforço feito por eles para me proporcionar a oportunidade de cursar e concluir este mestrado.

Resumo

Esta pesquisa está relacionado com o uso da Realidade Virtual (RV) - Systemic Lisbon Battery (SLB) na reabilitação cognitiva de pessoas com quadro leve a moderado da doença de Alzheimer. Defende-se que a RV possui vantagens sobre as técnicas tradicionais, na avaliação e reabilitação neuropsicológica de indivíduos com Demências, Lesão Cerebral Adquirida ou Psicopatologias. A amostra deste estudo são utentes com diagnóstico de doença de Alzheimer de leve a moderada, da Santa Casa de Misericórdia da Amadora (SCMA), a partir de 65 anos de idade. Foram utilizadas medidas de avaliação pré e pós intervenções: Avaliação Clínica de Demência (CDR); Mini-Mental State Examination (MMSE); Bateria de Avaliação Frontal (FAB); Escala Geriátrica de Depressão (GDS-15); Escala de Avaliação das Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD'S); e Trail Making Test (TMT). O protocolo de avaliação foi realizado na primeira sessão, antes da intervenção do SLB e depois da última sessão. Os resultados individuais sugerem que o uso da SLB pode trazer melhoras no desempenho cognitivo global desta amostra.

Palavras-chave: Realidade Virtual; doença de Alzheimer; reabilitação cognitiva; treino cognitivo; estimulação cognitiva.

Abstract

This research is related to the use of Virtual Reality (VR) - Systemic Lisbon Battery (SLB) in the cognitive rehabilitation of people with mild to moderate Alzheimer's disease. It is argued that VR has advantages over traditional techniques in the neuropsychological assessment and rehabilitation of individuals with Dementia, Acquired Brain Injury or Psychopathologies. The sample of this study were users diagnosed with mild to moderate Alzheimer's disease at Santa Casa de Misericórdia da Amadora (SCMA), aged 65 years and older. Pre- and post-intervention assessment measures were used: Clinical Dementia Rating (CDR); Mini-Mental State Examination (MMSE); Frontal Assessment Battery (FAB); Geriatric Depression Scale (GDS-15); Instrumental Activities of Daily Living (IADL'S) Assessment Scale; and Trail Making Test (TMT). The assessment protocol was performed at the first session, before the SLB intervention and after the last session. The individual results suggest that the use of SLB can bring improvements in the global cognitive performance of this sample.

Keywords: Virtual reality; Alzheimer's disease; cognitive rehabilitation; cognitive training; cognitive stimulation.

Índice

Introdução.....	8
1. Enquadramento teórico.....	10
1.1 Processo de envelhecimento normativo.....	10
1.2 O Défice Cognitivo Leve e Doença de Alzheimer.....	11
1.3 Terapias não farmacológicas.....	13
1.4 Realidade virtual.....	15
1.5 Systemic Lisbon Battery (SLB).....	31
1.6 Objetivos.....	33
2. Metodologia.....	34
2.1 Amostra.....	34
2.2 Medidas.....	34
2.3 Procedimento.....	37
3. Resultado.....	39
4.Discussão.....	47
4.1. Limitações do estudo.....	50
Bibliografia.....	51
Apêndices	i

Lista de Tabelas - Apêndices

Tabela 1. Programas de computador para estimular as funções cognitivas.....	i
Tabela 2. Planejamento das sessões de intervenção.....	v
Tabela 3. Resultados da senhora A.G. apresentados no pré intervenção e pós.....	vi
Tabela 4. Resultados do senhor A.B.B.A. apresentados no pré intervenção e pós.....	viii
Tabela 5. Resultados do senhor J.L.S. apresentados no pré intervenção e pós.....	x
Tabela 6. Resultados da senhora M.A.J. apresentados no pré intervenção e pós.....	xii

Introdução

O envelhecimento é uma característica inevitável do ser humano, e a população idosa tem aumentado com o passar dos anos. Existem formas de preservar o máximo possível as nossas capacidades, por isso a importância de praticar atividades regulares, tanto físicas como intelectuais, que contribuem para a qualidade de vida do idoso. Mas não se deve ignorar que o envelhecimento pode acarretar um vasto leque de patologias que são associadas com a idade, nomeadamente doenças neurodegenerativas, como o caso da doença de Alzheimer, entre outras havendo assim uma diminuição nas competências cognitivas e psicomotoras tornando difícil a interação e realização das atividades da vida diária do idoso, como pagar contas e/ou gerir a medicação.

A Neuropsicologia tem um papel essencial na avaliação das funções cognitivas do idoso, classificando as funções que estão preservadas ou comprometidas, para assim elaborar um plano de intervenção adequado para cada indivíduo. Existe uma maior preocupação de estudos de avaliação e reabilitação ecológica no sentido de serem o mais realista ao dia a dia dos indivíduos (Antunes, 2001, 2010; Chaytor & Schmitter-Edgecombe, 2003).

Por outro lado, a realidade virtual é uma simulação da realidade que pode ser criada por um computador. A imersão e a interatividade são os seus principais elementos (Bertol, 1997). A RV é considerada um mundo alternativo ao nosso mundo físico (Faas, et al, 2014). Para Steuer (1992), a RV é como uma experiência humana particular, baseada na sensação de estar presente num ambiente artificial, que é mediada por processos mentais. A sensação do usuário é realista nesse espaço virtual, por ter a impressão de estar dentro dele, assim como se estivesse em um ambiente físico (Wann; Mon - Williams, 1996). O conceito de imersão é mais abrangente que a experiência interativa, portanto, se o dispositivo que o usuário utiliza for mais simples, haverá interação com o mundo virtual, mas de uma forma menos intensa. Como resultado, a realidade virtual imersiva oferece maior sensação de presença e imersão em relação ao mundo virtual, o que torna a experiência mais próxima do que vivenciamos no mundo físico (Bertol, 1997; Faas et al., 2014; Malard; Rhodes; Roberts, 1997). Os utilizadores são capazes de ver, navegar e interagir com os dados de uma forma intuitiva, em um contexto completamente tridimensional que preserva relações espaciais fundamentais para o reconhecimento do objeto (Lascara et al., 1999; (Kalisperis et al., 2002).

As primeiras aplicações de Realidade Virtual foram feitas em situações de perturbações de ansiedade, alimentares e de défice de atenção. No âmbito das demências, têm sido aplicadas com o objetivo de melhorar défices mnésicos, autonomia, funcionalidade e AVD's, e também de forma a colmatar a fraca validade ecológica das provas tradicionais (Aimé, Cotton, Guitard, & Bouchard, 2012; Man, Chung, & Lee, 2012; Opdvke, & North, 1995; Powers, & Emmelkamp, 2008).

Desta forma, a presente dissertação pretende ser um contributo para os estudos da utilização de realidade virtual num plano da reabilitação cognitiva em pessoas idosas com idade superior a 65 anos e com a doença de Alzheimer de leve a moderada. A amostra foi recolhida na Santa Casa de Misericórdia da Amadora (SCMA), tendo sido selecionados para o estudo quatro idosos que apresentavam esse diagnóstico. O principal objetivo deste estudo foi avaliar os benefícios do Treino Cognitivo com o recurso à Realidade Virtual (com o programa Systemic Lisbon Battery – SLB) que é em RV e simula a vida real, composta por uma pequena cidade, na qual os indivíduos realizam várias atividades de vida diária (AVD's). A avaliação foi realizada através do protocolo de pré e pós intervenção (parte quantitativa do estudo) e uma entrevista qualitativa para obter feedbacks dos idosos e de seus cuidadores formais e informais.

A presente dissertação está dividida em cinco partes. A primeira parte apresenta o enquadramento teórico e é subdividida em outras partes: processo de envelhecimento normativo, o défice cognitivo ligeiro e doença de Alzheimer, terapias não farmacológicas, realidade virtual (RV), Systemic Lisbon Battery (SLB) e os objetivos da dissertação. A segunda parte descreve a metodologia usada com a amostra do estudo, medidas (instrumentos utilizados nas avaliações pré e pós) e o procedimento. Na terceira parte, estão os resultados de todos os participantes do estudo. Na quarta parte, a discussão do estudo com a conclusão e suas limitações. A quinta e última parte enumera a bibliografia utilizada ao longo da dissertação.

1. Enquadramento teórico

1.1 Processo de envelhecimento normativo

A população idosa portuguesa tem aumentado com o passar dos anos. De acordo com a PORDATA (2022), em 1961 era 27.5 % da população geral e em 2019 estava em 161.3% e em 2021 com 182.7%. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2020a), o envelhecimento provoca mudanças que são complexas, desde o nível biológico aos danos moleculares e celulares, funcionais e cognitivos. Consiste numa perda gradual nas reservas fisiológicas, aumentando o risco de se contrair diversas doenças e um declínio geral na capacidade do indivíduo, tais como perdas de audição, visão e movimentos, bem como maior risco de doenças cardíacas, acidente vascular cerebral, doenças respiratórias crônicas, cancro e demência (OMS, 2021). Essas mudanças não são lineares e consistentes para todos os idosos, variando de pessoa para pessoa, e são relacionados com os hábitos e rotina. O envelhecimento saudável geralmente ocorre quando o idoso é considerado autónomo (ter a capacidade de tomar decisões e planejar seus objetivos — tem relação direta com a aptidão mental da pessoa) e/ou independente (ter a capacidade de fazer suas atividades do dia a dia sem precisar da ajuda de terceiros — tem relação com a habilidade física), fazendo as suas atividades da vida diárias sem dificuldades e/ou necessidade de ajuda, significando que as suas funções cognitivas estão preservadas.

No processo de envelhecimento normal verificam-se alterações em todos os níveis: biológico, fisiológico, funcional e cognitivo. Essas alterações são: a diminuição da capacidade de aprendizagem, da memória, da atenção, da velocidade na tomada de decisão, da percepção sensorial (visão, audição, tato, olfato e paladar) e da coordenação motora. Já há muitas alterações no processo de envelhecimento normal, portanto é difícil delimitar com clareza as fronteiras entre o normal e o patológico (Alexander et al., 2012; Dykiert et al., 2012; Levin et al., 2014). Na população idosa, a morbilidade é maior e com isso há um aumento na prevalência de doenças crônicas e neurodegenerativas, sendo a doença de Alzheimer (DA) e a doença de Parkinson (DP), as mais comuns (Mattson, 2004; Kalia & Lang, 2015; Scheltens et al., 2016; Aarsland et al., 2017; Almeida, 2018).

A função cognitiva que sofre mais alteração nos idosos é a memória, que se manifesta na dificuldade de se recordar fatos recentes, ou seja, armazenar novas informações. Existem

algumas hipóteses para explicar esse declínio, podendo estar relacionado a alterações neurológicas que são decorrentes do processo de envelhecimento; ao estilo de vida e a peculiaridades de seu funcionamento cognitivo, com a diminuição na velocidade do processamento da informação e com o baixo uso de estratégias durante a memorização (Cappa et al., 2003).

1.2 O Défice Cognitivo Ligeiro e Doença de Alzheimer

O déficit cognitivo ligeiro (DCL) pode ser considerado o estágio intermediário entre o envelhecimento saudável e o patológico, a doença de Alzheimer. O DCL é caracterizado pela presença de declínio cognitivo, porém não apresenta grandes impactos nas atividades da vida diária do idoso (Petersen et al., 2016). O DCL pode afetar de 12% a 18% da população idosa (Petersen, 2016). De acordo com um estudo, é possível concluir que a taxa anual de conversão de DCL para a doença de Alzheimer é de, aproximadamente, 7% e de DCL para a Demência Vascular, de 2% (Mitchell & Shiri-Feshki, 2009).

Existem dois subtipos de DCL's: amnésico e não amnésico, que podem afetar um único domínio ou vários domínios (Petersen, 2014). No DCL amnésico, a memória é a função cognitiva que está comprometida. Esse DCL é o mais comum, as pessoas com DCL amnésico podem progredir ao longo do tempo para o desenvolvimento da doença de Alzheimer (Lange et al., 2018). Já no DCL não-amnésico, uma outra capacidade cognitiva, que não a memória, tal como a linguagem ou a atenção, será mais comprometida. Este tipo de DCL pode evoluir para outras formas de Demência (Demência de Corpus de Lewy; Demência Frontotemporal; Demência Vascular; ou doença de Alzheimer atípica) (Ferman et al., 2013). No DSM-5 (APA,2014), o DCL recebe a nomenclatura de Perturbação Neurocognitiva Ligeira (APA,2014, pp. 722- 729), já Demência recebe a nomenclatura de Perturbação Neurocognitiva Major ou Ligeira Devida a Doença de Alzheimer (APA,2014, pp. 730-734).

O termo demência ficou englobado na nova entidade denominada perturbação neurocognitiva major, embora a utilização do termo demência não seja excluída nos subtipos etiológicos nos quais esse termo é a norma. O termo demência ainda é mantido no DSM-5 para contextos nos quais os médicos e os doentes estejam habituados a este termo. Apesar de esse termo ser utilizado com mais frequência para perturbações como as demências degenerativas que em geral afetam os adultos mais idosos, o termo perturbação

neurocognitiva é amplamente utilizado, e muitas vezes preferido, para condições que afetam indivíduos mais jovens, tais como déficit devido a traumatismo cranioencefálico ou a infecção por VIH (APA, 2014). Doença de Alzheimer tem que apresentar evidência de declínio cognitivo modesto Perturbação Neurocognitiva Ligeira ou significativo Perturbação Neurocognitiva Major em relação a um nível prévio de desempenho num ou mais domínios cognitivos (atenção complexa, funções executivas, aprendizagem e memória, linguagem, capacidade perceptivomotora ou cognição social) com base em: da autoconsciência do idoso, do cuidador formal ou informal ou de um clínico através de testes neuropsicológicos e observações durante as sessões (APA, 2014). Esses défices cognitivos interferem na realização independente das atividades da vida diária, precisando assim de assistência nas atividades instrumentais complexas da vida diária, tais como pagar contas ou gerir a medicação). Tem que fazer diagnóstico diferencial, para perceber se pode ser outra perturbação mental (perturbação depressiva major, esquizofrenia) ou outras doenças como um *delirium* (APA, 2014). Tem que apresentar uma progressão gradual do déficit num ou mais domínios cognitivos (para a perturbação neurocognitiva major, tem de haver déficit em pelo menos 2 domínios).

A perturbação neurocognitiva ligeira (doença de Alzheimer possível) é atribuído esse diagnóstico se existe evidência pela história familiar ou por testes genéticos da existência de uma mutação genética causadora de doença de Alzheimer, se estiverem presentes todos os 3 seguintes: evidência clara do declínio da memória e da aprendizagem (e de pelo menos um outro domínio cognitivo (com base na história clínica pormenorizada ou em testes neuropsicológicos seriados - perturbação neurocognitiva major (doença de Alzheimer provável); declínio gradual, progressivo, da cognição, sem períodos estacionários prolongados; ausência de outra doença neurodegenerativa ou cerebrovascular, ou de outra doença ou condição neurológica, mental ou sistêmica que possa contribuir para o declínio cognitivo) (APA, 2014).

A demência é considerada um dos maiores desafios da saúde pública, apesar dos avanços nos tratamentos e intervenções para as doenças crônicas relacionadas à velhice (Nemeth et al., 2017). De acordo com Alzheimer's Disease International (2015), 74.7 milhões de pessoas em todo o mundo viverão com demência até o ano de 2030. No relatório “Health at a Glance 2017”, Portugal é o 4º país com maior número de casos por cada mil habitantes, com média de 19.9 casos por cada mil habitantes. Se espera que até 2037 haja 322 mil casos

de demência. O principal fator de risco para a demência é a idade, a prevalência aumenta quanto mais velho for o idoso. Entre os 65 e os 69 anos, a taxa de prevalência é de 2%, subindo para 4% entre os 70 e os 74, para 7% entre os 75 e os 79, para os 12% entre os 80 e os 84, e para 20% entre os 85 e os 89. Para as pessoas com mais de 90 anos, a taxa de prevalência é de 41%.

A doença de Alzheimer é uma doença progressiva e gradual de declínio cognitivo (os défices mais comuns são na memória e na aprendizagem) e sintomas comportamentais, apresentando dificuldade nas atividades da vida diária do idoso (como pagar as contas ou gerir a medicação) (APA, 2014).

A demência é uma doença neurodegenerativa que não tem cura, por isso é importante identificar fatores que podem atrasar o início e a progressão lenta do declínio cognitivo em pessoas com deficiência cognitiva (Klimova e Maresova, 2017; Wei et al., 2020). A reserva cognitiva e a neuroplasticidade são fatores potenciais para retardar o declínio cognitivo (Soldan et al., 2017). A reserva cognitiva é a capacidade estrutural e dinâmica que o cérebro tem de lidar com mudanças que são relacionadas com o envelhecimento ativo, patológico ou lesões cerebrais adquiridas devido a algum acidente (Stern, 2013). Segundo Stern (2012), pessoas que possuem uma reserva cognitiva maior não sofrem tantos défices cognitivos com patologias neurológicas. Em um estudo mais recente, uma maior reserva está associada a melhor função cognitiva global e específica do domínio basal e risco reduzido de desenvolver demência (Lavrencic et al., 2018) resultante da neuroplasticidade. A neuroplasticidade é a capacidade que o cérebro tem de se ajustar e compensar as alterações cognitivas que surgem ao longo da vida, fortalecendo as conexões existentes ou criando novas (Shaffer, 2016).

Existe um conjunto de estratégias preventivas para promover o envelhecimento normal e que podem retardar os efeitos das doenças neurodegenerativas, como por exemplo: incentivar a educação, aprender novas línguas, aumentar as atividades intelectuais e de lazer (leitura, palavras cruzadas, jogos de mesa etc.), boa higiene do sono e alimentação saudável, prática de exercício físico regular e cautela na locomoção e condução. Também é importante manter uma integração familiar e social de forma ativa e positiva para combater a depressão e o isolamento (Nunes, 2008; Shea & DeKosky, 2019).

1.3 Terapias não farmacológicas

As terapias farmacológicas são intervenções eficazes, porém limitadas, por isso o interesse em tratamentos não farmacológicos está em crescimento e cada vez mais evidência em pesquisas (Takeda et al., 2012). Há três tipos de intervenções cognitivas não farmacológicas para serem utilizadas com pessoas com deficiência cognitiva e demência com o objetivo de melhorar, assim, o funcionamento cognitivo destes indivíduos. Essas intervenções devem ser executadas e administradas por um terapeuta profissional com especialização em idosos. Os três tipos de intervenção são: a estimulação cognitiva, o treino cognitivo e a reabilitação cognitiva.

A estimulação cognitiva é composta por uma grande variedade de atividades não específicas, com foco no reforço do funcionamento cognitivo e social do indivíduo (Clare et al., 2003). Em grupos, são realizadas algumas técnicas de estimulação como: discussões, terapia de reminiscência (Irazoki et al., 2017) e terapia orientada para a realidade. Em outro estudo (Streater et al., 2016), foi possível observar o efeito positivo da estimulação cognitiva que, independentemente da frequência, demonstrou ser eficaz na melhoria da cognição e na manutenção da qualidade de vida de pessoas com demência leve a moderada.

Já o treino cognitivo tem como objetivo manter ou melhorar um domínio cognitivo específico, como memória ou atenção, por meio de prática estruturada e guiada realizada individualmente ou em grupo (BaharFuchs et al., 2019). O nível de dificuldade das atividades é ajustado e adaptado de acordo com o funcionamento individual de cada paciente. Esse método de intervenção pode melhorar o funcionamento cognitivo geral de pessoas com demência leve (Tsantali et al., 2017). E, por último, a reabilitação cognitiva é uma intervenção administrada de forma individual e com o foco direcionado apenas para as necessidades da pessoa (Clare et al., 2013), com o objetivo em melhorar ou manter as habilidades cognitivas que são associadas ao desempenho das atividades da vida diária, compensando as deficiências e tornando o paciente independente e autônomo (NCC for Mental Health., 2007). Essa é a intervenção mais eficaz, sendo capaz de abrandar a progressão do declínio cognitivo em pessoas com demência (Amieva et al., 2016).

1.4 Realidade Virtual (RV)

Com o passar dos anos, a inovação tecnológica começou a fazer parte da rotina das pessoas e das intervenções clínicas em diversas áreas da psicologia. Várias intervenções cognitivas convencionais foram adaptadas para o uso em dispositivos tecnológicos atuais, como smartphones, tablets e computadores, pois são consideradas uma alternativa econômica, em comparação com as intervenções cognitivas convencionais (Meiland et al., 2017). O dispositivo mais utilizado por pessoas com demência continua a ser o computador (Góngora Alonso et al., 2019; Gates et al., 2019a,b). É importante para a neuropsicologia a informatização de medidas de avaliação com maior validade ecológica e intervenções cognitivas que possam ser acedidas de forma online.

A intervenção cognitiva computadorizada possui várias vantagens sobre as técnicas tradicionais (García-Casal et al., 2016). De acordo com os autores Zokaei et al. (2017), as tarefas de treino são úteis porque: (a) podem ser direcionadas a uma função cognitiva específica (por exemplo, memória ou atenção); (b) o treino pode ser continuamente ajustado com base no desempenho do participante; (c) o treino pode ser projetado para ser altamente envolvente e agradável; (d) o treino mostra o feedback quantitativo instantâneo; e (e) as tarefas estão ativamente acessíveis em dispositivos digitais portáteis. Além disso, essas plataformas online permitem que os usuários utilizem diversos equipamentos, participem de programas de tratamento independentemente da localização, além de registarem e guardarem toda a informação do paciente, e até mesmo facilitar o compartilhamento de dados com profissionais adequados para acompanhar o processo de reabilitação. Os aplicativos podem ser utilizados de forma remota, sem conexão com a internet, porém o terapeuta não pode supervisionar o tratamento e as configurações/ níveis não podem ser ajustados automaticamente.

A realidade virtual é uma realidade simulada que pode ser gerada por computador. A imersão e a interatividade são os seus principais elementos (Bertol, 1997). A realidade virtual é considerada um mundo alternativo ao nosso mundo físico (Faas, et al., 2014). Steuer (1992) define a realidade virtual como uma experiência humana particular, baseada na sensação de estar presente num ambiente, que é mediada por processos mentais. É uma experiência de

presença num ambiente artificial. A presença nesse espaço é realista, pois o usuário tem a impressão de estar dentro dele, assim como se estivesse em um ambiente físico (Wann; Mon - Williams, 1996). A imersão é um conceito mais abrangente que a experiência interativa, portanto, ainda que os dispositivos de realidade virtual mais simples permitam a interação do usuário com o mundo virtual simulado, a experiência de imersão é menos intensa. Como resultado, a realidade virtual imersiva oferece maior sensação de presença e imersão em relação ao mundo virtual, o que torna a experiência mais próxima àquela vivenciada no mundo físico. (Bertol, 1997; Faas et al., 2014; Malard; Rhodes; Roberts, 1997). Os utilizadores são capazes de ver, navegar e interagir com os dados de forma intuitiva, em um contexto completamente tridimensional que preserva relações espaciais fundamentais para o reconhecimento do objeto (Lascara et al., 1999; Kalisperis et al., 2002).

É possível observar que a Realidade Virtual (RV) pode conferir aos testes uma maior validade ecológica e que os testes utilizados passem por uma maior proximidade com o mundo real, de forma a avaliar o desempenho funcional dos indivíduos. Por ser online, é possível ter esses feedback em tempo real e, assim, fazer ajustes necessários e contribuindo para uma melhor aprendizagem (Parsons, 2015).

As três principais características da RV são: imersão, ou seja, uma experiência o mais próximo da realidade (do mundo real); existência de um contexto sensorial, cuja realidade é experimentada pelo sistema sensorial; e a interação em que é criada a ilusão de se estar nesse lugar. Pode ser classificada como imersiva ou não imersiva, devido à sensação da presença proporcionada. Exemplos de aparelhos que criam imersão são os dispositivos multissensoriais (e.g., óculos, luvas eletrônicas) que captam os movimentos e comportamentos, de modo a fazer com que o usuário sinta que o ambiente é o mais real possível. Já um exemplo não imersivo é o computador, que tem a capacidade de detetar as ações do usuário e reagir em tempo real, respondendo a comandos dados pelo próprio e alterando a paisagem. A RV tem sido desenvolvida como ferramenta de avaliação e reabilitação neuropsicológica de indivíduos com Demências, Lesão Cerebral Adquirida ou Psicopatologias (Aukstakalnis & Blatner 1992; Burdea & Coiffet, 2003; Da Costa & De Carvalho, 2004; Fox, Arena & Bailenson, 2009; Parsons, 2015; Tori, Kirner, & Siscoutto, 2006).

Em uma revisão sistemática recente (Irazoki et al., 2020), foram identificados 11 programas de computador para estímulo das funções cognitivas de pessoas com DCL e demência: quatro programas para reabilitação cognitiva (Brainer, GRADIOR, NeuronUp,

ComCog), seis para treino cognitivo (Captain's Log, Cogmed, CogniFit, CogniPlus, COGPACK, SOCIABLE), e um para estimulação cognitiva (FesKits) (Irazoki et al., 2020). A tabela com os programas encontra-se no Apêndice (pp.64 da dissertação). Será detalhado alguns programas desta revisão sistemática, os programas são: Brainer, FesKits, GRADIOR, NeuronUp, ComCog e SOCIABLE.

O programa Brainer é um software composto por um conjunto de 72 exercícios abrangendo diversas funções cognitivas: percepção visual; percepção auditiva; atenção; linguagem; leitura e escrita; cálculos; lógica e dedução; memória; habilidades motoras e sensoriais. Durante as sessões, foi utilizado um computador conectado à Internet, no qual o paciente teve liberdade para escolher entre ler jornais eletrônicos, jogar e solucionar quebra-cabeças e/ou ter acesso a sites e conteúdo do seu interesse. A ideia era manter a configuração da condição de tratamento (uso de computador na presença de um terapeuta reabilitador), mas sem propor um treino cognitivo estruturado, pensado para fins de reabilitação, como o programa “Brainer”. Foi aplicado em pessoas com doença de Alzheimer em estágio inicial. Cavallo et al. (2016) e Cavallo e Angilletta (2018) concluíram que a intervenção influenciou a memória de trabalho, a compreensão da linguagem e as funções executivas de forma positiva e que esses efeitos permaneceram por 6 meses após a intervenção, mas diminuíram após 12 meses.

O FesKits é um software de estímulo cognitivo que visa a ativação de memória, atenção, planejamento e cálculo, usado como tratamento para reabilitação cognitiva em módulos personalizados pela internet. O programa foi avaliado em um ensaio clínico randomizado por Gaitán et al., 2012, que compararam seus efeitos com os de um programa tradicional de treino cognitivo.

A amostra da pesquisa consistiu em 60 pacientes com Déficit Cognitivo Ligeiro (DCL) e quadro leve de Alzheimer que já recebiam treino cognitivo em hospital (Gaitán et al., 2012). Os participantes foram divididos em dois grupos, por meio de uma seleção aleatória em processo simples de randomização com o auxílio de um programa de computador. O primeiro grupo era formado por 37 pessoas e praticou exercícios no FesKits durante três meses, além de treinos em programas cognitivos tradicionais. O segundo grupo utilizado para controle, com os 23 indivíduos restantes, tomou parte apenas nos treinos cognitivos tradicionais, em exercícios com papel e lápis.

Ambos os grupos foram avaliados antes do treino e duas outras vezes, três e 12 meses após a conclusão da pesquisa, com uma bateria de exames neuropsicológicos e medições de tomada de decisões, reclamações sobre a memória e distúrbios emocionais. Gaitán et al. relatam que a única evolução positiva após 12 meses foi identificada em medidas de análise de sintomas de ansiedade e escolhas desvantajosas na tomada de decisão do grupo de estudos, que apresentaram resultados melhores que no grupo de controle – o grupo de estudo também apresentou efeitos positivos em outras variáveis. Por outro lado, o estudo demonstrou que o treino de estimulação cognitiva com o FesKits não contribuiu com efeitos significativos para funções cognitivas básicas dos pacientes que já recebiam treino cognitivo no hospital. Os autores avaliam que esse resultado pode ter sofrido influência de um efeito-teto, causado pela prática reiterada do treino nestas pessoas.

O GRADIOR (Franco, Orihuela, Bueno, & Cid, 2000) consiste num sistema interativo de estimulação multissensorial para reabilitação neuropsicológica. Baseado em realidade virtual imersiva, esse programa é uma intervenção não farmacológica para indivíduos com declínio cognitivo devido ao envelhecimento (até Alzheimer Leve) – com o objetivo de estabilizar a progressão da doença, lesão cerebral ou perturbações neuropsiquiátricas (Martín, Villameriel, Aguado, Díez & Jimenez, 2000).

O programa apresenta atividades terapêuticas mais realistas e ecológicas e, portanto, mais conectadas com a realidade cotidiana da pessoa e as atividades básicas da vida diária que estimulam as funções cognitivas, como a orientação, memória, percepção, atenção e cálculo, permitindo a adaptação a diferentes níveis de dificuldade, dependendo da avaliação inicial para o paciente se manter motivado ao longo da intervenção (González-Palau et al., 2014). Este permite, ainda, o armazenamento dos resultados de cada indivíduo, que poderão ser consultados pelo especialista que acompanha o mesmo, podendo também fazer a adaptação do nível de dificuldade. Os feedbacks, tanto das respostas corretas quanto errôneas, são dados de forma verbal-auditiva. O GRADIOR apresenta-se traduzido e validado apenas para a população espanhola, mas não para a população portuguesa (Toribio-Guzmán, Vidales, Aguado & Franco-Martín, 2018).

O programa GRADIOR foi reconhecido pela Fundação La Caixa com um dos Prêmios de Inovação Social, em sua convocatória de 2018. Também levou o Prémio Life Habitat 2020, na categoria de inovações tecnológicas como solução capaz de complementar e/ou potencializar os espaços físicos das unidades clínicas e centros de intervenção, através de

espaços alargados que oferecem experiências realistas, imersivas e atrativas. O programa tem o objetivo de promover o bem-estar e uma vida cognitivamente ativa de pessoas com deficiência cognitiva.

Outro aspeto importante é a capacidade do GRADIOR de interagir com outros sistemas que favorecem o treino físico, não só o cognitivo. O exercício físico e o treino cognitivo são duas das principais soluções psicossociais que têm demonstrado um potencial impacto na melhora da cognição em idosos com e sem comprometimento cognitivo. Os resultados mostraram uma melhora, após o treino, na função cognitiva global, na memória verbal, na velocidade de processamento, na memória episódica e em sintomas depressivos.

A plataforma NeuronUp (Pierola & Sastre, 2015) foi criada para profissionais que trabalham com neuroreabilitação e estimulação cognitiva de pacientes com déficits cognitivos relacionados a Alzheimer, Parkinson, lesão cerebral traumática, PHDA e envelhecimento normal, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das pessoas. É um simulador da vida real e para estimular as habilidades sociais e a prática de atividades comuns diárias (atividades básicas, instrumentais e educacionais). Contém exercícios para reabilitação, estimulação ou aprendizagem cognitiva. Funções cognitivas: orientação, atenção, agnosias, praxias etc. (Bernabeu, Roig, 1999; Christensen, Uzzell, 2000; Adams, Victor, 1993; Parkin, 1996; Prigatano, 1999; Sohlberg, Mateer, 1989).

Em um estudo recente (Mendoza Laiz et al., 2018), foi administrado um programa que capta ao vivo os sinais das atividades cerebrais através de um computador (*Brain Computer Interface — BCI*), que avalia o progresso da capacidade cognitiva dos participantes com DCL, a fim de evitar prejuízo cognitivo. No estudo foram utilizados dois grupos experimentais, um com 22 participantes de 61 anos a 69 e outro com 10 participantes entre 70 e 81 anos. Para o estudo é mais importante separar os grupos pela faixa etária. Os critérios de inclusão foram: (i) uma idade acima de 60 anos; (ii) saudáveis, com patologias neuropsicológicas graves; e (iii) usuários da BCI pela primeira vez (sem experiência anterior com BCI) na plataforma NeuronUp.

Os dois grupos foram submetidos a um teste de avaliação neuropsicológica inicial, seguido pelo treino cognitivo com BCI e a plataforma NeuronUp, e uma avaliação final. O estudo teve 10 sessões de treino, com duração de 5 semanas, com uma sessão diferente por semana: 5 sessões de treino de neurofeedback (NFT) com duração de 60 minutos, composta por 60 tentativas com 5 diferentes níveis progressivos, que foram alternadas com 5 sessões de

treino de memória de trabalho (WMT), com duração de 20 minutos, com exercícios de memória relacionados a diferentes formas, cores e expressões.

Na intervenção com NeuronUp e BCI, foi possível observar diferenças significativas no Grupo 1 (de 60 a 69 anos) nas seguintes variáveis: percepção visual, orientação espacial, compreensão da linguagem, produção da linguagem, memória lógica, imediata, memória, reconhecimento de imagem e conceitos. Já no Grupo 2 (entre 70 até 81 anos), as diferenças significativas afetaram as seguintes variáveis: reconhecimento de imagem e conceitos.

O programa de reabilitação cognitiva NeuronUp foi utilizado em pessoas com DCL e Doença de Alzheimer, que obtiveram melhorias no reconhecimento de imagem e conceitos em ambos os grupos (Mendoza Laiz et al., 2018).

A Reabilitação Cognitiva Assistida por Computador (ComCog) é um programa que consiste na avaliação de itens como memória de reconhecimento simples, memória espacial simples, memória de recuperação sequencial, memória de recuperação de linguagem, memória de recuperação combinada, memória de categorização de linguagem e memória de integração de linguagem, e se destina a melhorar as memórias. A ComCog é amplamente utilizada em clínicas e tem as vantagens de ser facilmente ajustada aos níveis cognitivos de pacientes individuais, com resultados precisos e feedback imediato para julgar o desempenho dos pacientes (Yu F, Rose KM, Burgener SC, et al., 2009). O estudo foi feito com uma amostra de trinta e cinco pacientes com diagnóstico de demência de Alzheimer. Eles receberam a ComCog 30 minutos por dia, cinco dias por semana, durante quatro semanas. De acordo com os resultados, a ComCog é eficaz em melhorar as memórias de pacientes com demência de Alzheimer, havendo um retardo na progressão do declínio das funções cognitivas.

Em um estudo conduzido com a ComCog em pacientes com demência de Alzheimer, foi identificado atraso no progresso de distúrbios da função cognitiva (Galante, Venturini & Fiaccadori, 2007). Em outro estudo, foi relatado que, após a realização de ComCog para pacientes com demência de Alzheimer por quatro semanas, o número de erros no desempenho da tarefa diminuiu (Hofmann et al., 2003). No entanto, estudos que conduziram a ComCog em pacientes com demência de Alzheimer e examinaram seus efeitos de melhora de memória foram realizados na Coreia do Sul.

O objetivo do presente estudo foi conduzir a ComCog em pacientes com demência de Alzheimer para examinar seus efeitos na memória e fornecer dados básicos para os efeitos da ComCog em pacientes com demência de Alzheimer em clínicas.

A ComCog obteve efeitos na cognição global de pessoas com doença de Alzheimer e permite concluir que os participantes tiveram um desempenho melhor na orientação e no registo de informações, enquanto nenhuma melhora no reconhecimento foi observada (Hwang et al., 2015).

SOCIABLE é um programa de treino cognitivo, no qual existe uma combinação de atividade física e mental com atividades sociais mais eficaz do que com esses fatores isolados. Esse programa tem uma abordagem nova, que é baseada em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), com o objetivo de apresentar benefícios tanto na interação social quanto cognitivamente, na vida de idosos saudáveis e pacientes com DCL e DA leve, prevenindo e retardando a progressão da demência através de jogos de treino cognitivo projetados especificamente para pessoas idosas. É uma ferramenta automatizada que gere e guarda os dados de idosos e ajuda na avaliação do estado cognitivo de pessoas com déficits cognitivos leves por especialistas médicos (Zaccarelli et al., 2013).

O estudo foi composto por 24 sessões de 60 minutos de duração, duas vezes por semana, durante 12 semanas. No programa SOCIABLE, a frequência de treino foi estruturada da seguinte forma: duas sessões por semana, 60 minutos por sessão (30 minutos para treino cognitivo e 30 minutos para ativação social), por doze semanas (24 sessões). A amostra do estudo foi composta por três grupos: um grupo com idosos saudáveis, um grupo com pessoas com DCL e um último grupo com pessoas com DA leve. As sessões de treino cognitivo foram administradas em computadores fixos de formas coletiva ou individualmente e supervisionadas por um neuropsicólogo. O nível de dificuldade e a sequência das atividades cognitivas para cada sessão foi planejada durante a sessão de treino, para equilibrar as diferentes funções cognitivas e, especificamente, para as principais funções prejudicadas de cada usuário/grupo. O protocolo de avaliação foi administrado em três fases diferentes do programa: antes de iniciar o treino cognitivo (pré); após o programa de treino cognitivo (pós) e após três meses do programa de treino cognitivo, para avaliar o impacto do programa SOCIABLE na vida dos participantes (Zaccarelli et al., 2013).

Os jogos de treino cognitivo são compostos por 22 atividades, com três níveis de dificuldade cada um, que estimulam as principais funções cognitivas (memória, funções

executivas, atenção e raciocínio lógico) que são afetadas em uma fase inicial da demência e um diário pessoal virtual, criado por idosos com experiências de vida, memórias e pensamentos que podem ser compartilhados com os outros usuários. Esse conjunto de atividades é composto por: 6 jogos de memória (por exemplo: “esconder e encontrar”, no qual o usuário esconde um conjunto de objetos em uma sala e tem que encontrar após 15 minutos de espera, enquanto se distrai com uma atividade; e “encontre os pares”, no qual o usuário deve encontrar os pares de imagens correspondentes, colocadas com o lado da imagem para baixo), 6 jogos de funções executivas (por exemplo: "analogias", em que o usuário tem que adivinhar a resposta completando o visual ou verbal, com base na sugestão de analogia dada; e "tipo de imagem", em que o usuário deve classificar um conjunto de fotos na caixa correta, adivinhando a regra oculta), 3 jogos de atenção (por exemplo: “adivinha quem”, no qual o usuário tem que adivinhar a pessoa misteriosa, entre fotos de pessoas diferentes, eliminando as incorretas, com base nas pistas fornecidas; e "perdido na cidade", um jogo de velocidade e visuoespacial), 3 jogos de raciocínio lógico (por exemplo: “grades incompletas”, em que o usuário deve preencher uma grade com a peça que faltava; e “adição de símbolo”, um jogo de cálculos matemáticos com símbolos), 2 jogos de linguagem (“sinônimos” e “antônimos”), e 2 jogos de orientação (“minha casa”, que simula um ambiente doméstico onde o usuário deve se mover seguindo as instruções; e “viajar pela Europa”) (Zaccarelli et al.,2013).

A intervenção SOCIABLE teve um efeito positivo no funcionamento global, nos grupos com DCL e DA. Além disso, foi observado pelos autores do estudo um efeito positivo na memória e funções executivas, que eram as duas funções cognitivas mais ativamente tratadas durante o treino. Pacientes mostraram uma melhoria no comportamento social, bem como nas habilidades funcionais, como evidências indiretas da eficácia do treino que corroboram seus efeitos. Já o humor apresentou uma piora após o treino, provavelmente devido ao aumento da autoconsciência relacionada à melhora no funcionamento da capacidade cognitiva (Zaccarelli et al.,2013).

Todas as funções cognitivas de idosos saudáveis foram melhoradas após o treino, e em particular a memória, a linguagem, a práxis e funções executivas. Além disso, os pacientes mostraram que o efeito perdurou o período de descanso, após o treino de memória e um efeito positivo na tendência de uso da linguagem. (Zaccarelli et al.,2013).

Em conclusão, esses resultados indicam que o SOCIABLE é uma intervenção eficaz adequada para pacientes que sofrem de DCL e DA leve. Além disso, a utilidade do

SOCIABLE também foi comprovada para idosos cognitivamente ativos, como um meio de prevenção do declínio cognitivo (Zaccarelli et al., 2013).

O programa de treino cognitivo SOCIABLE combinado com terapia de reminiscência de grupo apresenta benefícios significativos em pessoas com DCL, doença de Alzheimer leve e indivíduos saudáveis. Os resultados mostraram que pessoas com DCL e doença de Alzheimer leve mantiveram a função cognitiva após a intervenção (Barban et al., 2015). Em outro estudo em que foi utilizado esse mesmo programa de treino cognitivo (SOCIABLE), Zaccarelli et al. (2013) observaram melhora na cognição, na memória, em funções executivas, na linguagem e na práxis após a intervenção (Zaccarelli et al., 2013).

Mesmo com esses programas de intervenção com o recurso de tecnologias que são apenas ferramentas de suporte para a avaliação e tratamento das funções cognitivas, a presença de um terapeuta durante o processo da intervenção é muito importante para supervisionar os aspectos emocionais, psicossociais e comportamentais do usuário (Irazoki et al., 2020).

1.5 Systemic Lisbon Battery (SLB)

A Systemic Lisbon Battery (SLB) é numa plataforma *online* de realidade virtual, desenvolvida com a utilização do programa Unity 3D, e que tem sido utilizada em diversos estudos (Gamito, Oliveira, Brito, Lopes, Pinto e Moraes, 2016; Gamito, Oliveira, Brito, Rodelo, Pinto e Moraes, 2015; Oliveira et al; 2016; Gamito e colaboradores, 2014; Gamito, Moraes, Oliveira, Lopes, Picarelli, Correia e Matias, 2016; Gamito et al; 2015) para avaliação neuropsicológica e treino cognitivo. A SLB é uma simulação da vida real, composta por uma pequena cidade, na qual os indivíduos realizam várias atividades de vida diária (AVD's). E por ser uma imitação da realidade, os participantes têm uma casa virtual, onde podem simular a realização de tarefas da vida diária. Nessa plataforma, há atividades que são realizadas dentro e fora da casa virtual.

Dentro da casa virtual, são realizadas várias atividades de vida diária, tais como: lavar os dentes e tomar banho (Gamito, Oliveira, Brito, Lopes, Pinto e Moraes, 2016); guardar roupa, que é composto por diferentes peças de roupa, sapatos/tênis/botas, camisolas, camisas, saias, calças/jeans, malas e vestidos e os indivíduos precisam escolher três peças de roupa, de forma a avaliar as decisões na escolha das peças, tendo em conta o sexo e a estação do ano (Gamito, Oliveira, Brito, Rodelo, Pinto e Moraes, 2015); sapateira, que consiste em colocar os

sapatos de uma determinada cor na cor igual à da caixa, treinando a capacidade de atenção (Oliveira et al; 2016); cozinha virtual, em que há a simulação de confeção de um bolo — tendo três níveis de dificuldade, fácil, normal e difícil —, e é reproduzida a preparação de alimentos, uma das atividades de vida diária mais importantes e que pode estar comprometida, no caso de existirem défices cognitivos — a lista de ingredientes está presente durante a tarefa, sendo que os indivíduos arrastam os produtos do armário, com a ajuda do rato, colocando-os numa tigela, pela ordem da lista (Gamito e colaboradores, 2014); televisão, na qual o objetivo é que os indivíduos ouçam uma de duas notícias, sendo que, no fim da notícia e/ou no fim da sessão, é pedido que o indivíduo faça um breve resumo da notícia, sendo também feitas três questões acerca da mesma, permitindo avaliar a memória episódica, memória imediata e compreensão da linguagem (Gamito, Morais, Oliveira, Lopes, Picarelli, Correia e Matias, 2016).

Já fora de casa, existe uma mercearia, que exige o uso de várias funções cognitivas (funcionamento executivo, planeamento, tomada de decisão, cálculo mental, entre outras), e na qual os indivíduos escolhem os ingredientes, a lista de produtos disponíveis, bem como administram o orçamento limitado, de forma a poderem gerir seus gastos (Gamito et al; 2015). A farmácia tem uma dinâmica semelhante à da mercearia, com a mudança apenas dos produtos a serem adquiridos (Gamito et al; 2015).

A cidade tem também uma galeria de arte, na qual é preciso encontrar diferenças nos vários quadros expostos. Assim, esta tarefa permite treinar a atenção, em relação a diferentes quantidades de distratores, a concentração e a memória.

Quando o indivíduo sai de casa, é ainda estimulada a capacidade de orientação no cenário. O plano de intervenção foi composto por 12 sessões pré-definidas e organizadas em função do grau de dificuldade e adaptadas à condição dos indivíduos, nas quais são realizadas diferentes atividades, sendo feito um registo das tarefas concretizadas utilizando o cenário de realidade virtual.

1.6 Objetivos

O objetivo principal desse estudo é avaliar os benefícios do Treino Cognitivo com o recurso à Realidade Virtual em idosos utentes da Santa Casa de Misericórdia da Amadora (SCMA) com mais de 65 anos e com diagnóstico de Doença de Alzheimer de leve a

moderada. Foi administrado um protocolo de avaliação pré e pós da intervenção para avaliar esses benefícios na vida dos idosos. Já a hipótese está relacionada a uma melhoria na qualidade de vida do idoso com doença de Alzheimer através do Treino Cognitivo com o recurso à Realidade Virtual, e foi avaliada através do protocolo pós intervenção e uma entrevista qualitativa para obter feedbacks dos idosos e de seus cuidadores formais e informais.

2. Metodologia

2.1 Amostra

A população alvo do estudo sobre os benefícios do Treino Cognitivo utilizando o recurso da Realidade Virtual (RV) — Systemic Lisbon Battery (SLB) — são os utentes com diagnóstico de Demência (Doença de Alzheimer) de leve a moderada da Santa Casa de Misericórdia da Amadora (SCMA) a partir de 65 anos de idade.

Inicialmente o grupo selecionado para participar da intervenção era de 6 idosos (4 homens e 2 mulheres) que participavam do Serviço de Atendimento Domiciliário (SAD) da SCMA. Um idoso, logo na primeira visita ao domicílio, não foi selecionado por apresentar uma fase da doença mais avançada. Outro idoso foi excluído por não querer fazer todas as sessões de estimulação e ter desistido no meio do processo. A amostra final foi de 4 utentes (2 homens e 2 mulheres).

Os critérios de inclusão para este estudo experimental foram: utentes com o diagnóstico de Demência (Alzheimer) de leve a moderada. O estudo foi composto só pelo grupo experimental que recebeu a intervenção do Treino Cognitivo utilizando o recurso da Realidade Virtual (RV), sem grupo de controle.

Os critérios de exclusão foram a ausência do utente em alguma das 12 sessões de intervenção ou nas sessões em que o protocolo pré e pós intervenção foram aplicados, e, no final, não participar da entrevista com os utentes e os cuidadores.

2.2 Medidas

No âmbito deste projeto, foram utilizadas as seguintes medidas de avaliação pré e pós sessões de treino cognitivo com a SLB.

O protocolo de Avaliação pré e pós (sendo um estudo longitudinal) do Treino Cognitivo utilizando o recurso da RV contém provas como: Avaliação Clínica de Demência (CDR); Mini- Mental State Examination (MMSE); Bateria de Avaliação Frontal (FAB); Escala Geriátrica de Depressão (GDS-15); Escala de Avaliação das Atividades Instrumentais

da Vida Diária (AIVD'S); Trail Making Test (TMT). O protocolo de avaliação foi realizado na primeira sessão, antes de qualquer contato com a intervenção do SLB, e depois da última sessão, quando foi aplicado o mesmo protocolo do início, para assim ser feita uma comparação longitudinal de cada utente.

O CDR foi desenvolvido por Hughes no *Memory Aging Project*, da Universidade de Washington, em 1977, e publicado no *British Journal of Psychiatry*, em 1982. É composto por um questionário estruturado e uma escala, que avaliam seis domínios cognitivos: memória, orientação, julgamento e resolução de problemas, assuntos da comunidade, casa e lazer e autocuidado. O questionário é respondido tanto pelo cuidador quanto pelo utente. A avaliação possui uma classificação em quatro categorias: 0 = ausência de demência; 0.5 = demência questionável; 1 = demência leve; 2 = demência moderada; e 3 = demência avançada. O CDR é um instrumento útil, com alta confiabilidade na avaliação das demências, e as versões mais recentes parecem possibilitar uma melhor avaliação dos estágios iniciais dos quadros demenciais (Hughes, 1982).

O Mini-Mental State Examination (MMSE) é o teste de rastreio de défice cognitivo/demência clássico e mais utilizado. De aplicação fácil e rápida, com o uso de papel/lápis e duração de, aproximadamente, 5 a 10 minutos. O desempenho no teste é influenciado pela idade e pela escolaridade, apoiando a utilização de dados normativos que considerem estas variáveis. Com esta abordagem, o MMSE poderá ser um instrumento sensível e específico para o rastreio da doença de Alzheimer (Guerreiro e colaboradores, 2008).

Na versão proposta por Guerreiro e colaboradores (2008), o teste é composto por 30 questões (pontuadas com valor 0 — quando o indivíduo não responde ou dá uma resposta incorreta — ou 1 — quando o examinado fornece uma resposta correta), organizadas em seis domínios cognitivos: Orientação (5 itens de orientação temporal e 5 de orientação espacial); Retenção (repetição de 3 palavras — pêra, gato e bola); Atenção e Cálculo (série de 5 subtrações de 3, iniciando-se no número trinta $30-3=27$; $27-3=24$; $24-3=21$; $21-3=18$; $18-3=15$); Evocação (o examinando tem de evocar espontaneamente as três palavras retidas); Linguagem (inclui dois itens de Nomeação — lápis e relógio —, um de Repetição de uma frase — o rato roeu a rolha —, um de Compreensão de ordem verbal com três passos — pegar uma folha com a mão direita, dobrar ao meio e colocar num local a designar —, um de Compreensão de ordem escrita — feche os olhos —, e um de Escrita espontânea — uma frase

com sentido e gramaticalmente correta); e Capacidade Construtiva (cópia de dois pentágonos intersectados por dois ângulos).

A Bateria de Avaliação Frontal (FAB) é um instrumento cuja aplicação, que dura aproximadamente 10 minutos, produz uma pontuação que varia de 0 a 18 pontos. A FAB consiste em seis subtestes que exploram os processos neurocognitivos relacionados com os lobos frontais (conceptualização, flexibilidade mental, programação, sensibilidade à interferência, controlo inibitório e autonomia em relação ao exterior) (Lima, Meireles, Fonseca, Castro, & Garrett, 2008). Em relação à confiabilidade, apresenta um alfa de Cronbach de 0.87, sugerindo uma boa consistência interna (Dubois, Slachevsky, Litvan, & Pillon, 2000).

A Escala de Depressão Geriátrica (GDS-15) contém 15 itens e é uma versão curta da escala original com 30 itens (Sheikh & Yesavage, 1986), sendo usada para uma boa precisão diagnóstica de Depressão em idosos. É uma escala com perguntas de fácil compreensão com respostas fechadas (sim ou não) e pode ser auto aplicada ou aplicada por um entrevistador treinado, demandando de cinco a 15 minutos para a sua aplicação. Possui uma variação de zero (ausência de sintomas depressivos) a quinze pontos (pontuação máxima de sintomas depressivos). Almeida e Almeida (1999) propõem escore de corte ≥ 5 para determinar a presença de sintomas depressivos nos idosos.

A Escala de Avaliação das Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD'S) (Lawton e Brody, 1969), é uma escala que permite avaliar a autonomia do idoso para realizar as atividades necessárias para viver de forma independente na comunidade. A escala é composta por perguntas sobre as atividades, como: utilização do telefone, realização de compras, preparação das refeições, tarefas domésticas, lavagem da roupa, utilização de meios de transporte, manejo da medicação e responsabilidade em assuntos financeiros.

O *Trail Making Test* (TMT) é uma ferramenta para avaliar a atenção dividida, que começou a ser desenvolvida a partir de 1938 (Partington & Leiter, 1949). O TMT é composto por duas partes, A e B. Em ambas as partes, o sujeito deve desenhar um trajeto no menor tempo possível e sem tirar o lápis do papel. Na parte A, deve desenhar o trajeto, em ordem crescente, entre os números 1 a 25. Na parte B, há uma maior demanda cognitiva por parte do sujeito, pois ele deve desenhar o trajeto alternado entre os números 1 a 13 e letras A a L, ou seja, 1-A, 2-B, 3-C e assim por diante.

Como Treino Cognitivo com o recurso da Realidade Virtual, será utilizada a Systemic Lisbon Battery (SLB). Essa bateria é composta por várias provas, que representam tarefas do dia a dia, utilizando o computador e o rato para se deslocar no ambiente virtual. As primeiras tarefas são desempenhadas dentro de casa, nomeadamente pela escolha de roupa, a arrumação de sapatos, a preparação de um bolo etc., enquanto outras tarefas ocorrem fora de casa, como a compra de produtos numa mercearia ou farmácia e a observação de quadros numa galeria de arte.

A entrevista foi semiestruturada, com perguntas que tiveram de passar pelo comité de ética, pois não fazia parte inicial da dissertação que já tinha passado pelo comité. As entrevistas duraram, em média, 30 minutos aproximadamente, sendo realizada separadamente com os idosos e depois com os cuidadores. As perguntas feitas para os idosos foram: 1) O (A) senhor (a) já tinha feito algum tipo de intervenção com Estimulação Cognitiva? Se sim, qual? Descrever como eram as sessões e se preferiu sessões realizadas com computador; 2) Fale sobre a sua experiência de uma intervenção através do computador, se gostou? Quais as principais dificuldades sentidas? 3) Houve alguma alteração significativa no seu dia a dia? Dê exemplos de situações; 4) Houve alguma alteração no seu humor depois da intervenção? 5) O (A) senhor (a) sente de alguma forma que está mais independente agora do que antes da intervenção? Se sim, em quais situações?

As perguntas para os cuidadores foram: 1) O paciente já tinha feito algum tipo de intervenção com Estimulação Cognitiva? Se sim, qual? Descrever como eram as sessões e se preferiu estas sessões realizadas com computador; 2) O paciente comentou como foi a intervenção através do computador, se gostou? Quais as principais dificuldades sentidas? 3) Houve alguma alteração significativa no dia a dia do paciente? Dê exemplos de situações; 4) Houve alguma alteração de humor? 5) O paciente de alguma forma está mais independente? Se sim, em quais situações?

2.3 Procedimento

O Treino Cognitivo utilizado o recurso da Realidade Virtual, o SLB, teve uma duração de 4 semanas, ou um 1 mês, com sessões 2 vezes por semana, em dias consecutivos (terças e quartas) com duração máxima de 45 minutos por sessão, e um total de 12 sessões. Os participantes fizeram um protocolo de avaliação em dois momentos, um antes e outro após a

intervenção do treino, para assim permitir a observação dos benefícios. O protocolo ficou extenso e teve de ser dividido em duas sessões tanto para a avaliação pré quanto para a pós intervenção.

Segue abaixo o planeamento detalhado das 12 sessões de intervenção com o recurso da Realidade Virtual, o Systemic Lisbon Battery (SLB) que será utilizado em todas as sessões.

Na 1ª sessão, o utente realiza uma sessão de treino com o recurso SLB para se familiarizar com o instrumento. Na 2ª sessão, o utente teve de realizar duas tarefas no SLB. A primeira tarefa foi realizada no WC, na qual o utente após acordar deveria se dirigir ao WC para usar a escova de dentes e depois o chuveiro. Na segunda tarefa da sessão, o utente deve arrumar os sapatos de acordo com a cor dos sapatos e a cor da caixa, e só podia deslocar um par de sapatos de cada vez, utilizando uma caixa vazia para deslocar os sapatos entre diferentes caixas coloridas. Na 3ª sessão, o utente tem de escolher uma roupa no roupeiro para vestir, de acordo com o seu gênero, após realizar um jogo da memória, no nível fácil. Na 4ª sessão, o utente joga o nível difícil do jogo da memória e, após realizar a tarefa da cozinha virtual, no nível fácil, o utente tem de preparar um bolo, ir até o armário e selecionar os ingredientes da lista, na ordem indicada. Na sessão 5, o utente fará outra receita na cozinha virtual, no nível difícil. Na 6ª sessão, o utente está na sala de estar virtual e tem de prestar atenção nos clips de notícias apresentadas na TV (2 clips de notícias). Depois, anda pela casa e, ao voltar à sala de estar, o utente é questionado sobre os 2 clips assistidos na TV.

As sessões 7 e 8 são realizadas na mercearia. Na sessão 7, o utente tem de comprar 3 produtos (água, massa e óleo) e depois, na sessão 8, comprar 6 produtos (pão, vinagre, cerveja, água, massa e óleo) que estão na lista. Na sessão 9, na Farmácia, o utente tem de comprar 3 produtos (aspirina, álcool e pensos), que estão na lista, e gastar o menos possível. As três últimas sessões ocorrem na Galeria de Arte. Na sessão 10, é preciso encontrar sete diferenças entre dois quadros, a partir de um primeiro conjunto de quadros. Na sessão 11, a partir de um segundo conjunto de quadros, é preciso identificar os detalhes da imagem. E, na última sessão, a 12ª, o utente deve encontrar correspondências de cada detalhe de um quadro, trabalhando com um terceiro conjunto de imagens.

A interação com o *software* da SLB foi feita através do rato, mas, devido à não familiarização dos utentes com o mesmo, o psicólogo utilizou o rato seguindo as instruções dos participantes.

3.Resultados

Todos os pacientes que participaram da intervenção têm diagnóstico de Alzheimer de leve e moderada.

Paciente 1 (A.G.):

História Clínica

A paciente 1 (A.G.), uma mulher, possui a 4ª classe de escolaridade, é costureira, tem 89 anos (data de nascimento: 22/06/1932). Quem forneceu informações sobre a história clínica da paciente foi a acompanhante formal que cuida da senhora A.G. e de seu marido, que tem diagnóstico de Alzheimer desde 2018 (em fase mais avançada do que a esposa). A acompanhante formal é responsável pela equipe da SAD da SCMA. A paciente apresenta alguns problemas de saúde, como: hipertensão desde 2004; depressão, síndrome vertiginosa, AVC isquêmico. No início de todas as sessões, apresentou uma grande resistência em participar das sessões, sempre referindo que não estava se sentindo bem e perguntando o porquê da realização das provas. Mas no decorrer da sessão fazia a atividade completa proposta.

A pontuação do Mini-Mental State (MMS) da paciente 1 evoluiu de 15 para 19 pontos, nas avaliações feitas antes e depois da intervenção. A mudança não foi suficiente para que ela mudasse sua classificação, indicando um desempenho inferior da paciente em relação ao que é esperado para a sua idade e nível educacional. Por outro lado, o Frontal Assessment Battery (FAB) registou uma queda de 9 para 6 pontos, quando comparados o pré e pós-intervenção, permanecendo na mesma classificação. Da mesma forma que no MMS, os resultados da paciente 1 no FAB ficaram abaixo do esperado. Por sua vez, quando respondeu o Trail Making Test (TMT), a paciente 1 melhorou seu desempenho. No pré intervenção, ela somente foi capaz de realizar os exemplos, contando com a ajuda desta pesquisadora. No pós intervenção, porém, ela foi capaz de realizar as Partes A & B do teste, ainda que com o mesmo auxílio do início.

A pontuação da paciente manteve-se no pré e pós intervenção na Avaliação Clínica da Demência (CDR) — CDR=2 —, sugerindo um quadro de demência moderada. Todavia, a

pontuação de reserva cognitiva caiu uma unidade — de 6 para 5 pontos — no questionário de reserva cognitiva, antes e depois da intervenção. Na escala Cornell para a depressão na demência, a pontuação subiu de 26 para 28 pontos, no pré e pós intervenção respectivamente.

A Escala Geriátrica de Depressão (GDS-15) indicou ausência de sintomas depressivos, com a marca de dois pontos. Já a Escala de Atividades Instrumentais de Vida Diária (Lawton e Brody), os resultados foram ambíguos. Ao responder na pré intervenção, a paciente marcou 18 pontos na avaliação, indicando independência, mas esse resultado contrasta com as respostas dadas pela cuidadora da paciente no pós intervenção, quando atingiu nove pontos, o que sublinha sua dependência e indica o oposto dos resultados desta pesquisa. A tabela com os resultados em detalhes se encontra no Apêndice (Tabela 03).

Entrevista semiestruturada:

A entrevista final, que era para ser feita tanto com a idosa como com a acompanhante, só foi possível com a acompanhante formal da SAD da SCMA. Com a idosa não foi possível, pois no dia da entrevista a paciente tinha sido transferida para uma estrutura de cuidados continuados. Através da descrição da acompanhante, pode ter havido uma melhoria ao nível da iniciativa para a realização de ações, descrevendo-se uma situação onde a paciente teve a iniciativa de ligar para um número de emergência médica devido a uma situação que ocorreu com o marido. Ao nível do humor da paciente, demonstrou-se como depressivo não tendo alterações depois da intervenção. A paciente também não demonstrava ter autocrítica e consciência do défice, sugerindo que em seu entender somente o seu marido que estava doente. Durante as sessões, a paciente demonstrava reconhecer a experimentadora.

Paciente 2 (A.B.B.A.):

História Clínica

O paciente 2 (A.B.B.A), homem, possui a 4ª classe de escolaridade, era vendedor/empreendedor, tem 84 anos (data de nascimento: 22/12/1936). Quem trouxe as informações sobre a história clínica do paciente foi a acompanhante informal, a sua esposa. Os problemas de saúde que o senhor A.B.B.A. apresentou: 2 AVC's (1991 e 2001), um tumor no intestino (tratado); arritmia e hipertensão; e, atualmente, cataratas. Há dois anos que se encontrava em cadeiras de rodas. Era bastante ativo antes dos AVC's, gostava muito de

caminhar, de desporto. Ele jogou futebol e foi sócio do Benfica durante anos. Gostava de ouvir e ver jogos e outros desportos.

Os valores do MMSE do paciente 2 registou uma queda de 18 para dez pontos na pré e pós intervenção, respetivamente, o que indica um resultado abaixo do que era esperado para sua faixa etária e nível educacional. A pontuação se manteve em sete pontos no FAB, um resultado que também se localiza abaixo do que esperado. Com a ajuda desta pesquisadora, o paciente realizou as Partes A & B do TMT. Na pré intervenção, foi capaz de cumprir a parte B mais rápido que no pós intervenção, com desempenho oposto em relação à parte A, que tomou menos tempo no pós, sendo concluída mais rapidamente depois da intervenção.

O paciente registou CDR=2, sugerindo um quadro de demência moderada, obtendo também dois pontos na GDS-15, indicando ausência de sintomas depressivos. A Escala de Atividades Instrumentais de Vida Diária (Lawton e Brody), o paciente obteve os mesmos oito pontos antes e depois da intervenção, sugerindo a sua dependência. Por sua vez, a pontuação do paciente subiu no questionário de reserva cognitiva — de sete para nove pontos — e caiu na escala Cornell para a depressão na demência — de 21 para 16 pontos —, entre o pré e o pós intervenção. Estes resultados encontram-se no Apêndice (Tabela 04).

Entrevista semiestruturada:

A entrevista final começou com a esposa (cuidadora informal), que informou que o paciente A.B.B.A. já havia tido sessões com uma psicóloga. Há 20 e poucos anos, no início da doença (AVC), fazia uma estimulação cognitiva tradicional, com papel e lápis/caneta, além de vários jogos. Sabia as funções dos objetos, mas às vezes não conseguia nomear de forma correta. O paciente gostou das sessões com o computador, ficava entretido durante o tempo de exposição. Não demonstrou capacidade de falar sobre as dificuldades sentidas ao longo das sessões. Durante as sessões de estimulação, a esposa observava que ele estava mais atento, com mais iniciativa de levantar e pegar as coisas que queria. Isso durou pouco tempo depois do término da intervenção. Tinha dificuldades de se expressar e tomar iniciativa. E continuou dependente de sua esposa. A esposa relatou também desgaste emocional da tarefa de cuidar do paciente. Referiu, também, que o pior aspeto é que ele não podia caminhar e já estava em cadeira de rodas há 2 anos o que limitava as deslocações do paciente para fora de casa.

Em seguida, foi realizada a entrevista com paciente A.B.B.A. Ele conseguiu assinar sozinho o consentimento informado, mas apresentou dificuldades e sua respiração ficou mais ofegante. Referiu ter gostado da experiência com o computador e disse que não apresentou nenhuma dificuldade, nem com o rato. Sentiu-se mais motivado com as sessões e referiu ter ficado mais independente com a intervenção. Tinha iniciativa para pegar um copo de água quando sentia sede, mas para outras atividades mais difíceis, como tomar banho, precisava de ajuda das colaboradoras da SCMA.

O paciente A.B.B.A. sempre se mostrou disposto a fazer a tarefa proposta na sessão, mas apresentava dificuldades no manuseio do rato e precisava de ajuda em todas as sessões. Demonstrou reconhecer a experimentadora e cordialidade em todas as sessões.

Paciente 3 (J.L.S.):

História Clínica

O paciente 3 (J.L.S.), homem, possui 4º classe de escolaridade, era maleiro (produzia, em uma fábrica, malas para senhoras), tem 91 anos (Data de nascimento: 13/05/1930). A sua esposa trouxe as informações do histórico clínico do idoso. Ele apresenta problemas reumáticos cardíacos, hipertensão, cancro no rim (com remoção de um rim), atrofia cerebral e microangiopatia, osteoporose na anca e nos joelhos, AVC, demência vascular (diagnosticada em 2013) e utilização de aparelho auditivo.

O senhor J.L.S., conseguiu apenas fazer a avaliação cognitiva pré intervenção e as 12 sessões de estimulação com SLB. Quando terminou a intervenção, era preciso fazer a mesma bateria de testes para avaliar as funções cognitivas do senhor J.L.S., porém não foi possível pois o mesmo se encontrava hospitalizado. Então a avaliação desse idoso será feita de uma forma mais qualitativa, porque foi possível fazer a entrevista final com ele e sua esposa sobre a intervenção.

Da mesma forma que os dois pacientes anteriores, o paciente 3 registou uma pontuação abaixo do esperado para sua idade e nível educacional no MMS, de 15 pontos, e no FAB, de 5 pontos. O senhor J.L.S. também precisou da ajuda para completar o TMT Partes A & B. O valor do CDR foi igual a 2, indicando um quadro de demência moderada. O paciente

marcou cinco pontos no questionário de reserva cognitiva e 6 pontos na escala Cornell para a depressão na demência. O paciente não possui sintomas depressivos, de acordo com os dois pontos obtidos na escala GDS-15, e apresenta dependência, segundo a Escala de Atividades Instrumentais de Vida Diária (Lawton e Brody), na qual apresentou 11 pontos. A tabela detalhada com os resultados se encontra no Apêndice (Tabela 05).

Entrevista semiestruturada:

A entrevista final iniciou com a questão sobre se lembrava do que tinha feito usando o computador. O paciente respondeu que “sim, mas não muito bem, pois sua memória não estava boa”. Antes das sessões de estimulação cognitiva, não havia feito nenhuma estimulação anteriormente. Referiu ter gostado muito da experiência e da estimulação com o computador. Referiu precisar das colaboradoras e da esposa para as atividades da vida diária.

Na entrevista com a esposa, confirmou que o paciente J.L.S. não tinha feito nenhuma estimulação cognitiva anteriormente. Corroborou que o paciente disse que gostou muito da experiência com o computador. A esposa referiu que o paciente apresentava alternância do seu estado cognitivo e de humor, com dias piores e outros melhores, mas que tal não tinha relação com a intervenção realizada porque era anterior a esta intervenção. No entanto, a esposa acrescentou que sessões de estimulação foram positivas para a motivação e humor, mas que o impacto apenas foi visível durante a intervenção. A esposa referiu que o paciente possui alguma independência, se veste sozinho, vai à casa de banho e come sozinho. As colaboradoras da SCMA são responsáveis pelo apoio nas atividades básicas da vida diária.

Paciente 4 (M.A.J.):

História Clínica

O paciente 4 (M.A.J.), mulher, possui a 5ª classe de escolaridade, era auxiliar de escola, possui 88 anos (data de nascimento: 26/12/1932). Segundo informações trazidas pela idosa, seu único problema de saúde seriam a condição cardíaca, desde 2012. Já as informações trazidas pela acompanhante formal da SCMA e observação direta ao longo das sessões mostram que a paciente possuía discurso confuso e pouco coerente, algo que ocorreria desde 2018, segundo a acompanhante. Além disso, M.A.J. sofre alucinações visuais, vendo “meninas e moças” no quarto e na sala. Antes da doença de Alzheimer, gostava muito de costurar e bordar e agora já não tem mais paciência, uma vez que não consegue.

Em linha com os resultados anteriores, o paciente 4 apresenta pontuação abaixo do esperado para sua idade e nível educacional no MMSE, embora tenha elevado de 18 para 20 pontos seu desempenho no pré e pós intervenção, e no FAB, em que aumento na pontuação foi mais tímido, de sete para oito pontos, permanecendo na mesma classificação. A realização do TMT Partes A & B foi relativamente rápida, mas o paciente precisou de ajuda da pesquisadora para completar o teste.

A senhora M.A.J. possui um quadro de demência questionável, de acordo com CDR=5 tanto antes quanto depois da intervenção. Sem a presença de sintomas depressivos, segundo a GDS-15, na qual obteve quatro pontos, o paciente elevou sua pontuação tanto no questionário de reserva cognitiva — de nove para 13 pontos — quanto na escala Cornell para a depressão na demência — de 14 para 18 pontos —, quando consideradas as medições pré e pós intervenção. O paciente é independente de acordo com a Escala de Atividades Instrumentais da Vida Diária (Lawton e Brody), na qual registou 19 pontos antes e 22 pontos depois da intervenção. No Apêndice (Tabela 06), constam os resultados detalhados.

Entrevista semiestruturada:

A entrevista final começou com a acompanhante formal da M.A.J., uma colaboradora da SCMA. Ela relatou que, até aquele momento, a única estimulação cognitiva que a idosa teve esta intervenção. Referiu ainda que a paciente gostou bastante da estimulação com o computador, pois gosta de aprender coisas novas e fica motivada, animada e mais independente. À data de realização desta entrevista, a acompanhante disse que a senhora M.A.J. estava mais confusa e chegou a ficar internada (uns 2, 3 dias) e numa fase mais agressiva. Na última vez que tinha ido a casa da idosa para fazer a entrevista final, foi possível reparar seu descuido com a aparência. Atualmente, as atividades básicas da vida diárias são asseguradas pelas colaboradoras da SCMA. A paciente gostou das sessões de intervenção, tanto por causa da novidade de ser com computador, como por ter companhia e poder conversar com alguém, pois ela passava muito tempo sozinha em casa. A paciente teria perdido há pouco tempo uma amiga próxima e também o afastamento do neto seriam aspetos da sua vida que estariam contribuindo negativamente para o humor.

Na entrevista final, a paciente M.A.J., refriu ter dificuldades em assinar por dor nas mãos. A paciente refriu não ter feito estimulação cognitiva anteriormente. Contou que numa consulta anterior teve de realizar um desenho num papel. Segundo a paciente, preferiu a

utilização do computador para estimulação cognitiva, pois considerou ser mais motivador. Referiu que atualmente, estava mais dependente dos cuidados das colaboradoras e que antes fazia todas as atividades da vida diária sozinha. Referiu ter gostado da intervenção com o computador, e que sentia dificuldade nas escolhas, durante as tarefas, bem como, no manuseio do rato.

4. Discussão

O objetivo principal do estudo foi avaliar os benefícios do Treino Cognitivo com recurso a RV (o programa SLB) nos idosos utentes da SCMA com mais de 65 anos e com diagnóstico de DA de leve a moderada. Foi administrado um protocolo de avaliação num momento pré- e pós-intervenção, seguido por uma entrevista qualitativa para obter feedback dos idosos e de seus cuidadores formais e informais.

Os resultados quantitativos deste estudo apenas foram avaliados individualmente, dada a dimensão reduzida da amostra. Os resultados individuais obtidos nas avaliações pré- e pós-intervenção não demonstram melhorias nas funções cognitivas avaliadas. Apenas no paciente 4 é possível constatar uma manutenção mais eficaz das capacidades cognitivas avaliadas após a intervenção com estas provas. No entanto, esta análise comparativa é muito limitada para retirarmos conclusões acerca da eficácia do Treino Cognitivo com o programa SLB, no atual quadro clínico desses idosos, diagnóstico DA. Parece-nos que o mais importante é observar se os resultados estão estáveis ao longo dos momentos de avaliação, sendo assim um indício que as capacidades dos idosos ainda se encontram preservadas.

Os resultados da componente qualitativa do estudo, recolhidos através de entrevistas qualitativas com os idosos e os seus cuidadores, permitiram demonstrar os benefícios do uso deste tipo de treino na vida diária dos participantes, concluindo que todos os utentes se sentiram animados e empolgados para as sessões com o computador. Principalmente porque a atividade era uma novidade para a sua rotina habitual. Especificamente, a cuidadora formal da paciente 1 reportou que, após a intervenção, esta teve uma alteração significativa no seu comportamento, no sentido em que teve a iniciativa de ligar a uma ambulância de forma autónoma pela primeira vez. Outra cuidadora informal, sendo esta a esposa do paciente 2, relatou que o seu marido estava mais atento e teria mais iniciativa para as atividades de vida diária, como, por exemplo, de se levantar, procurar e buscar as coisas que necessita. Com o

paciente 3, a sua esposa, também cuidadora informal, expressou que as sessões eram positivas para o seu marido, pois apresentava-se com um humor melhorado, mais motivado e mais animado ao longo da intervenção. A paciente 4 também relatou que ficou mais motivada, animada e independente por causa da intervenção.

O presente estudo usou o computador como dispositivo para a intervenção com o programa SLB nos utentes da SCMA. Este dispositivo é o mais utilizado por pessoas com demência (Góngora Alonso et al., 2019; Gates et al., 2019a, b). Comparado com o SLB que apenas utiliza atividades de vida diária para estimulação cognitiva. No Brainer e já é possível concluir que a intervenção influenciou a memória de trabalho, a compreensão da linguagem e as funções executivas (Cavallo et al., 2016; Cavallo e Angilletta, 2018).

O programa SLB apresenta validade ecológica, as atividades são conectadas com a realidade cotidiana do idoso com atividades da vida diária como o programa GRADIOR (Franco, Orihuela, Bueno, & Cid, 2000), além de ter o mesmo objetivo em estabilizar a progressão da doença de Alzheimer estimulando as funções cognitivas, como a orientação, memória, percepção, atenção e cálculo, permitindo a adaptação a diferentes níveis de dificuldade (como o SLB, adaptando a dificuldade da tarefa, de acordo com cada paciente), dependendo da avaliação inicial para o paciente se manter motivado ao longo da intervenção (González-Palau et al., 2014). O programa GRADIOR, tem o mesmo objetivo que o SLB, promover o bem-estar e uma vida cognitivamente ativa de pessoas com deficiência cognitiva, os resultados são o armazenados de cada indivíduo, que poderão ser consultados pelo especialista que acompanha o mesmo (González-Palau et al., 2014).

A plataforma NeuronUp (Pierola & Sastre, 2015), tem o mesmo objetivo do nosso estudo com SLB, melhorar a qualidade de vida das pessoas com vários quadros clínicos (Parkinson, lesão cerebral traumática, PHDA e envelhecimento normal), incluindo o público-alvo do nosso estudo, idosos com a doença de Alzheimer. É um simulador da vida real e para estimular as habilidades sociais e a prática de atividades comuns diárias (atividades básicas, instrumentais e educacionais). Essa plataforma tem o mesmo objetivo que o SLB e também as tarefas são atividades da vida diária.

4.1. Limitações do estudo

O presente estudo assumiu algumas limitações, entre estas as decorrentes da situação atípica de Covid-19, a qual condicionou e atrasou todo o processo em vários meses. Pois a

amostra do estudo é composta por idosos, considerado grupo de risco. Outra limitação referente a amostra, é que nessa fase da vida pode haver doenças, hospitalizações e a morte.

A maioria dos estudos com outros programas de intervenção para uma evidência mais sólida sobre os benefícios da intervenção, adotam uma metodologia experimental com um grupo com a intervenção tradicional (papel e lápis) e o programa computadorizado e um grupo de controlo com a intervenção tradicional. Habitualmente, os estudos adotam também uma avaliação *follow up*, depois de três, seis e um ano ou até um ano e meio após a intervenção (por exemplo, Gaitán et al., 2012; Cavallo et al., 2016; Cavallo e Angilletta, 2018). Além da duração da intervenção, em outros estudos a duração foi de três meses, como por exemplo, a estimulação usando o programa Feskits (Gaitán et al., 2012). Já o estudo presente com a intervenção do programa SLB teve a duração de um mês, o que pode ter tido influencia nos resultados, bem como a frequência onde estudos anteriores, por exemplo, o programa ComCog (Yu, Rose, Burgener et al., 2009), as sessões foram de 30 minutos por dia, cinco dias por semana durante um mês. Já o presente estudo teve uma frequência de duas vezes na semana com duração de 30 minutos.

Limitação grave da área da Neuropsicologia é a não uniformização do processo de avaliação e de intervenção. Teriam de ser computadorizadas como a intervenção com o programa SLB. A seleção de participantes de outros estudos foi feita de forma randomizada com o auxílio de um programa de computador (Gaitán et al., 2012). Em estudos com outros programas, como o SOCIABLE, tem uma ferramenta automatizada que gere e guarda os dados de idosos e ajuda na avaliação do estado cognitivo de pessoas com déficits cognitivos leves por especialistas médicos (Zaccarelli et al., 2013).

Por causa de todas essas limitações não é possível obter os mesmos resultados que os dos outros estudos com programas de intervenção.

Referências

- Aarsland D, Creese B, Politis M, Chaudhuri KR, Ffytche DH, Weintraub D, Ballard C. Cognitive decline in Parkinson disease. *Nat Rev Neurol*. 2017 Apr 3;13(4):217–31. doi:10.1038/nrneurol.2017.27
- Adams RD, Victor M (1993) Principles of neurology. Nueva York: Mc Graw-Hill (5ª Edición).
- Aimé, A., Cotton, K., Guitard, T., & Bouchard, S. (2012). Virtual reality and body dissatisfaction across the eating disorder's spectrum. *In Virtual reality in psychological, medical and pedagogical applications*. InTech.
- Alexander GE, Ryan L, Bowers D, Foster TC, Bizon JL, Geldmacher DS, Glisky EL. Characterizing cognitive aging in humans with links to animal models. *Front Ag Neurosci*. 2012 Sep 12;4:21. doi:10.3389/fnagi.2012.00021
- Almeida, O. P., & Almeida, S. A. (1999). Short versions of the geriatric depression scale: A study of their validity for the diagnosis of a major depressive episode according to ICD-10 and DSM-IV. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 14(10), 858-865. doi: 10.1002/(SICI)1099-1166(199910)14:103.0.CO;2-8
- Almeida, L. B. (2018). Introdução à Neurociência: Arquitetura, função, interações e doenças do Sistema Nervoso (2.ª Edição revista). Lisboa: Climepsi Editores.
- Alzheimer's Disease International. (2015). World Alzheimer Report 2015- The Global Impact of Dementia: An Analysis of Prevalence, Incidence, Cost and Trends. London.
- American Psychiatric Association. (2014). DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de perturbações mentais (5ª ed.). Lisboa: Climepsi Editores.
- Amieva, H., Robert, P. H., Grandoulier, A.-S., Meillon, C., De Rotrou, J., Andrieu, S., et al. (2016). Group and individual cognitive therapies in Alzheimer's disease: the ETNA3 randomized trial. *Int. Psychogeriatr*. 28, 1–11. doi: 10.1017/S1041610215001830

- Aukstakalnis, S., & Blatner, D. (1992). *Silicon Mirage; The Art and Science of Virtual Reality*. Peachpit Press
- Bahar-Fuchs, A., Martyr, A., Goh, A. M., Sabates, J., and Clare, L. (2019). Cognitive training for people with mild to moderate dementia. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2019: CD013069. doi: 10.1002/14651858.CD013069.pub2
- Barban, F., Annicchiarico, R., Pantelopoulos, S., Federici, A., Perri, R., Fadda, L., et al. (2015). Protecting cognition from aging and Alzheimer's disease: a computerized cognitive training combined with reminiscence therapy. *Int. J. Geriatr. Psychiatry* 31, 340–348. doi: 10.1002/gps.4328
- Bernabeu M, Roig T (1999) La rehabilitación del traumatismo craneoencefálico: un enfoque rehabilitador. Barcelona. Fundació Institut Guttmann.
- Bertol, D. *Designing Digital Space: An Architect's Guide To Virtual Reality*. New York: John Wiley & Sons, 1997.
- Bishop, N. A., Tao, L., Yabkner. Neural mechanisms of ageing and cognitive decline. *Nature*. 2010; 464
- Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology*. John Wiley & Sons.
- Neuroscience*, 12(12), 752–762. doi:10.1038/nrn3122
- Burke, S. N., Barnes, C. A. Neural plasticity in the ageing brain. *Nature reviews Neurocience*. 2006; 7: 30-40.
- Cappa, S.F., Benke, T, Clarke, S., Rossi, B., Stemmer, B., Heugten, C.M. van. EFNS Guidelines on cognitive rehabilitation: report of an EFNS Task Force. *European Journal of Neurology*: 2003, 10(1), 11-23
- Cavallo, M., and Angilletta, C. (2018). Long-lasting neuropsychological effects of a computerized cognitive training in patients affected by early stage Alzheimer's Disease:

are they stable over time? *J. Appl. Gerontol.* 38, 1035–1044. doi: 10.1177/0733464817750276

Cavallo, M., Hunter, E. M., Van Der Hiele, K., and Angilletta, C. (2016). Computerized structured cognitive training in patients affected by early-stage Alzheimer's disease is feasible and effective: a randomized controlled study. *Arch. Clin. Neuropsychol.* 31, 868–876. doi: 10.1093/arclin/acw072

Cavallo, Marco & Trivelli, Federica & Adenzato, Mauro & Bidoia, Elena & Giaretto, Roberta & Oliva, Francesco & Ostacoli, Luca & Sala, Anisa & Picci, Rocco. (2013). Do neuropsychological and social cognition abilities in schizophrenia change after intensive cognitive training? A pilot study. *Clinical Neuropsychiatry*. 10. 202-211.

Christensen AL, Uzzell BP (2000) *International Handbook of Neuropsychological Rehabilitation*. Springer.

Clare, L., Bayer, A., Burns, A., Corbett, A., Jones, R., Knapp, M., et al. (2013). Goaloriented cognitive rehabilitation in early-stage dementia: study protocol for a multi-centre single-blind randomised controlled trial (GREAT). *Trials* 14:152. doi: 10.1186/1745-6215-14-152

Clare, L., Woods, B., Moniz Cook, E. D., Orrell, M., and Spector, A. (2003). Cognitive rehabilitation and cognitive training for early-stage Alzheimer's disease and vascular dementia. *Cochrane Database Syst. Rev.* 4, 1–39. doi: 10.1002/14651858.CD003260

Colussi, C. F., Freitas, S. F. T. Aspectos epidemiológicos da saúde bucal do idoso no Brasil. *Caderno Saúde Pública*. 2002; 18 (5): 1313-20.

Dubois, B., Slachevsky, A., Litvan, I., & Pillon, B. (2000). The FAB: a frontal assessment battery at the bedside. *Neurology*, 55(11), 1621-1626.

- Dykiert D, Der G, Starr JM, Deary IJ. Age Differences in Intra-Individual Variability in Simple and Choice Reaction Time: Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One. 2012 Oct 11;7(10):e45759. doi:10.1371/journal.pone.0045759
- Faas, D., Baq, Q., Frey, D.D., Yang, M.C. The influence of immersion and presence in early stage engineering designing and building. Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing. v. 28, n. 2, p. 139-151, maio/2014
- Ferman, T. J., Smith, G. E., Kantarci, K., Boeve, B. F., Pankratz, V. S., Dickson, D. W., et al. (2013). Nonamnesic mild cognitive impairment progresses to dementia with Lewy bodies. *Neurology* 81, 2032–2038. doi: 10.1212/01.wnl.0000436942.55281.47
- Fernandez de Pierola, I., & Sastre, C. (2015). Neuronup's next step: ´ Structured and clinically validated programs. II International workshop on gamification on health. Spain.
- Franco, M. A., Orihuela, T., Bueno, Y., & Cid, T. (2000). Programa Gradior. Programa de evaluación y rehabilitación cognitiva por ordenador. Valladolid. Edintras.
- Fox, J., Arena, D., & Bailenson, J. N. (2009). Virtual reality: A survival guide for the social scientist. *Journal of Media Psychology*, 21(3), 95-113.
- Galante E, Venturini G, Fiaccadori C: Computer-based cognitive intervention for dementia: preliminary results of a randomized clinical trial. *G Ital Med Lav Ergon*, 2007, 29: B26–B32. [Medline]
- Gamito, P., Oliveira, J., Brito, R., Lopes, P., Morais, D., Pinto, L., Rodelo, L., Gameiro, F., & Rosa, B. (2015). Assessing cognitive functions with vr-based serious games that reproduce daily life: Pilot testing for normative values. *ICTs for improving Patients Rehabilitation Research Techniques*. Volume 515 of the Series Communications in Compute rand Information Science pp. 1-10 [Book Chapter].

- Gamito, P., Oliveira, J., Caires, C., Morais, D., Brito, R., Lopes, P., Saraiva, T., Soares, F., Sottomayor, C., Barata, F., Picareli, F., Prates, M., & Santos, C. (2014). Virtual Kitchen Test. Assessing Frontal Lobe Functions in Patients with Alcohol Dependence Syndrome. *Methods of Information in Medicine*, 54(2), 122-126.
- Gamito, P., Oliveira, J., Brito, R., Lopes, P., Rodelo, L., Pinto, L., & Morais, D. (2016). Evaluation of Cognitive Functions through the Systemic Lisbon Battery: Normative Data. *Methods Inf Med*, 10, 55(1), 93-97.
- Gamito, G., Morais, D., Oliveira, J., Lopes, L., Picareli, L., Matias, M., ... Brito, R. (2016). Systemic Lisbon Battery: Normative Data for Memory and Attention Assessments. *JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies*, 3(1):e5. doi: 10.2196/rehab.4155
- García-Casal, J. A., Loizeau, A., Csipke, E., Franco-Martín, M., Perea-Bartolomé, M. V., and Orrell, M. (2016). Computer-based cognitive interventions for people living with dementia: a systematic literature review and meta-analysis. *Aging Ment. Heal.* 21, 454–467. doi: 10.1080/13607863.2015.1132677
- Gates, N. J., Rutjes, A. W., Di Nisio, M., Karim, S., Chong, L. Y., March, E., et al. (2019a). Computerised cognitive training for maintaining cognitive function in cognitively healthy people in late life. *Cochrane database Syst. Rev.* 3:CD012277. doi: 10.1002/14651858.CD012277.pub2
- Gates, N. J., Vernooij, R. W. M., Nisio, M., Di Karim, S., March, E., Martínez, G., et al. (2019b). Computerised cognitive training for preventing dementia in people with mild cognitive impairment. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2019. doi: 10.1002/14651858.CD012279.pub2
- Goldberg, T. E., Koppel, J., Keehlisen, L., Christen, E., Dreses-Werringloer, U., Conejero-Goldberg, C., ... & Davies, P. (2010). Performance-based measures of everyday

- function in mild cognitive impairment. *American Journal of Psychiatry*, 167(7), 845-853. doi. 10.1176/appi.ajp.2010.09050692.
- Gomez-Pilar, J., Corralejo, R., Nicolas-Alonso, L.F., Alvarez, D., ´ & Hornero, R. (2016). Neurofeedback training with a motor imagery-based BCI: Neurocognitive improvements and EEG changes in the elderly. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 54(11), 1655-1666.
- Góngora Alonso, S., Toribio Guzmán, J. M., Sainz de Abajo, B., Muñoz Sánchez, J. L., Martín, M. F., and de la Torre Díez, I. (2019). Usability evaluation of the eHealth Long Lasting Memories program in Spanish elderly people. *Health Informatics J.* 1460458219889501. doi: 10.1177/1460458219889501
- González-Palau, F., Franco, M., Bamidis, P., Losada, R., Parra, E., Papageorgiou, S. G., & Vivas, A. B. (2014). The effects of a computer-based cognitive and physical training program in a healthy and cognitive impaired aging sample. *Aging & Mental Health*, 18(7), 838-846. doi: 10.1080/13607863.2014.899972
- Guerreiro M, Fonseca S, Barreto J, Garcia C. Escala de avaliação da Doença de Alzheimer. In: Grupo de Estudos de Envelhecimento Cerebral e Demências, editor. *Escalas e testes na demência*. 2nd ed. Lisboa: GEECD; 2008. p.41-58.
- Hofmann M, Rösler A, Schwarz W, et al.: Interactive computer-training as a therapeutic tool in Alzheimer's disease. *Compr Psychiatry*, 2003, 44: 213–219. [Medline] [CrossRef]
- Hughes CP, Berg L, Danzinger WL, et al. A new clinical scale for staging of dementia. *Br J of Psychaiatry*. 1982;140:566-572.
- Hwang, J.-H., Cha, H.-G., Cho, Y.-S., Kim, T.-S., and Cho, H.-S. (2015). The effects of computer-assisted cognitive rehabilitation on Alzheimer's dementia patients memories. *J. Phys. Ther. Sci.* 27, 2921–2923. doi: 10.1589/jpts.27.2921

- Inouye SK. Neuropsychiatric Aspects of Aging. In: Goldman L, Schafer AI, editors. Goldman-Cecil Medicine. 26th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2020. p. 109.
- Irazoki E, Contreras-Somoza LM, Toribio-Guzmán JM, Jenaro-Río C, van der Roest H and Franco-Martín MA (2020) Technologies for Cognitive Training and Cognitive Rehabilitation for People With Mild Cognitive Impairment and Dementia. A Systematic Review. *Front. Psychol.* 11:648. doi: 10.3389/fpsyg.2020.00648
- Irazoki, E., García-Casal, J. A., Sánchez-Meca, J., and Franco-Martín, M. (2017). Eficacia de la terapia de reminiscencia grupal en personas con demencia. Revisión sistemática y metaanálisis. *Rev. Neurol.* 65, 447–456. doi: 10.33588/rn.6510.2017381
- Kalia L V., Lang AE. Parkinson's disease. *Lancet.* 2015 Aug 29;386(9996):896– 912. doi:10.1016/S0140-6736(14)61393-3
- Kalisperis, L., Otto, G., Muramoto, K., Gundrum, J., Masters, R., Orland, B. An Affordable Immersive Environment in Beginning Design Studio Education. In: ACADIA – Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture, 2002, Pomona. Proceedings... Pomona, out/2002. p. 49-56.
- Klimova, B., and Maresova, P. (2017). Computer-based training programs for older people with mild cognitive impairment and/or dementia. *Front. Hum. Neurosci.* 11:262. doi: 10.3389/fnhum.2017.00262
- Lange, C., Suppa, P., Pietrzyk, U., Makowski, M. R., Spies, L., Peters, O., et al. (2018). Prediction of Alzheimer's dementia in patients with amnesic mild cognitive impairment in clinical routine: incremental value of biomarkers of neurodegeneration and brain amyloidosis added stepwise to cognitive status. *J. Alzheimers. Dis.* 61, 373–388. doi: 10.3233/JAD-170705
- Lascara, C., Wheless, G., Cox, D., Patterson, R., Levy, S., Johnson, A.E., Leigh, J. Tele-Immersive Virtual Environments for Collaborative Knowledge Discovery. In:

Advanced Simulation Technologies Conference, 1999, San Diego. Proceedings... San Diego, abr/1999

- Lavrencic, L. M., Richardson, C., Harrison, S. L., Muniz-Terrera, G., Keage, H. A. D., Brittain, K., et al. (2018). Is there a link between cognitive reserve and cognitive function in the oldest-old? *J. Gerontol. Ser. A Biol. Sci. Med. Sci.* 73, 499–505. doi: 10.1093/gerona/glx140
- Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* 1969, 9:179-86.
- Levin O, Fujiyama H, Boisgontier MP, Swinnen SP, Summers JJ. Aging and motor inhibition: A converging perspective provided by brain stimulation and imaging approaches. *Neurosci Biobehav Rev.* 2014 Jun 1;43:100–17. doi:10.1016/j.neubiorev.2014.04.001
- Lima, C. F., Meireles, L. P., Fonseca, R., Castro, S. L., & Garrett, C. (2008). The Frontal Assessment Battery (FAB) in Parkinson's disease and correlations with formal measures of executive functioning. *Journal of neurology*, 255(11), 1756-1761.
- Malard, M.L., Rhodes, P.J., Roberts, S.E. O Processo de Projeto e o Computador: realidades que interagem virtualmente. *Revista de Arquitetura e Urbanismo. Florianópolis*, v. 1,n.1,p.25-37,1997.
- Man, D. W., Chung, J. C., & Lee, G. Y. (2012). Evaluation of a virtual reality- based memory training programme for Hong Kong Chinese older adults with questionable dementia: a pilot study. *International journal of geriatric psychiatry*, 27(5), 513-520.
- Marcos, G, Santabábara, J, Lopez- Anton, R, De- la- Cámara, C, Gracia- García, P, Lobo, E, Pérez, G, Menchón, JM, Palomo, T, Stephan, BCM, Brayne, C, Lobo, A. (2015) Conversion to dementia in mild cognitive impairment diagnosed with DSM- 5 criteria and with Petersen's criteria. doi: 10.1111/acps.12543

- Martín, F. A., Villameriel, O. T., Aguado, B. Y. & Díez, C. R. Programa Gradior: Rehabilitación Cognitiva por Ordenador. Actas del Congreso Iberoamericano IBERDISCAP 2000. Págs 439-442. Madrid, 18 a 20 de Octubre de 2000.
- Mattson MP. Pathways towards and away from Alzheimer's disease. *Nature*. 2004 Aug 5;430(7000):631–9. doi:10.1038/nature02621
- Meiland, F., Innes, A., Mountain, G., Robinson, L., van der Roest, H., GarcíaCasal, J. A., et al. (2017). Technologies to support community-dwelling persons with dementia: a position paper on issues regarding development, usability, effectiveness and cost-effectiveness, deployment, and ethics. *JMIR Rehabil. Assist. Technol.* 4:e1. doi: 10.2196/rehab.6376
- Mendoza Laiz, N., Del Valle Díaz, S., Rioja Collado, N., Conde Guzon, P. A., Gutierrez Fuente, M.T., (2016) Efficacy of a Cognitive Training and Domotic Control Program (BCI) to Prevent Cognitive Impairment
- Mendoza Laiz, N., Del Valle Díaz, S., Rioja Collado, N., Gomez-Pilar, J., & Hornero, R. (2018). Potential benefits of a cognitive training program in mild cognitive impairment (MCI). *Restorative neurology and neuroscience*, 36(2), 207–213. <https://doi.org/10.3233/RNN-170754>
- McCabe, D. P., Roediger III, H. L., McDaniel, M. A., Balota, D. A., & Hambrick, D. Z. (2010). The relationship between working memory capacity and executive functioning: evidence for a common executive attention construct. *Neuropsychology*, 24(2), 222.
- NCC for Mental Health. (2007). Dementia: A NICE-SCIE Guideline on Supporting People With Dementia and Their Carers in Health and Social Care. Available online at: www.bps.org.uk

- Nemeth, V. L., Must, A., Horvath, S., Király, A., Kincses, Z. T., and Vécsei, L. (2017). Gender-specific degeneration of dementia-related subcortical structures throughout the lifespan. *J. Alzheimer's Dis.* 55, 865–880. doi: 10.3233/JAD-160812
- Nunes, B. *Envelhecer com Saúde - Guia para melhorar a sua saúde física e psíquica*. Lisboa: Lidel; 2008
- Organização Mundial da Saúde (OMS) 2020; 2021 disponíveis no sitio web da OMS (www.who.int) Organização Mundial da Saúde, 20 Avenue Appia, 1211 Genebra 27, Suíça - Relatório mundial de envelhecimento e saúde.
- Oliveira, J. Gamito, P., Morais, D., Brito, R., Lopes, P., & Norberto, L. (2014). Cognitive assessment os stroke patients with mobile apps: a controlled study. *Studies in Health Techonology and Informatics*, 199, 133-137.
- Oliveira, J.; Bértolo, D.; Morais, D.; Gamito, P.; Ribeiro, J.; Ferreira, F.; Rosa, B.; Sousa, T.; Lopes, P.. "Ecologically-oriented approach for cognitive assessment in the elderly". 2016.
10.1145/3051488.3051501
- Opdyke, D., Williford, J. S., & North, M. (1995). Effectiveness of computer-generated (virtual reality) graded exposure in the treatment of acrophobia. *Am J psychiatry*, 1(152), 626-28.
- Parkin AJ (1996) *Explorations in cognitive neuropsychology*. Londres: Blackwell. Traducción española de In: A. Medina, M. Belinchón y J. A. Ruiz Vargas (1999) (eds.): *Exploraciones en Neuropsicología cognitiva*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Parsons, T. D. (2015). Virtual reality for enhanced ecological validity and experimental control in the clinical, affective and social neurosciences. *Frontiers in human neuroscience*, 9, 660. doi:10.3389/fnhum.2015.00660.

- Partington, J. E., & Leiter, R. G. (1949). Partington's Pathways Test. *Psychological Service Center Journal*.
- Petersen, R. (2011). Clinical practice. Mild cognitive impairment. *N. Engl. J. Med.* 364, 2227–2234. doi: 10.1056/NEJMcp0910237
- Petersen, R. C., Caracciolo, B., Brayne, C., Gauthier, S., Jelic, V., and Fratiglioni, L. (2014). Mild cognitive impairment: a concept in evolution. *J. Intern. Med.* 275, 214–228. doi: 10.1111/joim.12190
- Petersen, R. C., Doody, R., Kurz, A., Mohs, R. C., Morris, J. C., Rabins, P. V., et al. (2001). Current concepts in mild cognitive impairment. *Arch. Neurol.* 58, 1985–1992. doi: 10.1001/archneur.58.12.1985
- PORDATA,2021 (Base de dados Portugal Contemporâneo)
<https://www.pordata.pt/Portugal/Indicadores+de+envelhecimento-526>
- Powers, M. B., & Emmelkamp, P. M. (2008). Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: A meta-analysis. *Journal of anxiety disorders*, 22(3), 561-569.
- Prigatano GP (1999) Principles of neuropsychological rehabilitation. Oxford University Press Inc.
- Scheltens P, Blennow K, Breteler MMB, de Strooper B, Frisoni GB, Salloway S, Van der Flier WM. Alzheimer's disease. *Lancet.* 2016 Jul 30;388(10043):505–17. doi:10.1016/S0140-6736(15)01124-1
- Shaffer, J. (2016). Neuroplasticity and clinical practice: building brain power for health. *Front. Psychol.* 7:1118. doi: 10.3389/fpsyg.2016.01118
- Shea Y-F, DeKosky ST. Preventing Cognitive Decline and Dementia. In: Heilman KM, Nadeau SE, editors. *Cognitive Changes and the Aging Brain*. Cambridge: Cambridge University Press; 2019. p. 291–306. doi:10.1017/9781108554350.019

- Sheikh, J. I., & Yesavage, J. A. (1986). Geriatric depression scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version. *Clinical Gerontologist*, 5(1-2), 165-173. doi: 10.1300/J018v05n01_09
- Sohlberg M, Mateer CA (1989) *Introduction to Cognitive Rehabilitation*. Guilford Publications.
- Soldan, A., Pettigrew, C., Cai, Q., Wang, J., Wang, M. C., Moghekar, A., et al. (2017). Cognitive reserve and long-term change in cognition in aging and preclinical Alzheimer's disease. *Neurobiol. Aging* 60, 164–172. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2017.09.002
- Steuer, J. Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. *Journal of Communication*. v. 42, n. 4, p. 73-93, 1992
- Stern, Y. (2012). Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. *Lancet Neurol*. 11, 1006–1012. doi: 10.1016/S1474-4422(12)70191-6
- Stern, Y. (2013). Cognitive reserve: implications for assessment and intervention. *Folia Phoniatica et Logopaedica: Official Organ of the International Association of Logopedics and Phoniatics (IALP)*, 65(2), 49–54. <https://doi.org/10.1159/000353443>
- Streater, A., Spector, A., Aguirre, E., and Orrell, M. (2016). Cognitive stimulation therapy (CST) for people with dementia in practice: an observational study. *Br. J. Occup. Ther.* 79, 762–767. doi: 10.1177/0308022616668358
- Takeda, M., Tanaka, T., Okochi, M., and Kazui, H. (2012). Non-pharmacological intervention for dementia patients. *Psychiatry Clin. Neurosci.* 66, 1–7. doi: 10.1111/j.1440-1819.2011.02304.x
- Toribio-Guzmán, J. M., Vidales, E. P., Aguado, Y. B., & Franco-Martín, M. A. (2018). Rehabilitación cognitiva por ordenador en personas mayores: Programa gradior. *Aula*, 24, 61-75. doi: 10.14201/aula2018246175

- Tsantali, E., Economidis, D., and Rigopoulou, S. (2017). Testing the benefits of cognitive training vs. Cognitive stimulation in mild Alzheimer's disease: a randomised controlled trial. *Brain Impair.* 18, 188–196. doi: 10.1017/brimp.2017.6
- Wann, J., Mon-Williams, M. What does virtual reality NEED?: human factors issues in the design of three-dimensional computer environments. *International Journal of Human-Computer Studies.* v. 44, n. 6, p. 829-847, 1996.
- Wei, S., Mai, Y., Peng, W., Ma, J., Sun, C., Li, G., et al. (2020). The effect of nonpharmacologic therapy on global cognitive functions in patients with Alzheimer's disease: an updated meta-analysis of randomized controlled trials. *Int. J. Neurosci.* 130, 28–44. doi: 10.1080/00207454.2019.1638377
- Yu F, Rose KM, Burgener SC, et al.: Cognitive training for early-stage Alzheimer's disease and dementia. *J Gerontol Nurs*, 2009, 35: 23–29. [Medline] [CrossRef]
- Zaccarelli, C., Cirillo, G., Passuti, S., Annicchiarico, R., and Barban, F. (2013). “Computer-based cognitive intervention for dementia. Sociable: motivating platform for elderly networking, mental reinforcement and social interaction,” in 7th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare and Workshops Computer-Based (Venice), 430–435. doi: 10.4108/pervasivehealth.2013.252155
- Zokaei, N., MacKellar, C., Cepukaityte, G., Patai, E. Z., and Nobre, A. C. (2017). Cognitive training in the elderly: bottlenecks and new avenues. *J. Cogn. Neurosci.* 29, 1–10. doi: 10.1162/jocn_a_01080

ANEXO 1

ESTUDO SCMA

Protocolo de Intervenção

1. Instruções da Systemic Lisbon Battery:

Esta bateria é constituída por várias provas que representam tarefas do dia-a-dia. As primeiras tarefas são desempenhadas dentro de casa, nomeadamente pela escolha de roupa, arrumação de sapatos, preparação de um bolo; enquanto outras tarefas decorrem fora de casa, como por exemplo, a compra de produtos numa mercearia ou farmácia e a observação de quadros numa galeria de arte.

Trajetos:

1) Procurar a escova de dentes no WC e o chuveiro para simular um duche.

2) No quarto procurar um armário em frente da saída do WC para arrumar sapatos.

Depois desta tarefa, escolher a roupa no armário da frente, seguindo as instruções.

3) Na cozinha abrir o armário para iniciar a prova de preparação do bolo. Na sala de estar, ouvir as notícias que passam na TV.

4) Ao sair de casa, dirigir-se à mercearia encontra-se à direita no início da rua.

5) A farmácia encontra-se na primeira rua à direita (a meio da rua).

6) A galeria de arte encontra-se na mesma rua após o cruzamento (lado oposto ao da mercearia).

Controlos:

Utilizar o botão esquerdo do rato para se deslocar para a frente interagir com os objetos no cenário virtual e o botão direito para se deslocar para trás.

Depois de concluir a tarefa proposta, escolher a opção sair, ou carregar no botão “ESC” para abrir o menu e opção sair.

DENTRO DE CASA

Tarefa 1 (T1): WC

Instrução: Após acordar, dirija-se ao WC para usar a escova de dentes e depois o chuveiro.

T2: Arrumação de sapatos

Instrução: Deve arrumar os sapatos fazendo corresponder a cor dos sapatos com a cor da caixa. Apenas poderá deslocar um par de sapatos de cada vez e cada caixa apenas pode ter um par de sapatos. Deve utilizar a caixa vazia para deslocar os sapatos entre as diferentes caixas.

T3: Roupeiro

Instrução: No roupeiro escolha a roupa para vestir:

Homem:

- Camisa amarela
- Calças beges
- Sapato preto com duas listas brancas

Mulher:

- Camisa com bolas pretas
- Calças roxas
- Sabrinas vermelhas

T4: Jogo da memória

Instrução: No computador pode encontrar um jogo de correspondência de cores (selecionar primeiro o nível fácil).

T5: Cozinha virtual

Instrução: Após o jogo decide fazer um bolo. Para isso dirija-se ao armário que se encontra por cima da bancada da cozinha e selecione os ingredientes da lista que se encontra no lado esquerdo, pela ordem indicada.

T6: TV

Instrução: Na sala de estar, prestar atenção aos clips de notícias apresentados (dificuldade pode ser manipulada pelo número de notícias apresentadas).

FORA DE CASA

T7: Mercearia

Instrução: Para entrar clique no botão esquerdo do rato. Na mercearia necessita de adquirir 5 produtos que se encontram listados. Deve optar por gastar o menos possível.

Utilize o botão esquerdo do rato para seleccionar os produtos nas prateleiras.

T8: Farmácia

Instrução: Na farmácia necessita de adquirir 5 produtos que se encontram listados, tal como na tarefa anterior da mercearia. Deve optar por gastar o menos possível.

Utilize o botão esquerdo do rato para seleccionar os produtos nas prateleiras.

T9: Galeria de arte

Instrução: Na galeria de arte tem 3 conjuntos de 3 quadros, o primeiro em frente, o segundo à esquerda, o terceiro à direita, por detrás do primeiro. No primeiro conjunto (em frente) terá de encontrar sete diferenças entre os dois quadros, assinalando as diferenças no quadro da direita. No segundo conjunto (à esquerda) terá de identificar os detalhes no quadro. No terceiro conjunto (à direita) terá de fazer corresponder cada detalhe ao quadro.

Apêndices

Tabela 01 - Revisão de programas de computador para estimular as funções cognitivas (Irazoki et al., 2020)

Programa e Website	Tipo de intervenção	Grupo Alvo	Funções Cognitivas estimuladas	Dispositivos			Tipo de Aplicação	Aplicação remota	Conexão com a internet	Flexibilidade	Número de exercícios	Relatório de progresso	Características adicionais
				Tipo	Entrada	Saída							
Brainer (www.brainer.it)	RC	• Problemas neurológicos	• Percepção Visual/Auditiva • Atenção • Leitura/escrita • Cálculo • Raciocínio lógico • Memória • Habilidade sensorio motor.	• PC • Tablet	• Rato • Touch Screen	X	Web Native	Sim	Sim	Sim	78	Sim	X
Captain's log (www.braintrain.com;captains-log-mindpower-builder)	TC	• Comprometimento cognitivo • Traumatismo Crâniano • Doença Mental • PHDA	• Memória • Atenção • Percepção • Raciocínio, • Planejamento • Julgamento • Funções Executivas	• PC	• Rato	Fone de ouvido	Native	Sim	Sim	Sim	2000	Sim	Bateria de Avaliação de jogos divertidos

Cogmed (www.cogmed.com)	TC	• Transtorno de Déficit de Atenção • Transtorno de aprendizagem • Traumatismo Craniano • Comprometimento cognitivo • Derrames	• Memória de Trabalho	• PC	• Rato	Fone de ouvido	Web Native	Sim	Sim	Sim	25 Sessões de treino	Sim	Cogmed Coach
CogniFit (www.cognifit.com)	TC	• Saúde do Idoso • PHDA • Depressão • Parkinson • Derrame • Dislexia • Insônia • Fibromialgia	• Atenção • Memória • Funções executivas • Percepção • Raciocínio • Coordenação	• PC • Ipad • Tablet • Smartphone	• Teclado • Rato	Fone de ouvido	Web	Sim	Sim	Sim	33 tarefas	Sim	Ferramentas de avaliação
CogniPlus (www.schuhfried.com)	TC	• Dano Cerebral • PHDA • DCL	• Atenção • Memória • Processo Espacial • Planejamento • Habilidade visuomotor	• PC	• Rato • Teclado • Painel com respostas básicas dos seus amigos	Fone de ouvido	Native	X	X	Sim	15 tarefas	Sim	Exercícios físicos
COGPACK (www.cogpack.com)	TC	• Parkinson • Problemas Neurológicos	• Habilidade visuomotor • Lógica • Linguagem • Orientação • Compreensão • Memória • Resolução de problemas	• PC	• Teclado • Rato Touch screen	X	Native	X	X	X	537 tarefas	Sim	X

FesKits (www.feskits.com)	EC	•Saúde do Idoso •Derrame •Traumatismo Craniano •Tumor •Demência •Esclerose •Múltipla •Parkinson •Síndrome de Down •Dificuldades intelectuais •Esquizofrênico	•Atenção •Memória •Concentração •Funções executivas •Percepção •Reconhecimento •Linguagem •Cálculos •Orientação espacial e temporal	•PC •Laptop	•Teclado •Rato	Fone de ouvido	Web	Sim	Sim	Sim	> 5.000	Sim	X
GRADIOR (www.intras.es)	RC	•Saúde do idoso •Doença •Degenerativas •Doenças Mentais •Doenças neuropsiquiátricas •Danos Cerebrais •Paralisia Cerebral •Demência	•Atenção •Percepção •Memória •Orientação •Cálculo •Linguagem •Funções executivas •Raciocínio	•Touch Screen no PC	•Rato (opcional)	Fone de ouvido	Native	Sim	Sim	Sim	> 12.500	Sim	Ferramentas de avaliação
NeuronUp (www.neuronup.com)	RC	•Alzheimer •Esclerose •Múltipla •Parkinson •Derrame •PHDA •Demência •Doença Mental •Distúrbios do neuro-desenvolvimento •Deficiência intelectual	•Memória •Atenção •Gnosias •Funções executivas •Práxis •Linguagem •Habilidades de cognição social e visuoespacial	X	X	X	Web	Sim	Sim	Sim	> 6.000	Sim	Jogos Sérios e recursos adicionais
ComCog (https://home.neofect.com/blog/tag/rapael-comcog)	RC	•Alzheimer •Demência •Derrames •Traumatismo Craniano	•Atenção •Memória	•Tablet	X	X	Web	X	Sim	Sim	> 20	Sim	X

SOCIABLE (www.cognitivetraining.eu)	TC	•DCL •Alzheimer •Saúde do Idoso	•Memória •Orientação •Atenção •Funções Executivas •Linguagem •Práxis •Raciocínio	•Tablets •PC (touch screen)	•Várias superfícies com touch screen	X	X	Sim	Sim	Sim	25	Sim	Tarefas de interação social
--	----	---	--	--	--	---	---	-----	-----	-----	----	-----	-----------------------------

Nota: RC – Reabilitação Cognitiva; TC – Treino Cognitivo; EC – Estimulação Cognitiva; TC- Treino Cognitivo

Tabela 02 – Planejamento das sessões de intervenção

Sessão	Atividades
1	sessão de treino
2	WC, arrumar os sapatos
3	escolher uma roupa no roupeiro, jogo da memória (nível fácil)
4	jogo da memória (nível difícil), cozinha virtual (nível fácil)
5	cozinha virtual (nível difícil)
6	sala de estar virtual (assistir 2 clips de notícias e falar sobre as notícias)
7	Mercearia 3 produtos (Água, Massa e Óleo)
8	Mercearia 6 produtos (Pão, Vinagre, Cerveja, Água, Massa e Óleo)
9	Farmácia 3 produtos (Aspirina, Álcool e Pensos)
10	Galeria de Artes (primeiro conjunto de quadros – encontrar 7 diferenças entre dois quadros),
11	Galeria de Artes (segundo conjunto de quadros – encontrar 7 diferenças entre dois quadros),
12	Galeria de Artes (terceiro conjunto de quadros – encontrar 7 diferenças entre dois quadros),



Tabela 03 – Resultados da Avaliação pré e pós da paciente 1 (A.G):

Paciente 1 (A.G)	Pré intervenção (julho 2021)	Pós intervenção (setembro 2021)
Mini-Mental State (MMS)	15 sugerindo um desempenho inferior ao esperado para a sua idade e nível educacional	19 sugerindo um desempenho inferior ao esperado para a sua idade e nível educacional
Frontal Assessment Battery (FAB)	9 apresenta um desempenho inferior ao esperado	6 apresenta um desempenho inferior ao esperado
Trail Making Test (TMT) Parts A & B	só fez os exemplos A & B com ajuda	A (em 5 minutos 50 segundos e 05 milissegundos) & B (em 10 minutos 42 segundos) mas com a minha ajuda
Avaliação Clínica da Demência (CDR)	CDR=2 sugerindo uma demência moderada	CDR=2 sugerindo uma demência moderada
Questionário de Reserva Cognitiva	6 pontos	5 pontos
Escala Cornell para a Depressão na Demência	26 pontos	28 pontos
Escala Geriátrica de Depressão (GDS-15)	2 pontos significando ausência de sintomas depressivos	X

Escala de Atividades Instrumentais de Vida Diária – Lawton e Brody	18 pontos (independente) – Respondida pela senhora	9 pontos (dependente) – Respondida pela cuidadora
---	--	---

Tabela 04 – Resultados da Avaliação pré e pós do paciente 2 (A.B.B.A.):

Paciente 2 (A.B.B.A)	Pré intervenção (julho 2021)	Pós intervenção (setembro 2021)
Mini-Mental State (MMS)	18 sugerindo um desempenho inferior ao esperado para a sua idade e nível educacional	10 sugerindo um desempenho inferior ao esperado para a sua idade e nível educacional
Frontal Assessment Battery (FAB)	7 apresenta um desempenho inferior ao esperado	7 apresenta um desempenho inferior ao esperado
Trail Making Test (TMT) Parts A & B	fez os dois A (em 10 minutos 24 segundos e 59 milissegundos) e B (em 9 minutos 02 segundos e 34 milissegundos) com ajuda	fez os dois A (em 9 minutos 40 segundos e 31 milissegundos) & B (em 12 minutos 23 segundos e 05 milissegundos) mas com a minha ajuda;
Avaliação Clínica da Demência (CDR)	CDR=2 sugerindo uma demência moderada	CDR=2 sugerindo uma demência moderada
Questionário de Reserva Cognitiva	7 pontos	9 pontos
Escala Cornell para a Depressão na Demência	21 pontos	16 pontos
Escala Geriátrica de	2 pontos significando ausência de sintomas	X

Depressão (GDS-15)	depressivos	
Escala de Atividades Instrumentais de Vida Diária – Lawton e Brody	8 pontos (dependente) – Respondida pela cuidadora informal, esposa	8 pontos (dependente) – Respondida pela cuidadora informal, esposa

Tabela 05 – Resultados da Avaliação pré e pós do paciente 3 (J.L.S):

Paciente 3 (J.L.S)	Pré intervenção (julho 2021)	Pós intervenção (setembro 2021) – Não fez estava hospitalizado
Mini-Mental State (MMS)	15 sugerindo um desempenho inferior ao esperado para a sua idade e nível educacional	X
Frontal Assessment Battery (FAB)	5 apresenta um desempenho inferior ao esperado	X
Trail Making Test (TMT) Parts A & B	fez os dois A (não marquei o tempo de realização) e B (em 9 minutos 41 segundos e 10 milissegundos) com ajuda	X
Avaliação Clínica da Demência (CDR)	CDR=2 sugerindo uma demência moderada	X
Questionário de Reserva Cognitiva	5 pontos	X
Escala Cornell para a Depressão na Demência	6 pontos	X
Escala Geriátrica de Depressão (GDS-15)	2 pontos significando ausência de sintomas	X

	depressivos	
Escala de Atividades Instrumentais de Vida Diária – Lawton e Brody	11 pontos (dependente) – Respondida pelo idoso	X

Tabela 06 – Resultados da Avaliação pré e pós da paciente 4 (M.A.J):

Paciente 4 (M.A.J)	Pré intervenção (julho 2021)	Pós intervenção (setembro 2021)
Mini-Mental State (MMS)	18 sugerindo um desempenho inferior ao esperado para a sua idade e nível educacional	20 sugerindo um desempenho inferior ao esperado para a sua idade e nível educacional
Frontal Assessment Battery (FAB)	7 apresenta um desempenho inferior ao esperado	8 apresenta um desempenho inferior ao esperado
Trail Making Test (TMT) Parts A & B	fez os dois A (em 3 minutos 08 segundos e 32 milissegundos) e B (em 5 minutos 12 segundos e 13 milissegundos) com ajuda	fez os dois A (em 3 minutos e 43 milissegundos) & B (em 6 minutos 48 segundos e 31 milissegundos) mas com ajuda
Avaliação Clínica da Demência (CDR)	CDR=0,5 sugerindo uma demência questionável	CDR=0,5 sugerindo uma demência questionável
Questionário de Reserva Cognitiva	9 pontos	13 pontos
Escala Cornell para a Depressão na Demência	14 pontos	18 pontos
Escala Geriátrica de Depressão (GDS-15)	4 pontos significando ausência de sintomas depressivos	X

Escala de Atividades Instrumentais de Vida Diária – Lawton e Brody	19 pontos (independente) – Respondida pela senhora	22 pontos (independente) – Respondida pela senhora
---	--	--