



CATÓLICA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO · VISEU

IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA DE TREINO COGNITIVO
ONLINE PRIMERCOG NO FUNCIONAMENTO COGNITIVO, NAS ATIVIDADES
DE VIDA DIÁRIA E NA QUALIDADE DE VIDA DE IDOSOS COM DCL

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de
mestre em
Neuropsicologia

Por
Soraia Rodrigues da Silva

(Lisboa, 2018)



CATÓLICA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO · VISEU

IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA DE TREINO COGNITIVO
ONLINE PRIMERCOG NO FUNCIONAMENTO COGNITIVO, NAS ATIVIDADES
DE VIDA DIÁRIA E NA QUALIDADE DE VIDA DE IDOSOS COM DCL

IMPACT OF THE USE OF THE ONLINE COGNITIVE TRAINING PLATFORM
PRIMERCOG ON THE COGNITIVE FUNCTIONING, DAILY LIFE ACTIVITIES
AND QUALITY OF LIFE OF OLDER ADULTS WITH MCI

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de
mestre em
Neuropsicologia

Por
Soraia Rodrigues da Silva

Sob a orientação de
Professora Doutora Isabel Maria Barbas dos Santos
Professora Doutora Maria Vânia da Silva Nunes

(Lisboa, 2018)

Resumo

Introdução: O envelhecimento da população verificado nos países desenvolvidos constitui, simultaneamente, uma oportunidade e uma ameaça para a sociedade, com as demências a representarem um elevado custo para o indivíduo e suas famílias. A primerCOG é uma plataforma *online* que pretende contribuir para um envelhecimento saudável através da estimulação, manutenção, monitorização e reabilitação cognitiva de adultos idosos saudáveis e com patologias neurodegenerativas. O objetivo deste estudo é analisar o impacto da utilização da plataforma de treino cognitivo *online* primerCOG no funcionamento cognitivo, nas atividades de vida diária e na qualidade de vida de idosos com DCL.

Metodologia: O grupo experimental composto por 8 idosos (5 mulheres) com DCL realizou um programa de treino cognitivo com a plataforma primerCOG, de 16 sessões, bissemanais. Por sua vez, o grupo de controlo, composto também por 8 idosos (5 mulheres) e emparelhado por idade; sexo; nível de escolaridade; pontuação no MoCA e cotação na GDS, com o grupo experimental, realizou um programa, mais uma vez, bissemanal, mas cuja atividade foi a visualização e discussão de filmes.

Resultados: Os resultados obtidos demonstraram: uma melhoria estatisticamente significativa da atenção seletiva, funcionamento executivo, memória verbal, capacidade de aprendizagem e do funcionamento cognitivo global, após o programa de treino, no grupo experimental. Relativamente à funcionalidade nas atividades de vida diária, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas. Por fim, verificou-se uma melhoria da qualidade de vida global; funcionamento sensorial; autonomia; qualidade de vida nas atividades passadas, presentes e futuras; intimidade e componente família/ vida familiar. O grupo de controlo, por sua vez, apresentou um aumento da sintomatologia depressiva.

Conclusão: A plataforma de treino cognitivo primerCOG parece demonstrar eficácia, promovendo uma melhoria do funcionamento cognitivo e da qualidade de vida dos idosos com DCL, bem como permitindo a manutenção da sua funcionalidade e sintomatologia depressiva.

Palavras-chave: Envelhecimento; Défice Cognitivo Ligeiro; Treino Cognitivo; PrimerCOG

Abstract

Introduction: The aging of the population in developed countries is both, an opportunity and a threat to society, with dementia posing a high cost to the individual himself and to their family. The primerCOG is an online platform that aims to contribute to healthy aging through stimulation, maintenance, monitoring and cognitive rehabilitation of healthy elderly adults or with neurodegenerative diseases. The objective of this study is to analyze the impact of the use of the online cognitive training platform primerCOG on the cognitive functioning, daily life activities and quality of life of older adults with MCI.

Methodology: The experimental group, composed of 8 elderly (5 women) with MCI, performed a cognitive training program with primerCOG platform, completing 16 bi-weekly sessions. In turn, the control group, also composed of 8 elderly (5 women) and matched with the experimental group for age; sex; schooling level; and scores in MoCA and in the GDS, performed a program, once again with bi-weekly sessions, but whose activity was the watching and discussion of films.

Results: The results showed: a statistically significant improvement of the selective attention, executive functioning, verbal memory, learning ability and the global cognitive state, after the training program, in the experimental group. Regarding activities of daily living, there were no statistically significant differences. Finally, there was an improvement of the overall quality of life; sensorial functioning; autonomy; quality of life in past, present and future activities; intimacy and family / family life component. The control group, on the other hand, presented an increase in depressive symptomatology.

Conclusion: The cognitive training platform primerCOG has been shown to have efficacy promoting an improvement in cognitive functioning and in the quality of life of the elderly with MCI, as well as allowing the maintenance of its functionality and depressive symptomatology.

Keywords: Aging; Mild Cognitive Impairment; Cognitive Training; PrimerCOG

Agradecimentos

Os meus primeiros agradecimentos são endereçados à minha família por todo o esforço que fizeram para que eu hoje pudesse estar mais perto de concretizar este grande sonho que é a Neuropsicologia. Aos meus pais por me terem permitido partir para Lisboa, de coração apertado. À minha irmã pela presença incansável e por não me deixar desmotivar nas alturas mais difíceis. Ao meu noivo pelo apoio incondicional, pelas horas de ausência compreendidas e, sobretudo, por acreditar sempre em mim e lutar sempre ao meu lado.

Em segundo lugar quero agradecer à Professora Doutora Isabel Santos por, desde o início, ter sido sempre uma grande Professora. Por, de forma totalmente gratuita e voluntária, se ter comprometido a me apoiar nesta aventura e nunca me abandonar, até ao fim. Por, mesmo estando envolta em tanto trabalho e responsabilidade, se ter demonstrado sempre disponível. Obrigada por todo o conhecimento transmitido ao longo destes anos e pela confiança que depositou em mim durante todo este Projeto!

De seguida, gostaria também de agradecer à Professora Doutora Vânia Nunes pela disponibilidade para esclarecer dúvidas e por todos os conselhos que se revelaram importantes e que guardo com atenção.

À Professora Rosa Mendonça, à Rita Coelho, à Sara Félix, à Cristina Faria e à Carolina Coelho por todo o apoio e carinho constantes, apesar dos inúmeros encontros adiados e da minha ausência em momentos tão importantes das suas vidas.

Por último, quero agradecer aos heróis deste estudo, **Os Idosos**, por terem confiado em mim, disponibilizando-se a participar nesta aventura logo desde o início e por muito mais! Pelo carinho enorme com que me receberam e acederam aos meus pedidos e sugestões. Pela incansável motivação na participação das atividades, mesmo quando estas revelavam as suas fragilidades e se tornavam demasiado difíceis. Pelas doces palavras com que me recebiam sessão após sessão e, sobretudo, pela generosidade de afetos; de um “até um dia” saudoso e cheio de vontade que nunca tivesse de acontecer.

Índice

1. Introdução	1
2. Enquadramento Teórico	3
2.1) Envelhecimento em Portugal	3
2.2) Envelhecimento ativo, qualidade de vida e funcionalidade	3
2.3) Alterações associadas ao envelhecimento	5
2.3.1) Neuronais	5
2.3.2) Cognitivas	6
2.4) Demência e Défice Cognitivo Ligeiro	8
2.5) Reserva cognitiva	11
2.6) Intervenção cognitiva	13
2.6.1) PrimerCog	18
3. Problemas em Estudo	21
4. Metodologia	23
4.1) Design experimental	23
4.2) Amostra	23
4.3) Instrumentos e procedimentos utilizados na recolha de dados	24
4.3.1) Montreal Cognitive Assessment (MoCA)	26
4.3.2) Geriatric Depression Scale (GDS-30)	28
4.3.3) Stroop Color and Word Test (STROOP)	29
4.3.4) INECO Frontal Screening (IFS)	30
4.3.5) Auditory Verbal Learning Test (AVLT)	31
4.3.6) Inventário de Avaliação Funcional de Adultos e Idosos (IAFAI)	32
4.3.7) World Health Organization Quality of Life-Older Adults Module (WHOQOL-Old)	33
4.3.8) Programa de treino cognitivo com a plataforma primerCOG)	34
4.4) Análise estatística	36
5. Resultados	37
5.1) Desempenho cognitivo	37
5.2) Funcionalidade	42
5.3) Qualidade de vida	45
5.4) Sintomatologia depressiva	48

6. Discussão	49
6.1) Limitações do estudo	52
6.2) Sugestões futuras	54
7. Conclusões	55
8. Referências Bibliográficas	57
Anexos.....	85
Anexo I.....	85
Anexo II.....	87
Anexo III.....	89

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Características sociodemográficas dos participantes	24
Tabela 2 – Médias (e desvios-padrão) das pontuações T do Teste de Stroop (i. e., velocidade de processamento na leitura; velocidade de processamento na nomeação; atenção seletiva e resistência à interferência), dos grupos experimental e de controlo, nos dois momentos de avaliação	38
Tabela 3 – Médias (e desvios-padrão) das pontuações T da IFS, dos grupos experimental e de controlo, nos dois momentos de avaliação	39
Tabela 4 – Médias (e desvios-padrão) das pontuações z e T (reconhecimento diferido) do AVLT (i. e., evocação diferida; reconhecimento diferido; capacidade total de aprendizagem; capacidade de aprendizagem ao longo dos ensaios e capacidade de retenção), dos grupos experimental e de controlo, nos dois momentos de avaliação	40
Tabela 5 – Médias (e desvios-padrão) das pontuações T do MoCA, dos grupos experimental e de controlo, nos dois momentos de avaliação	42
Tabela 6 – Médias (e desvios-padrão) das pontuações p do IAFAI (i. e., funcionalidade nas ABVDs; funcionalidade nas AIVDs- familiares; funcionalidade nas AIVDs- avançadas; funcionalidade total; funcionalidade física; funcionalidade cognitiva), dos grupos experimental e de controlo, nos dois momentos de avaliação.....	43
Tabela 7 – Médias (e desvios-padrão) das pontuações T da WHOQOL-OLD (i. e., funcionamento sensorial; autonomia; atividades passadas, presentes e futuras; participação social; morte e morrer; intimidade; família/ vida familiar e qualidade de vida total), dos grupos experimental e de controlo, nos dois momentos de avaliação	45
Tabela 8 – Médias (e desvios-padrão) das pontuações da GDS dos grupos experimental e de controlo, nos dois momentos de avaliação	48

Lista de Siglas/ Sinónimos

- OMS** – Organização Mundial de Saúde
- DA** – Doença de Alzheimer
- DV** – Demência Vascular
- DFT** – Demência Frontotemporal
- DCL** – Défice Cognitivo Ligeiro
- QdV** – Qualidade de Vida
- AVDs** – Atividades de Vida Diária
- ABVDs** – Atividades Básicas de Vida Diária
- AIVDs** – Atividades Instrumentais de Vida Diária
- PASA** – Posterior anterior shift with aging
- HAROLD** – Hemispheric Asymmetry Reduction in Old Adults
- DSM-5** – Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais-5
- STAC** – Scaffolding Theory of Aging and Cognition
- RCT** – Randomized Controlled Trial
- MLA** – Maximum Level Achieved
- MoCA** – Montreal Cognitive Assessment
- GDS** – Geriatric Depression Scale
- STROOP** – Stroop Color and Word Test
- IFS** – INECO Frontal Screening
- AVLT** – Auditory Verbal Learning Test
- IAFAI** – Inventário de Avaliação Funcional de Adultos e Idosos
- WHOQOL-Old** – World Health Organization Quality of Life-Older Adults Module
- HIV** – Vírus da Imunodeficiência Humana
- TMT** – Trail Making Test
- MMSE** – Mini Mental State Examination
- BLAD** – Bateria de Lisboa para Avaliação de Demências
- WCST** – Wisconsin Card Sorting Test
- SPSS** – IBM Statistical Package for the Social Sciences

1. Introdução

O envelhecimento demográfico que se verifica nos países desenvolvidos tem vindo a aumentar consideravelmente, sendo a idade considerada o principal fator de risco para o desenvolvimento de demência (Barranco-Quintana, Allam, Castillo, & Navajas, 2005; Prince et al., 2013). A Organização Mundial de Saúde (OMS) defende a otimização das oportunidades de saúde, participação e segurança, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida à medida que as pessoas envelhecem. Desta forma, com vista à promoção de um envelhecimento ativo, é importante a promoção da autonomia, independência e qualidade de vida dos idosos (OMS, 2005). Com efeito, o envelhecimento saudável é tanto melhor, quanto maior for a capacidade funcional do indivíduo, revelando a necessidade da maximização da sua capacidade intrínseca (OMS, 2015).

O declínio cognitivo e funcional associado ao envelhecimento e às doenças neurodegenerativas não ocorre de igual forma em todos os idosos, nem segue um padrão fixo. Existem, assim, diversos fatores que proporcionam um suporte adicional para o funcionamento cognitivo, preservando-o do declínio neurocognitivo (Davis, Dennis, Daselaar, Fleck & Cabeza, 2008). Com efeito, a literatura tem demonstrado que uma maior participação em atividades cognitivas, de lazer e sociais melhora o funcionamento e a estrutura neuronais de adultos e idosos e estão associados a um menor declínio cognitivo e menor risco de desenvolvimento de Doença de Alzheimer (DA) (Amieva et al., 2010; Fratiglioni, Paillard-Borg & Winblad, 2004; Hall et al., 2009; Plassman, Williams, Burke, Holsinger & Benjamin, 2010; Reed et al., 2011; Singh-Manoux, Richards & Marmot, 2003; Stern, 2009; Wilson et al., 2013). Dada a inexistência de uma cura para as doenças neurodegenerativas, urge o desenvolvimento de medidas que permitam a prevenção do declínio cognitivo numa fase pré-clínica (i. e., em indivíduos saudáveis e com défice cognitivo ligeiro –DCL) (Cummings, Doody & Clark, 2007).

A intervenção cognitiva mais frequente é o treino cognitivo (Livingston et al., 2017) que consiste na realização guiada de várias tarefas focadas no treino de funções cognitivas específicas (Clare, 2003). Os programas de treino cognitivo computadorizado têm como objetivo, não só uma melhoria do desempenho em tarefas que são treinadas (como a velocidade de processamento), mas também, a generalização destes resultados

para as tarefas práticas não-treinadas, por longos períodos de tempo. Nos últimos anos, com o desenvolvimento da tecnologia, têm surgido diversas aplicações de “*Brain Training*”. No entanto, estas carecem de evidência empírica que sustente o seu objetivo (Jak, Seelye & Jurick, 2013).

A primerCOG é uma plataforma *online* que pretende contribuir para um envelhecimento saudável através da estimulação, manutenção, monitorização e reabilitação cognitiva de adultos idosos saudáveis e com patologias neurodegenerativas (Teixeira, Alecrim, Freitas, Silva & Costa, 2017). O objetivo dos programas de treino cognitivo é, não só estimular o funcionamento cognitivo, mas também a generalização das melhorias para a vida quotidiana dos indivíduos (Jak et al., 2013). Atualmente, ainda não existem estudos acerca do impacto do treino cognitivo com a plataforma primerCOG nas atividades de vida diária e na qualidade de vida dos idosos.

Desta forma, este estudo pretende analisar o impacto da utilização da plataforma de treino cognitivo *online* primerCOG no funcionamento cognitivo, bem como nas atividades de vida diária e na sua qualidade de vida dos idosos com DCL.

2. Enquadramento Teórico

2.1) Envelhecimento em Portugal

Portugal, assim como muitos países em todo o mundo, tem vindo a registar nas últimas décadas diversas transformações demográficas. Por um lado, verifica-se um aumento da longevidade e da população idosa e, pelo outro, uma redução da natalidade e da população jovem, fator este agravado pela emigração (Santana, Farinha, Freitas, Rodrigues & Carvalho, 2015). Em 2017, as pessoas com 65 ou mais anos representavam 21% de toda a população residente em Portugal, existindo 153 idosos por cada 100 jovens. No referido ano, a esperança média de vida à nascença atingiu os 77.7 anos para os homens e 83.4 anos para as mulheres (Pordata, 2018).

Prevê-se que esta tendência se torne mais marcada com a duplicação do índice de envelhecimento em 2080, passando para 317 idosos por cada 100 jovens (INE, 2017). Não obstante o aumento da longevidade ser um bem em si mesmo, o envelhecimento traduz-se simultaneamente numa oportunidade e numa ameaça para a sociedade. Uma oportunidade uma vez que os idosos constituem uma significativa reserva de capital humano e de experiência. No entanto, a ameaça emerge com o elevado número de pessoas com idade igual ou superior a 85 anos que sofre de demência (cerca de 50%) (Hebert, Scherr, Bienias, Bennett & Evans, 2003), constituindo um elevado custo para os indivíduos e respetivas famílias. Desta forma, atualmente, é a fragilidade neurocognitiva que representa o maior obstáculo a um envelhecimento bem-sucedido (Park & Reuter-lorenz, 2009).

2.2) Envelhecimento, qualidade de vida e funcionalidade

A Organização Mundial da Saúde adotou o termo “envelhecimento ativo” no final dos anos 90, designando o processo de otimização das oportunidades de saúde, participação e segurança, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida à medida que as pessoas envelhecem. O objetivo inclui, ainda, a promoção do processo de desenvolvimento e manutenção da capacidade funcional, que contribui para o bem-estar das pessoas idosas (OMS, 2005). A ênfase na palavra “ativo” procura fomentar a participação contínua nas questões sociais, económicas, culturais, espirituais e civis, e

não somente estar fisicamente ativo ou fazer parte da força de trabalho (OMS, 2005). Assim, este modelo de envelhecimento realça a importância da participação contínua nas questões sociais, económicas, culturais, espirituais e civis, interagindo ativamente com os familiares, companheiros e comunidades, e, desta forma, desmistificando a ideia de uma velhice continuamente associada ao abandono e ao isolamento (Araújo & Melo, 2011; OMS, 2005).

Nesta conceptualização, a Qualidade de Vida (QdV) é, claramente, a tónica dominante do envelhecimento ativo (Cabral, Ferreira, Silva, Jerónimo & Marques, 2013). Esta pode ser definida como a perceção do indivíduo acerca da sua posição na vida, no contexto cultural e de valores no qual vive, e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações (OMS, 2005). Trata-se de um conceito abrangente que inclui, em interseção complexa, a saúde física, a saúde mental, o nível de independência, as relações sociais, as crenças e convicções pessoais e a relação com aspetos importantes do meio ambiente (WHOQOL Group, 1994, 1995).

À medida que o indivíduo envelhece, a sua qualidade de vida é fortemente determinada pela sua capacidade de manter a sua autonomia e independência. A autonomia constitui a capacidade de controlar, lidar e tomar decisões pessoais sobre como se deve viver diariamente, de acordo com as suas próprias regras e preferências. Esta depende fortemente do atendimento das necessidades básicas do idoso e, por sua vez, exerce grande influência sobre a dignidade, integridade, liberdade e independência desta população, constituindo um componente central de seu bem-estar geral. Por sua vez, a independência é, em geral, compreendida como a capacidade de executar funções relacionadas com as atividades de vida diária (AVDs) – isto é, a capacidade de viver independentemente na comunidade com alguma ou nenhuma ajuda de terceiros. (OMS, 2005).

A autonomia e a independência são mensuradas através do grau de dificuldade que o indivíduo tem em executar atividades básicas de vida diária (ABVDs) e atividades instrumentais de vida diária (AIVDs). As ABVDs englobam um conjunto de tarefas básicas que fazem parte da rotina de autocuidado como por exemplo, alimentar-se, vestir-se, cuidar da sua aparência e da higiene pessoal (i. e., usar a casa de banho; tomar banho), de mobilidade (andar pelas divisões da casa) e transferências (por exemplo, de uma cama para uma cadeira) (OMS, 2005). Uma vez que as ABVDs implicam

processamento mnésico procedimental e funções motoras básicas, incluindo coordenação e destreza motoras, estas são habitualmente classificadas como comportamentos automáticos que requerem pouca atenção consciente e podem ser desempenhadas simultaneamente com outras tarefas (Marson & Hebert, 2006). Por outro lado, as AIVDs incluem atividades mais complexas, necessárias para um funcionamento independente em casa e na comunidade (e. g. gestão das finanças e da medicação, tomada de decisão acerca de tratamentos médicos e a utilização de transportes). Ao incluírem tarefas que requerem um processamento controlado, funções executivas e memória procedimental, as AIVDs distinguem-se das ABVDs no nível da complexidade e na exigência cognitiva (Marson & Hebert, 2006; OMS, 2005).

Em 2015 a OMS introduziu o conceito de “Envelhecimento Saudável” como o processo de desenvolvimento e manutenção da capacidade funcional permitindo o bem-estar em idade avançada. Na base deste paradigma situam-se dois fatores decisivos: a capacidade intrínseca e a capacidade funcional. A capacidade intrínseca refere-se a todas as capacidades físicas e cognitivas de um indivíduo em qualquer momento no tempo. Esta capacidade interage com o ambiente que, dependendo dos recursos e obstáculos que apresentar, determina o nível de capacidade funcional do indivíduo. Desta forma, o envelhecimento saudável é tanto melhor, quanto maior for a capacidade funcional do indivíduo, revelando a necessidade da maximização da sua capacidade intrínseca (OMS, 2015).

2.3) Alterações associadas ao envelhecimento

2.3.1) Neuronais

Nos últimos 25 anos o nosso conhecimento acerca das alterações comportamentais e cognitivas que ocorrem com a idade tem aumentado exponencialmente. Através do aparecimento de técnicas de neuroimagem, foi possível conhecer as alterações neuronais que estão subjacentes a estas manifestações (Park & Reuter-lorenz, 2009). Estudos de neuroimagem têm demonstrado que o volume cerebral do indivíduo idoso é inferior ao do jovem (Ziegler et al., 2010) e que este padrão parece ser mais notório nas regiões frontais (especialmente no córtex pré-frontal) mas também no hipocampo, núcleo caudado e cerebelo (Park & Reuter-lorenz, 2009). Estas

evidências são consistentes com a noção de que as alterações corticais ocorrem numa direção anteroposterior (Raz & Rodrigue, 2006), e com a teoria que defende que as últimas áreas cerebrais a serem desenvolvidas filo e ontogeneticamente são as primeiras a manifestar alterações relacionadas com o envelhecimento (Fjell & Walhovd, 2010).

Esta redução do volume cerebral traduz-se, por outro lado, num aumento da dimensão das cavidades do sistema ventricular (Raz & Rodrigue, 2006). Anteriormente pensava-se que este fenómeno estava relacionado com uma elevada perda neuronal. No entanto, atualmente sabe-se que esta é muito menos extensiva do que se pensava, podendo a redução do volume cerebral estar relacionada com outros fatores, nomeadamente alterações de densidade sináptica, diminuição do comprimento axonal e diminuição da densidade das fibras de substância branca (Bendlin et al., 2010; Sullivan, Rohlfing & Pfefferbaum, 2010). Estudos têm verificado, ainda, a perda de axónios mielinizadas e malformações da bainha de mielina (Gunning-Dixon, Brickman, Cheng & Alexopoulos, 2009). Desta forma, o comprometimento da integridade da substância branca sugere uma degeneração dos circuitos que ligam as várias áreas do córtex (Head et al., 2004). Por último, verifica-se, ainda, uma desregulação dos recetores dopaminérgicos do lobo frontal (Kaasinen et al., 2000) bem como nas regiões mesolímbicas e mesocorticais (Dreher, Meyer-Lindenberg, Kohn & Berman, 2008).

2.3.2) Cognitivas

No envelhecimento, o quadro geral que se apresenta é caracterizado por uma lentificação em várias tarefas resultante da diminuição da velocidade de processamento que é transversal a todas as funções cognitivas (Salthouse, 1996; Verhaeghen & Cerella, 2008). Esta lentificação aumenta com a exigência e a complexidade da tarefa e da informação a ser processada (Bashore, Ridderinkhof & Van der Molen, 1997). A atenção tende a diminuir com a idade, aumentando a dificuldade em selecionar informação relevante do ambiente, inibir informação irrelevante, alternar entre estímulos e executar tarefas que requeiram o processamento de dois ou mais estímulos em simultâneo (Braver & West, 2008; Craik & Byrd, 1982; Tsang & Shaner, 1998). Estas dificuldades verificam-se, também, ao nível da capacidade inibitória, em inibir respostas sobre-aprendidas (p. ex. leitura), e produzir uma resposta menos treinada (p.

ex. nomeação) – exercício presente no teste de Stroop (Collette, Schmidt, Scherrer, Adam & Salmon, 2009). A memória de trabalho, a capacidade de manipular ativamente a informação e a memória de curto-prazo encontram-se também em declínio (Berg, 2008; Hasher et al. 2007). Por sua vez, a memória a longo prazo torna-se altamente suscetível a distorções e esquecimentos (Dodson & Schacter, 2002; Koutstaal & Schacter, 1997; Norman & Schacter, 1997), prejudicando a capacidade para aprender e recordar nova informação (Old & Naveh-Benjamin, 2008). De todos os sistemas de memória a longo-prazo, a memória episódica parece ser a que sofre um maior declínio (Nyberg et al., 2003). Embora exista controvérsia nesta matéria, estudos têm verificado um declínio da capacidade de codificar a informação (Glisky, 2007), da quantidade de informação adquirida (Brickman & Stern, 2009), da capacidade de armazenamento ou consolidação (Glisky, 2007) e da capacidade de evocação (St-Laurent, Abdi, Burianová & Grady, 2011).

No entanto, no envelhecimento não existe apenas declínio do funcionamento cognitivo. Existem funções que se mantêm estáveis ao longo do tempo, como o vocabulário e a memória procedimental implícita (Goh & Park, 2009). Tal como existem áreas cerebrais que se mantêm relativamente estáveis durante todo o processo de envelhecimento: o córtex entorrinal e as regiões visuais (Raz et al., 2005).

Na literatura têm sido referenciados dois fenómenos que ocorrem com o envelhecimento e que permitem compensar as alterações neuronais acima mencionadas: 1) PASA – ‘*posterior-anterior shift with aging*’ – uma maior ativação das regiões frontais (nomeadamente o córtex pré-frontal) que compensa uma menor ativação das regiões occipitotemporais (Grady, 2012) e 2) HAROLD – *Hemispheric Asymmetry Reduction in Old Adults* – uma ativação pré-frontal bilateral, nos idosos, em tarefas cognitivas nas quais os jovens tipicamente apresentam um padrão de ativação unilateral (Cabeza, 2002). Estes fenómenos permitem ao cérebro adaptar-se ao processo de envelhecimento, expandindo a sua atividade, recrutando mais áreas de processamento (Dennis & Cabeza, 2008) e até aumentando o seu tecido neuronal – neuroplasticidade (Cabeza, 2002; Fera et al., 2005).

2.4) Demência e déficit cognitivo ligeiro

Antagonicamente ao envelhecimento normal, com a idade podem surgir vários quadros patológicos: entre eles, estão as demências. Em 2015 cerca de 47 milhões de pessoas viviam com demência em todo o mundo, afetando o próprio, a sua família e a sociedade em geral (Livingston et al., 2017). Estima-se que este número aumente para 66 milhões até 2030 e 131 milhões até 2050 (Prince et al., 2015).

A palavra demência é derivada das palavras latinas “de” (fora de) e “mens” (mente), e o seu uso tem sido associado a um estigma social, que dificulta o seu diagnóstico e consequente tratamento. Assim, o Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais (DSM-5; APA, 2014) alterou a designação “demência” para “perturbações neurocognitivas” (Blazer, 2013) designando as doenças com alterações cognitivas e neurais que ocorrem em pessoas que tiveram um desenvolvimento cerebral normal (Sachdev et al., 2014). A demência é caracterizada por um declínio cognitivo superior ao esperado para a idade e escolaridade de um indivíduo (Gauthier et al, 2006). Esta apresenta um início insidioso e progressão gradual, que afeta o funcionamento social e a funcionalidade nas atividades de vida diária, de forma significativa (WHO, 2016). As demências constituem, assim, a principal causa de incapacidade na terceira idade (World Health Organization & Alzheimer’s Disease International, 2012). Segundo o DSM-5, os critérios de diagnóstico das “perturbações neurocognitivas” major e ligeira são baseados na existência de um declínio de uma ou mais áreas do domínio cognitivo, relatado e documentado através de testes padronizados, causando prejuízo na independência da pessoa na realização das suas atividades de vida diária (APA, 2014). Existem diferentes tipos de demência, sendo a Doença de Alzheimer (DA) a mais prevalente, responsável por 50 a 70% dos casos (Prince et al., 2013). A demência vascular (DV) é a segunda mais comum, seguida pela demência de corpos de Lewy; demência mista, com características de mais de uma causa; demência frontotemporal (DFT) e as demências associadas a lesões cerebrais, infeções e abuso de álcool que apresentam menor incidência (Stevens et al., 2002).

Uma vez que não existe uma cura para a demência, a intervenção num estágio precoce representa a melhor solução de combate à progressão do declínio cognitivo a esta associado (Cummings, Doody & Clark, 2007). Assim, surgiu o conceito de Déficit

Cognitivo Ligeiro (DCL), designando um estado pré-clínico da Doença de Alzheimer (Petersen et al., 1999). Cerca de 46% das pessoas com DCL desenvolvem demência em 3 anos (Tschanz et al., 2006). Contudo, posteriormente verificou-se que o DCL se poderia converter noutros tipos de demência (para além da DA), manter-se estável (não progredindo para nenhum quadro demencial) ou mesmo reverter para um nível pré-mórbido de funcionamento (Petersen et al., 2010). O DCL caracteriza-se pela presença de queixas subjectivas, do próprio ou de um informador, e de declínio cognitivo, na ausência de critérios para demência (Petersen et al., 2010). Neste quadro, ao contrário do que acontece na demência, as alterações nas atividades de vida diária não são tão significativas e, embora possa ser necessário um esforço maior ou a adoção de novas estratégias, o indivíduo consegue envolver-se em atividades complexas (e.g. pagar contas ou tomar medicamentos) (Livingston et al., 2017). Assim, atualmente os critérios de diagnóstico de DCL recomendados pelo *National Institute on Aging- Alzheimer's Association* baseiam-se naqueles propostos Petersen e colaboradores (1999) e consistem em: 1) ausência de diagnóstico de demência, bem como de um quadro de envelhecimento normal; 2) presença de um declínio ao longo do tempo, comprovado por uma avaliação cognitiva objetiva, por autorrelato ou relato de um informador, com défice cognitivo comprovado; e 3) preservação das atividades básicas de vida diária e das atividades instrumentais que poderão apresentar ligeiras alterações (Winblad et al., 2004).

Existem diversos fatores que se correlacionam com a presença do défice cognitivo ligeiro (Gauthier et al., 2006). As doenças cerebrovasculares, as lesões na substância branca e enfartes lacunares constituem fatores que poderão estar na origem do DCL (O'Brien et al., 2003). Por sua vez, comparativamente com indivíduos saudáveis e com Doença de Alzheimer, os indivíduos com DCL apresentam valores intermédios dos biomarcadores de DA (Bennett, Schneider, Bienias, Evans & Wilson, 2005), nomeadamente deposição da proteína beta-amilóide e novos neurofibrilares nos lobos temporais mediais (Mitchell et al., 2002; Morris et al., 2001; Mufson et al., 1999). Estudos verificaram, ainda, que as mutações nos alelos da apolipoproteína E (responsáveis pela alteração do transporte de colesterol e pela plasticidade sináptica) aumentam o risco de progressão do défice cognitivo ligeiro amnésico para doença de Alzheimer (Aggarwal et al., 2005; Petersen et al., 2005; Poirier, 2005).

Desta forma, o DCL poderá compreender vários subtipos uma vez que estes apresentam diferentes quadros cognitivos, etiologias e prognósticos, associados a diferentes tipos de demência e longevidades. O DCL pode ser classificado de forma qualitativa ou quantitativa, de acordo com o tipo de déficit apresentado e o número de défices. De acordo com a classificação qualitativa, o DCL pode ser *amnésico* (contempla, pelo menos, um déficit de memória) ou *não-amnésico* (ausência de alterações na memória). Por sua vez, a classificação quantitativa contempla o DCL de *domínio único* (défice num único domínio) ou de múltiplos domínios (défice em vários domínios) (Petersen, 2004; Petersen & Morris, 2005). O subtipo de DCL que tem sido alvo de um maior estudo é o *DCL amnésico* uma vez que é o mais frequente e mostra consistentemente um elevado risco de progressão para demência, particularmente do tipo Alzheimer (Gauthier et al., 2006; Petersen et al., 2010; Winblad et al., 2004). Destes, os indivíduos que apresentam *DCL amnésico* de um domínio único, com etiologia neurodegenerativa, apresentam uma maior probabilidade de desenvolver DA do que aqueles com o mesmo tipo de manifestação clínica de etiologia vascular. Por sua vez, o *DCL amnésico* de etiologia vascular, bem como o *DCL não amnésico* de múltiplos domínios, tende a progredir para demência vascular. Ainda, o *DCL não amnésico* de etiologia neurodegenerativa, de um único domínio, progride frequentemente para Demência Frontotemporal, e o de múltiplos domínios apresenta elevada probabilidade de evoluir para Demência de Corpos de Lewy (Petersen et al., 2001). Contudo, com vista a um correto diagnóstico, é imperativo excluir as queixas subjetivas ou alterações cognitivas cuja causa possa estar relacionada com sintomatologia depressiva, ansiosa ou do estado de saúde em geral (Ribeiro, Mendonça & Guerreiro, 2006).

Muito embora as estatísticas revelem um aumento alarmante do número de casos de demência, em alguns países, como EUA, Reino Unido, Suécia, Holanda e Canadá, foi verificada uma estabilização ou mesmo redução na incidência desta condição (Langa et al., 2008; Langa et al., 2017; Manton, Gu & Ukraintseva, 2005; Matthews et al., 2013; Matthews et al., 2016; Qiu, von Strauss, Bäckman, Winblad & Fratiglioni, 2013; Satizabal et al., 2016; Schrijvers et al., 2012). Alguns autores verificaram uma associação da diminuição da prevalência da demência (apesar do aumento no número absoluto de pessoas com demência) ao aumento da escolaridade das gerações (Langa et

al., 2017; Satizabal et al., 2016). Estes dados sugerem uma redução do risco de demência nas gerações sucessivas, de acordo com sua exposição a determinados fatores de saúde e de estilo de vida, ao longo da vida. Em alguns países, a geração atual de pessoas com idade acima de 65 anos é cognitivamente mais saudável do que a dos seus antecessores como resultado da exposição reduzida a fatores de risco de demência ou ao aumento da exposição a fatores de proteção (Gao et al., 2016).

2.5) Reserva cognitiva

O declínio cognitivo e funcional associado ao envelhecimento e às doenças neurodegenerativas não ocorre de igual forma em todos os idosos, nem segue um padrão fixo. É possível encontrar idosos que apresentam um bom funcionamento tanto na esfera pessoal como profissional, apesar da existência de declínio neuronal e cognitivo (Goh & Park, 2009).

A evidência de uma discrepância entre a extensão da lesão ou histopatologia neuronal e as implicações clínicas da lesão cerebral deram origem ao conceito de *Reserva* que, segundo Stern, designa a capacidade do cérebro tolerar uma lesão cerebral até um determinado limiar em que ainda não existe evidência de sintomas de doença neurodegenerativa (Scarmeas & Stern, 2003; Stern, 2006, 2009, 2012, 2013). Stern identificou duas Reservas. A *Reserva Cerebral* encontra-se relacionada com o substrato anatómico do cérebro, propondo que um maior número de neurónios e sinapses permite tolerar mais lesão neuronal antes de se verificar uma disfunção (Amieva et al., 2014; Katzman et al., 1988; Stern, 2012, 2013). A *Reserva Cognitiva*, estimulada pela exposição a desafios intelectuais no curso de vida, traduz-se no recrutamento mais eficaz de redes e circuitos neuronais alternativos (Davis et al., 2008). Em suma, a Reserva Cognitiva corresponde à capacidade de adaptação, eficiência e flexibilidade na resolução de problemas, permitindo tolerar um conjunto de disfunções ou perdas neuronais e atrasar a expressão clínica de um processo neurodegenerativo, sem que isso se denote no quotidiano do indivíduo (Stern, 2002, 2006, 2009; Tucker & Stern, 2011). Diversos fatores influenciam a Reserva Cognitiva, como a genética (Lee, 2007); a escolaridade (Carnero-Pardo & Del Ser, 2007); o tipo de trabalho desempenhado ao longo da vida (Greene, 2013); a participação em atividades de lazer (Fratiglioni,

Paillard-Borg & Winblad, 2004); o estilo de vida (Balfour, Masaki, White & Launer, 2001) e o nível socioeconómico (Bickel & Cooper, 1994). Estudos verificaram que populações com elevada hipertensão, como pessoas de origem africana residentes no Reino Unido e nos Estados Unidos, apresentam maior percentagem de casos de demência precoce, uma vez que a hipertensão está associada a neuropatologia que reduz o efeito da reserva cognitiva (Adelman, Blanchard & Livingston, 2009; Adelman, Blanchard, Rait, Leavey & Livingston, 2011; Laditka et al., 2008). Pelo contrário, elevados níveis de escolaridade estão associados a uma reduzida incidência de demência (Satizabal et al., 2016; Stern et al., 1994). Enquanto, indivíduos com incapacidade cognitiva tendem a desenvolver demência mais precocemente (Strydom, Livingston, King & Hassiotis, 2007). Relativamente às atividades de lazer, diversos estudos demonstram que existe uma associação entre os níveis elevados de participação em atividades de lazer e a diminuição do risco de demência (Grande et al., 2014; Hughes, Chang, Vander & Ganguli, 2010; Sobral & Paúl, 2013; Wang, Larson, Bowen & van Belle, 2006). Por fim, estudos demonstram, também que um nível de vida socioeconómico elevado, durante a gestação e a primeira infância, tem uma associação protetora contra o risco de demência na vida adulta (Moceri et al., 2001).

Em 2009, Park e Reuter-Lorenz desenvolveram uma teoria integrativa do envelhecimento cognitivo, procurando explicar os mecanismos que estão na base desta adaptação ao declínio cognitivo. Assim, a *Scaffolding Theory of Aging and Cognition* (STAC) incide nas relações entre as alterações estruturais e funcionais do cérebro em combinação com as experiências de vida do idoso (Goh & Park, 2009). Os autores sugerem que o cérebro constrói *compensatory scaffolds* (i. e., andaimes compensatórios) que impedem os efeitos adversos do declínio funcional e podem ser considerados um mecanismo de plasticidade positiva que ocorre com a idade (Cramer et al., 2011; Greenwood, 2007). Mais especificamente, os *scaffolds* implicam o recrutamento de circuitos neurais suplementares que proporcionam um suporte adicional para o funcionamento cognitivo, preservando-o do declínio neurocognitivo (Davis et al., 2008) aumentando a ativação bilateral frontal, a indiferenciação neuronal, o crescimento e integração de novo tecido neuronal e um processamento mais distribuído (Park & Reuter-Lorenz, 2009). Este modelo foi revisto em 2014 – STAC-r (Reuter-Lorenz & Park, 2014) defendendo que é possível um *neural resource enrichment* (i. e.,

fortalecimento dos recursos neuronais) através de intervenções específicas nas atividades do dia-a-dia, como atividades de lazer, atividades cognitivas, novas aprendizagens e treino cognitivo, como evidenciado nos estudos que têm surgido nos últimos anos (Agrigoroaei & Lachman, 2011; Anstey, 2008; Anstey & Cherbuin, 2012; Bender & Raz, 2012; Boron, Willis & Schaie, 2012; de Frias et al. 2014; Zanjani et al. 2013). Desta forma, este enriquecimento neuronal poderá melhorar ou preservar diretamente a função e a estrutura neuronais promovendo uma conectividade mais eficiente, aumentando a densidade cortical e sináptica, entre outros (Reuter-Lorenz & Park, 2014). Com efeito, a literatura tem demonstrado que uma maior participação nas atividades cognitivas, de lazer e sociais está associada a uma melhor capacidade cognitiva em adultos de meia-idade e idosos, menor declínio cognitivo, menor risco de serem diagnosticados com a doença de Alzheimer (Amieva et al., 2010; Fratiglioni, Paillard-Borg & Winblad, 2004; Hall et al., 2009; Plassman et al., 2010; Reed et al., 2011; Singh-Manoux, Richards & Marmot, 2003; Stern, 2009; Wilson et al., 2013), bem como a uma melhor qualidade de vida (Araújo & Melo, 2011; OMS, 2005).

Em suma, a exposição ao longo da vida a fatores como a escolaridade, atividades profissionais cognitivamente estimulantes, exercício físico, atividades de lazer e nível socioeconómico elevado, está associada à redução do risco de demência no final da vida, mesmo entre os indivíduos com predisposição genética para esta patologia (Wang, MacDonald, Dekhtyar & Fratiglioni, 2017). Estas evidências sugerem que uma abordagem mais ampla com vista à prevenção da demência, incluindo a promoção da resiliência, faz sentido nas nossas sociedades que estão a envelhecer (Livingston et al., 2017).

2.6) Intervenção cognitiva

Os idosos saudáveis e com DCL apresentam um maior potencial de aprendizagem e de plasticidade cognitiva em comparação com aqueles com demência (Akhtar, Moulin, & Bowie, 2006; Schreiber, Schweizer, Lutz, Kalveram & Jäncke, 1999), justificado por um declínio cognitivo menos acentuado (Kurz, Pohl, Ramsenthaler & Sorg, 2009). Assim, os indivíduos saudáveis ou com DCL poderão beneficiar de intervenções cognitivas (Li et al., 2011), mantendo ou melhorando a sua função

cognitiva, e prevenindo ou retardando a progressão para demência (Stern, 2002; Unverzagt et al., 2007).

Existem três tipos de intervenção cognitiva: a estimulação cognitiva, a reabilitação cognitiva e o treino cognitivo (Clare & Woods, 2004). A estimulação cognitiva consiste em sessões de grupo guiadas por um facilitador que realiza várias atividades sociais, de reminiscência e exercícios cognitivos que pretendem estimular diversos domínios cognitivos em simultâneo (Spector et al., 2003). Por sua vez, a reabilitação cognitiva procura melhorar o funcionamento quotidiano, ajudando o paciente a estabelecer metas individuais, de acordo com os seus défices cognitivos, e a elaborar estratégias para atingir esses mesmos objetivos (Clare & Woods, 2004). Por fim, o treino cognitivo, a intervenção cognitiva mais frequente (Livingston et al., 2017), consiste na realização guiada de várias tarefas focadas na estimulação de funções cognitivas específicas, como por exemplo a memória, a linguagem, a atenção e as funções executivas (Clare, 2003). As tarefas utilizadas são padronizadas, mas o nível de dificuldade é adaptado às capacidades de cada indivíduo. Ademais, as tarefas podem variar no nível de especificidade, com algumas tarefas a incidir em funções específicas e outras multidomínio, mais holísticas. O treino cognitivo pode ser realizado de várias formas, incluindo através de sessões individuais ou em grupo, e as tarefas podem ser apresentadas em versões de papel e lápis ou computadorizadas. Na literatura existe uma grande variação na frequência e duração das sessões de treino (Martin, Clare, Altgassen, Cameron & Zehnder, 2011).

Na última década, várias revisões foram conduzidas sobre os efeitos das intervenções cognitivas em idosos saudáveis e pessoas com DCL (Jean, Bergeron, Thivierge & Simard, 2010; Martin et al., 2011; Papp, Walsh & Snyder, 2009; Tardif & Simard, 2011; Teixeira et al., 2012; Valenzuela & Sachdev, 2009). Em 2009, Papp e colaboradores realizaram uma meta-análise focada em ensaios clínicos aleatorizados (RCT) de intervenções cognitivas em idosos saudáveis. Foram incluídos e analisados 10 estudos publicados entre 1996 e 2007, e a conclusão a que estes autores chegaram foi que o treino cognitivo melhora o desempenho imediato em tarefas específicas relacionadas com as funções cognitivas treinadas, mas não verificaram efeitos de generalização no funcionamento cognitivo geral. Também em 2009 foi realizada uma revisão Cochrane que verificou que o treino cognitivo da memória (exercícios

neuropsicológicos específicos para melhorar a memória) melhorou a recordação verbal imediata e tardia em pessoas com DCL comparado com o grupo de controlo sem treino, mas não com o grupo de controlo ativo (Martin et al., 2011). Assim, uma comparação compreensiva entre os diferentes estudos de intervenção é difícil, devido à heterogeneidade dos programas de treino cognitivo, às medidas de resultados escolhidas e à qualidade metodológica dos estudos. Por outro lado, ainda é necessário um maior estudo acerca da generalização dos efeitos das intervenções cognitivas nas atividades de vida diária dos idosos uma vez que existe pouca evidência nesta área (Reijnders, van Heugten & van Boxtel, 2013).

As intervenções tradicionais podem nem sempre ser acessíveis em grande escala para a população mais idosa (Faucounau, Wu, Boulay, De Rotrou e Rigaud, 2010). Em conformidade, o desenvolvimento de aplicações tecnológicas de “*Brain Training*” que pretendem minimizar os efeitos do envelhecimento está a aumentar. Aliada à acessibilidade, este tipo de intervenção exige poucos recursos para o treino (i. e., apenas computador com acesso à internet), permitindo expandir o potencial de estimulação a um maior número de indivíduos, e evidenciando um impacto positivo na sua experiência social e na perceção de autoeficácia (Burdea, 2003). Os programas de treino cognitivo computadorizado apresentam, também tamanhos de efeito que são comparáveis ou mais elevados do que os de abordagens de papel e lápis (Kueider, Parisi, Gross, & Rebok, 2012), justificando, assim a sua vantagem em relação aos métodos tradicionais.

Os programas de treino cognitivo computadorizado têm como objetivo, não só uma melhoria do desempenho em tarefas que são treinadas (como a velocidade de processamento), mas também, a generalização destes resultados para as tarefas práticas não-treinadas, por longos períodos de tempo – “efeito transferência”. As tarefas treinadas correspondem aquelas que o indivíduo treina durante a intervenção (e.g. descobrir diferenças entre duas imagens). Por outro lado, as tarefas não-treinadas são aquelas que podem cair no mesmo domínio cognitivo que a tarefa realizada no treino cognitivo, mas não são uma replicação direta do que está a ser praticado ou treinado (e.g. como o indivíduo treinou a atenção, ele deverá apresentar um melhor desempenho nas tarefas de avaliação neuropsicológica relacionadas com a atenção, que não apenas em tarefas cujo objetivo seja descobrir diferenças entre duas imagens) (Jak et al., 2013). Embora diversos programas estruturados de treino cognitivo computadorizado estejam

atualmente disponíveis publicamente, muitos não possuem, ainda, níveis de evidência empírica que sustentem o seu objetivo, sendo necessário um estudo cuidadoso acerca das diversas opções que existem para a nossa população.

O Grador (Franco, Orihuela, Bueno, & Cid, 2000) consiste num sistema multimédia de avaliação neuropsicológica e treino cognitivo estruturados destinado a indivíduos com declínio cognitivo devido ao envelhecimento, lesão cerebral ou perturbações neuropsiquiátricas (Martín, Villameriel, Aguado, Díez & Jimenez, 2000). O programa apresenta atividades centradas na orientação, memória, perceção, atenção e cálculo, permitindo a adaptação a diferentes níveis de dificuldade dependendo da avaliação inicial (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. O Grador apresenta-se traduzido e validado apenas para a população espanhola, mas não para a população portuguesa (Toribio-Guzmán, Vidales, Aguado & Franco-Martín, 2018).

O CogniFit *Personal Coach* (Cognifit, 2008), por sua vez, é um *software online* de treino cognitivo projetado para potenciar diversas competências cognitivas em adultos. Através de uma avaliação inicial, com 15 tarefas cognitivas semelhantes às avaliações neuropsicológicas-padrão. O programa permite conhecer o estado do funcionamento cognitivo do indivíduo (i. e., 17 capacidades cognitivas) e desenvolver um programa personalizado a cada um. O *software* disponibiliza 21 tarefas de treino cognitivo cujo nível de dificuldade é, mais uma vez, adaptado ao desempenho de cada indivíduo (Peretz et al., 2011), permitindo o treino de capacidades como velocidade de processamento, procura visual, atenção, inibição, planeamento, memória, capacidade visuoespacial, nomeação e a realização de jogos matemáticos, sudoku e puzzles geométricos (Jak et al., 2013). Este software tem sido usado numa ampla gama de populações para fins de investigação, incluindo idosos com insónia, défices de mobilidade e idosos em risco de declínio cognitivo (Haimov, Hanuka & Horowitz, 2008; Verghese, Mahoney, Ambrose, Wang & Holtzer, 2010). Peretz e colaboradores (2011) verificaram que um programa personalizado de treino cognitivo utilizando o CogniFit, numa amostra de 155 idosos saudáveis, demonstrou ser mais eficaz na melhoria do desempenho cognitivo do que os jogos de computador. No entanto, são necessários mais estudos que permitam avaliar a validade ecológica destes resultados.

Apesar deste programa estar traduzido para português, não foi encontrado nenhum estudo de validação do mesmo para a população portuguesa.

O programa de reabilitação cognitiva RehaCom objetiva o treino de vários domínios cognitivos e pode ser administrado a pessoas saudáveis ou com défices cognitivos, em diferentes contextos: clínico, institucional ou domiciliário (Fernández et al., 2012). Embora inicialmente desenvolvido para indivíduos com lesão cerebral, este programa pode ser aplicado aqueles que apresentam declínio cognitivo. Desta forma, a plataforma disponibiliza vários módulos para o treino da atenção, memória, funções executivas e perceção visoespacial. Cada atividade apresenta diferentes níveis de dificuldade que aumentam automaticamente à medida que o sujeito executa com sucesso procedimentos mais simples. Os resultados, como o número de erros e o tempo de realização da atividade são guardados num arquivo de resultados individual que permite a continuidade durante várias sessões e o armazenamento de resultados no banco de dados. A plataforma demonstrou ser eficaz na melhoria da atenção e memória, com progresso confiável e efeitos de transferência para outras funções (Amonn, Frölich, Breuer, Banaschewski & Doepfner, 2013; Noreña et al., 2010a; 2010b; Fernández et al., 2012). Atualmente, este programa é utilizado em mais de 700 centros de reabilitação neuropsicológica (Maia, Gaspar, Azevedo, Loureiro & Fernandes da Silva, 2004). Esta plataforma encontra-se traduzida para o português, no entanto, tanto como sabemos, não existe ainda nenhum estudo de validação para a mesma população.

O COGWEB constitui uma plataforma de treino cognitivo *online* desenvolvido por uma equipa portuguesa, desde 2005 (Cruz et al., 2014). Atualmente esta plataforma dispõe de um conjunto de exercícios desenvolvidos para o treino de várias funções cognitivas tais como atenção, memória, funcionamento executivo e linguagem. Mais uma vez, o nível de dificuldade de cada atividade é adaptado a cada utilizador e o desempenho em cada atividade é registado e guardado, permitindo ao especialista a monitorização da sua evolução (Cruz et al., 2013). Embora esta plataforma seja promissora, não se encontrou nenhum estudo de validação científica para a população portuguesa.

Existem, ainda, diversas outras plataformas de estimulação e treino cognitivo, que embora sejam amplamente utilizadas noutros países, não se encontram traduzidas nem validadas para a população portuguesa, como o Posit Science Brain Fitness Program

(Smith et al., 2009), o Integrated Cognitive Stimulation and Training Program (Eckroth-Bucher & Siberski, 2009), o Vienna Test System (Schuhfried, 1988), o PESCO (Rute-Pérez, Santiago-Ramajo, Hurtado, Rodríguez-Fórtiz, & Caracuel, 2014) e o Lumosity (Zickefoose, Hux, Brown & Wulf, 2013).

2.6.1) *PrimerCog*

A equipa da MediaPrimer, em colaboração com o Centro de Neurociências e Biologia Celular da Universidade de Coimbra, desenvolveu a plataforma *primerCOG*. Esta plataforma pretende promover o envelhecimento saudável através da estimulação, manutenção, monitorização e reabilitação cognitiva quer numa perspetiva de intervenção quer de possível prevenção do declínio cognitivo associado ao envelhecimento normal e a várias patologias do foro neurodegenerativo (Teixeira, Costa, Alecrim, Freitas & Santana, 2015). A plataforma *primerCOG* é dirigida a dois perfis de utilizadores – o perfil saudável (adultos idosos cognitivamente saudáveis) e o perfil ligeiro (pacientes com diagnóstico médico de DCL ou de DA), permitindo a personalização de programas de intervenção terapêutica através da seleção de múltiplas atividades de treino cognitivo e que vão ao encontro das necessidades e dificuldades de cada utilizador (Teixeira et al., 2017). Disponibilizando um conjunto de 11 atividades (cálculos; classificar cartões; colecionar botões; descobrir as diferenças, encontrar os gémeos, labirintos, lista de palavras, na mesma ordem, slot machine, torres e vi ou li antes) a plataforma permite o treino de várias funções cognitivas: memória; atenção; funções executivas; capacidade visuoespacial e linguagem, através de cálculo mental, raciocínio abstrato; planeamento e resolução de problemas; manutenção e controlo da atenção; análise comparativa; processamento visual; processamento espacial; perceção visual; memória de trabalho; memória de curto prazo; memória visual; memória verbal; programação motora; monitorização de desempenho; e, por último, reconhecimento imediato e diferido de estímulos (Teixeira, et al., 2015, 2017). Todas as atividades apresentam vários níveis de dificuldade, permitindo que cada utilizador comece no primeiro nível e vá treinando até alcançar o nível mais alto que conseguir (i. e., *maximum level achieved* – MLA). Cada atividade tem uma introdução (i. e. o nome da atividade, os domínios cognitivos que estimula e o nível de desempenho onde se

encontra o utilizador), o objetivo pretendido e uma demonstração. Antes de iniciar a atividade, o utilizador recebe instruções sobre como proceder e no final tem acesso à sua avaliação de desempenho. Os resultados que o utilizador alcançar (i. e., as atividades realizadas, o tempo despendido em cada e o nível alcançado) são guardados, possibilitando ao especialista aceder aos mesmos e monitorizar a evolução do cliente (Teixeira et al., 2013). Desta forma, a primerCOG permite aos técnicos e especialistas que acompanham o paciente, a definição e personalização de programas de intervenção terapêutica de reabilitação ou manutenção cognitiva, específicos para vários tipos de condições neurocognitivas. Esta é possível através da seleção de múltiplas atividades de treino cognitivo que vão ao encontro das necessidades e dificuldades de cada paciente. Os utilizadores podem aceder às atividades em ambiente hospitalar e/ou assistencial ou a partir de casa, de acordo com múltiplos planos de treino cognitivo, previamente definidos pelos profissionais de saúde que os acompanham. Posteriormente, os técnicos e especialistas podem, ainda, monitorizar a *performance* e a evolução clínica de cada paciente (Teixeira et al., 2013).

No desenvolvimento da primerCOG, a equipa, para além dos cuidados em assegurar a sua fácil utilização, procurou garantir que esta plataforma desse resposta às necessidades de todos os possíveis utilizadores, não só dos seniores saudáveis, mas também dos utilizadores com um perfil clínico. A conceção da plataforma e das suas atividades de treino cognitivo foi assegurada por um conjunto de especialistas em interfaces gráficas, usabilidade e acessibilidade bem como de profissionais das áreas das neurociências. Assim, desde o desenvolvimento aos testes, passando por toda a fase de implementação, a equipa optou por uma metodologia de desenvolvimento centrada no utilizador e pela exploração do conceito “*user experience*”, considerando as alterações decorrentes do processo de envelhecimento, não apenas cognitivas, mas também funcionais, como as alterações do sistema músculo-esquelético (Teixeira et al., 2013). Assim, atualmente esta plataforma encontra-se validada funcionalmente para idosos com perfil cognitivo saudável, sugerindo uma boa adequação da plataforma ao público-alvo, corroborada pelo *feedback* dos participantes e pela eficácia e eficiência da sua utilização (Teixeira et al., 2013).

Recentemente foi, também, realizado um estudo com vista à validação científica exploratória da eficácia do programa de treino cognitivo *online* primerCOG em idosos

com DCL e com perfil saudável, através de 10 sessões de treino cognitivo, com periodicidade semanal (Santos, 2017). Os resultados revelaram melhorias significativas em algumas funções cognitivas (i. e., funções cognitivas globais, funções executivas, memória de trabalho e atenção) nos indivíduos com perfil de DCL enquanto os indivíduos com perfil saudável não revelaram alterações significativas no seu desempenho ao nível do funcionamento cognitivo. No entanto, estes resultados necessitam de ser replicados e os efeitos explorados de forma mais exaustiva. Para além disso, ainda não existem estudos que avaliem a generalização deste treino cognitivo para atividades não treinadas, nomeadamente o seu impacto nas atividades de vida diária e na qualidade de vida desta população.

3. Problemas em Estudo

O presente estudo pretende analisar o impacto da utilização da plataforma de treino cognitivo *online* primerCOG no funcionamento cognitivo, nas atividades de vida diária e na qualidade de vida de idosos com DCL. Para este estudo foram constituídos dois grupos emparelhados em termos de: a) idade; b) sexo; c) nível de escolaridade; d) pontuação no MoCA e e) cotação na GDS. O grupo experimental realizou um programa de treino cognitivo com a plataforma *online* primerCOG, e o grupo de controlo realizou um programa de visualização de filmes de carácter cultural, com igual duração e frequência que as sessões do grupo experimental.

Desta forma, poderão ser colocadas seis hipóteses neste estudo:

Hipótese 1: No grupo experimental, espera-se que o desempenho cognitivo pós-programa de treino cognitivo, avaliado através de um protocolo de testes neuropsicológicos, melhore comparativamente com o desempenho cognitivo pré-programa.

Hipótese 2: Espera-se que o desempenho cognitivo do grupo experimental após o programa de treino cognitivo seja, também, significativamente melhor que o desempenho do grupo de controlo.

Hipótese 3: Espera-se que, no grupo experimental, o nível de funcionalidade nas atividades de vida diária pós-programa de treino cognitivo melhore comparativamente com o nível de funcionalidade pré-programa.

Hipótese 4: Espera-se que o nível de funcionalidade nas atividades de vida diária pós-programa de treino cognitivo seja significativamente melhor no grupo experimental do que no grupo de controlo.

Hipótese 5: No grupo experimental espera-se que o nível de qualidade de vida pós-programa de treino cognitivo seja superior comparativamente com o nível de qualidade de vida pré-programa.

Hipótese 6: Espera-se que o nível de qualidade de vida pós-programa de treino cognitivo no grupo experimental seja significativamente melhor que o nível de qualidade de vida pós-programa de treino cognitivo no grupo de controlo.

4. Metodologia

4.1) *Design experimental*

O presente estudo tem por base uma metodologia *quasi-experimental* cega e é composto por dois grupos: grupo de controlo e grupo experimental, cujos participantes desconheciam a qual dos grupos pertenciam. A recolha dos dados compreendeu duas fases, a *priori* e a *posteriori* à manipulação experimental, com um intervalo de 8 semanas, de 16 sessões (i. e., duração do programa de treino cognitivo).

4.2) Amostra

No presente estudo recolheu-se uma amostra de conveniência composta por indivíduos pertencentes a um centro de dia e dois lares de um Centro Paroquial e Social da região centro do país. Após preenchimento do consentimento informado (cf. Anexo I), os participantes foram sujeitos a um momento inicial de avaliação para decisão sobre a inclusão/ exclusão dos mesmos. A inclusão no presente estudo teve por base os seguintes critérios: 1) idade igual ou superior a 60 anos; 2) língua materna Portuguesa; 3) presença de DCL avaliado de acordo com o ponto de corte, ajustado para a idade e escolaridade do participante no Montreal Cognitive Assessment (MoCA) (Nasreddine et al., 2005; adaptação portuguesa: Simões et al., 2008). Os critérios de exclusão considerados foram: 1) analfabetismo; 2) presença de défice visual ou auditivo não corrigido; 3) presença de limitações motoras que comprometam a realização das tarefas experimentais; 4) consumo abusivo de drogas e/ou álcool; 5) presença de sintomatologia depressiva severa, com pontuação acima de 20 na Geriatric Depression Scale (GDS-30; Yasavage et al., 1983; Barreto, Leuschner, Santos, & Sobral, 2008); 6) presença de défice cognitivo severo, com uma pontuação T igual ou inferior ao ponto de corte, ajustado para a idade e escolaridade do participante no Montreal Cognitive Assessment (MoCA); e, por fim, 7) presença de diagnóstico de doenças neurológicas ou psiquiátricas.

Desta avaliação resultou uma amostra final composta por 16 idosos (10 mulheres), com idades compreendidas entre os 60 e os 98 anos (M=81.69; SD=11.3) todos com desempenho cognitivo compatível com Défice Cognitivo Ligeiro (DCL). Foram

constituídos dois grupos, um experimental e um de controlo, tendo em consideração a necessidade de emparelhar os grupos em termos de: a) idade; b) sexo; c) nível de escolaridade; d) pontuação no MoCA e e) cotação na GDS. Após a distribuição dos participantes, realizou-se uma análise estatística de forma a comprovar que as médias destas variáveis não diferiam significativamente entre os dois grupos. Os dados sociodemográficos e características da amostra estão representados na Tabela 1. Cada grupo apresentou, ainda, um igual número de participantes que se encontravam em regime de centro de dia e de lar (i. e., em cada grupo, seis participantes pertenciam ao regime de lar e dois ao de centro de dia).

Tabela 1. Características sociodemográficas dos participantes

	Grupo Experimental (n=8)		Grupo de Controlo (n=8)	
Sexo				
Feminino	n=5 (62.5%)		n=5 (62.5%)	
Masculino	n=3 (37.5%)		n=3 (37.5%)	
	M (DP)	Min-Max	M (DP)	Min-Max
Idade	82.13 (11.42)	60-95	81.25 (11.95)	66-98
Escolaridade	4.62 (1.77)	4-9	4.87 (1.81)	4-9
MoCA	38.50 (2.27)	34-40	37.00 (2.78)	34-40
GDS	7.89 (3.00)	4-13	7.75 (4.41)	1-15

Nota: MoCA – *Montreal Cognitive Assessment*; GDS – *Geriatric Depression Scale*.

4.3) Instrumentos e procedimentos utilizados na recolha de dados

Na primeira sessão, a cada participante foi apresentado o estudo, fornecido um Consentimento Informado (cf. Anexo I), de forma a aduzir os objetivos do estudo e assegurar a sua participação voluntária, e administrado um Questionário Sociodemográfico (cf. Anexo II) para caracterização da amostra, bem como para recolher informação relativa a alguns dos critérios de inclusão acima apresentados. Na segunda sessão foram administrados o MoCA e a GDS, permitindo, assim, a seleção dos participantes para a amostra com base nos restantes critérios de inclusão/exclusão.

Na terceira sessão foi realizada uma avaliação neuropsicológica detalhada através da aplicação das seguintes provas, pela mesma ordem: O Stroop Color and Word Test (Stroop, 1935; Versão Portuguesa: Fernandes, 2013) para avaliar a atenção seletiva; o INECO Frontal Screening (IFS) (Torralva, Roca, Gleichgerrcht, López & Manes, 2009; Versão Portuguesa: Caldeira, Baeta & Peixoto, 2011) para avaliar as funções executivas; o Auditory Verbal Learning Test (AVLT; Rey, 1958; versão portuguesa: Cavaco et al., 2015) para avaliar a memória verbal; o Inventário de Avaliação Funcional de Adultos e Idosos (IAFAI; Sousa, Simões, Pires, Vilar, & Freitas, 2008) para avaliar a funcionalidade nas atividades básicas de vida diária e nas atividades instrumentais de vida diária – familiares e avançadas; e, por último, a WHOQOL-Old (Power, Quinn, Schmidt, & WHOQOL-Old Group, 2005; Versão Portuguesa: Vilar et al., 2014) para avaliar a qualidade de vida.

Posteriormente, o grupo experimental foi sujeito ao programa de treino cognitivo com a plataforma *online* primerCOG (cf. Anexo III), através de um computador com acesso à internet. Este programa foi composto por 16 sessões individuais (definidas de forma a que todos os participantes passassem pelos mesmos exercícios nas mesmas sessões e pela mesma ordem de execução, diferindo apenas o nível de dificuldade das mesmas mediante o desempenho do próprio participante), com uma duração aproximada de 45 a 60 minutos e periodicidade bissemanal. Por seu turno, o grupo de controlo foi sujeito, paralelamente, a 16 sessões de 45 a 60 minutos, individuais, com periodicidade bissemanal e cuja atividade foi a visualização e discussão de filmes com carácter cultural. Estes filmes foram apresentados, uma vez mais, através de um computador com acesso à internet.

Independentemente do grupo, as sessões de treino cognitivo decorreram sempre no mesmo horário (i. e., cada participante tinha o seu horário fixo) e no mesmo local, numa sala com ambiente tranquilo. Em cada sessão, os participantes foram chamados individualmente do local onde se encontravam, pela investigadora, que os acompanhou à sala de sessões. Durante o momento inicial de cada sessão, realizou-se uma breve apresentação das atividades previstas para a sessão (i. e., o nome da atividade, os domínios cognitivos que estimula e o nível de desempenho onde se encontra o utilizador), o objetivo pretendido, uma demonstração e as respectivas instruções. No fim de cada sessão, os participantes tiveram acesso à avaliação do seu desempenho e foi-

lhes pedido, a cada um, o seu feedback sobre as atividades realizadas de modo a ajustar o nível de dificuldade da atividade, em caso de necessidade.

Após a conclusão do programa de treino cognitivo foi administrado, novamente, o mesmo protocolo de avaliação neuropsicológica aplicado na fase pré-programa, pela mesma ordem (i. e., MoCA (V2); GDS; STROOP, IFS, AVLT, IAFAI e WHOQOL-Old), a ambos os grupos.

Em ambos os momentos de avaliação os instrumentos foram identificados através da utilização de códigos, de forma a impedir a identificação dos participantes.

4.3.1) *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)*

O Montreal Cognitive Assessment (MoCA; Nasreddine et al., 2005; adaptação portuguesa: Simões et al., 2008) é um teste de avaliação cognitiva breve, desenvolvido especificamente para avaliação das formas mais ligeiras de declínio cognitivo. Composto por uma página, este constitui um método rápido, prático e eficaz na diferenciação entre alterações cognitivas resultantes do processo de envelhecimento e défices cognitivos patológicos (Freitas, Simões, Alves & Santana, 2011). Diversos estudos têm corroborado a sua elevada sensibilidade na identificação precoce de pacientes com Déficit Cognitivo Ligeiro (DCL) e Doença de Alzheimer (DA) (Fujiwara et al., 2010; Koski, Xie & Finch, 2009; Rahman & Gaafary, 2009). A sua elevada precisão instigou a sua utilização noutros grupos clínicos como o Déficit Cognitivo Vascular (Hachinski et al., 2006) e outras condições clínicas cerebrovasculares (Aggarwal & Kean, 2010; Pendlebury, Cuthbertson, Welch, Mehta & Rothwell, 2010); Doença de Parkinson (Hoops et al., 2009); Doença de Huntington (Videnovic et al., 2010); perturbações do sono (Gagnon, Postuma, Joncas, Desjardins & Latreille, 2010); população oncológica (Olson et al., 2011); HIV (Koski et al., 2011); perturbações do abuso de substâncias (Copersino et al., 2009) e défice visual (Wittich, Phillips, Nasreddine & Chertkow, 2010).

Este instrumento avalia seis domínios cognitivos: funções executivas; capacidade visuoespacial; memória de curto prazo; atenção, concentração e memória de trabalho; linguagem e, por último, orientação temporal e espacial (Nasreddine et al., 2005). As funções executivas são avaliadas através de um exercício adaptado do Trail Making

Test B (TMT-B), de uma tarefa de fluência verbal fonémica e de outros dois itens de análise de semelhanças para avaliação da capacidade de abstração. A cópia do cubo e o desenho do relógio permitem a avaliação da capacidade visuoespacial. A memória a curto prazo é avaliada através da aprendizagem de uma lista de 6 palavras em dois ensaios não pontuáveis e subsequente evocação diferida com um intervalo de 5 minutos. O tempo de administração é de aproximadamente 10 a 15 minutos e a sua pontuação máxima é de 30 pontos (Simões et al., 2008).

O MoCA (versão 7.1) foi alvo de um plano de estudos sistemático, encontrando-se adaptado (Simões et al., 2008) e validado para a população portuguesa (Freitas, Simões, Martins, Vilar & Santana, 2010), e as suas normas apresentam-se estratificadas por idade e nível de escolaridade (Freitas et al., 2011). Este teste apresenta-se, ainda, validado para pacientes com DCL e DA (Freitas, Simões, Alves, & Santana, 2013), Demência Frontotemporal (DFT; Freitas, Simões, Alves, Duro & Santana, 2012a) e Demência Vasculosa (DV; Freitas, Simões, Alves, Vicente & Santana, 2012b). Recentemente, Nasreddine e colaboradores desenvolveram mais duas versões (7.2 (V2) e 7.3 (V3): www.mocatest.org) com o objetivo de reduzir os possíveis efeitos de aprendizagem resultantes da administração repetida da prova. Estas versões (V2 e V3) encontram-se atualmente adaptadas para a população portuguesa (Freitas, Simões, Santana, Martins, & Nasreddine, 2013a; Freitas, Simões, Santana, Martins, & Nasreddine, 2013b) tendo os dados preliminares evidenciado pontuações totais equivalentes nas 3 versões da prova, bem como capacidade discriminativa das três versões entre indivíduos saudáveis, pacientes com DCL e pacientes com DA (Costa et al., 2012).

O MoCA apresenta boas propriedades psicométricas tanto no seu estudo original como em todas as amostras portuguesas estudadas. Verificam-se valores adequados de consistência interna – alfa de *Cronbach* – de .83 no estudo original (Nasreddine et al., 2005) e nos estudos com população portuguesa varia entre .723 (Freitas et al., 2012a) e .908 (Freitas, Simões, Alves & Santana, 2012c); elevada estabilidade temporal, através de um *follow-up* de 3 e 18 meses (com .909 e .877 respetivamente) (Freitas et al., 2012a); adequada distribuição dos itens e boa confiabilidade (corroborando a divisão da prova na estrutura de seis domínios cognitivos, propostos pelo autor), legitimando uma avaliação do desempenho cognitivo mesmo a um nível mais detalhado (i. e.,

considerando os seus domínios cognitivos) (Freitas, Simões, Marôco, Alves, & Santana, 2012d). Os estudos de comparação com o Mini Mental State Examination (MMSE) sugerem uma correlação positiva e significativa (variando entre .60 e .85) (Freitas et al., 2012a), demonstrando uma elevada validade concorrente. Ao nível da validade discriminante, o MoCA permite distinguir condições saudáveis e patológicas (i. e., DCL, DA, DFT e DV), tendo sido observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos clínicos e de controlo (Freitas et al., 2012a; Freitas et al., 2012b; Freitas et al., 2012c), o que revela elevada precisão diagnóstica (Freitas, Prieto, Simões, & Santana, 2014).

No presente estudo foram utilizados os valores normativos do funcionamento cognitivo global (Freitas et al., 2011) para o cálculo das pontuações T. Para avaliar a presença ou ausência de DCL, de acordo com a idade e escolaridade de cada participante, foram utilizadas as mais recentes recomendações do *National Institute on Aging-Alzheimer's Association* para o diagnóstico de DCL que indicam que o desempenho dos pacientes com DCL pode situar-se entre 1 a 1.5 desvios-padrão abaixo da média esperada para a idade e escolaridade (Albert et al., 2011). No primeiro momento de avaliação foi utilizada a versão 7.1 do MoCA, enquanto no segundo momento foi utilizada a versão 7.2 com o objetivo de evitar efeitos de aprendizagem.

4.3.2) Geriatric Depression Scale (GDS-30)

A Geriatric Depression Scale (GDS-30; Yasavage et al., 1983; Barreto, Leuschner, Santos, & Sobral, 2008) é uma escala de rastreio da sintomatologia depressiva na idade adulta avançada, nos domínios cognitivo e afetivo. De administração breve, entre 10 a 15 minutos aproximadamente, esta prova é composta por 30 itens com duas alternativas de resposta (sim ou não), consoante o modo como o idoso se tem sentido ultimamente, em especial na semana anterior à aplicação. Existem também versões com menor número de itens (15, 10, 5, 4 e 1 item) não se encontrando todas validadas para a população portuguesa (Simões, Prieto, Pinho, Sobral & Firmino, 2015). Os resultados são classificados em 3 níveis de sintomatologia depressiva: 0-10= ausência de depressão; 11-20 = depressão ligeira e 21-30 = depressão grave (Yasavage

et al., 1983). Assim, indivíduos com pontuação acima de 20 pontos foram excluídos do estudo, indicando presença de sintomatologia depressiva grave.

Relativamente às suas propriedades psicométricas, este instrumento apresenta um valor discriminativo adequado para a maior parte dos seus itens ($R_iX > 30$; $M = .51$; $DP = .08$) e elevada consistência interna, com um alfa de *Cronbach* = .91 (Simões et al., 2015). No presente estudo verificou-se um alfa de *Cronbach* de .811.

4.3.3) Stroop Color and Word Test (STROOP)

O Stroop Color and Word Test (STROOP: Stroop, 1935; Versão Portuguesa: Fernandes, 2013) é um teste que avalia a atenção seletiva, velocidade de processamento e aspetos do funcionamento executivo, como flexibilidade cognitiva e suscetibilidade a interferências, envolvendo inibição da resposta (Strauss, Sherman, & Spreen, 2006).

Este instrumento é composto por três tarefas. A primeira tarefa é constituída por 100 estímulos escritos em tinta preta (i. e., nomes de cores: azul, vermelho e verde) organizados em 4 colunas, cujo objetivo é que o indivíduo leia o mais rapidamente possível as palavras, em coluna. A segunda tarefa inclui também 100 estímulos (i. e., sequências de letras X: XXXX, escritas em tintas de cores diferentes: azul, vermelho e verde) organizados em 4 colunas, cujo objetivo é que o indivíduo nomeie o mais rapidamente possível as cores a que os estímulos estão escritos, em coluna. Por fim, a terceira tarefa é constituída por 100 estímulos geradores de interferência (i. e., nomes de cores escritos numa tinta de cor diferente daquela que representam: e. g. a palavra “azul” escrita a tinta vermelha), dispostos em 4 colunas, cujo objetivo é que o indivíduo nomeie o mais rapidamente possível as cores a que estão escritas, em coluna, inibindo a resposta automática de leitura da palavra. Em todas as tarefas o indivíduo tem um tempo limite de 45 segundos e o tempo total de aplicação, individual, é de, aproximadamente, 10 minutos (Fernandes, 2013).

Os vários estudos neuropsicológicos sugerem que o “efeito de interferência” da terceira tarefa, ocorre ao nível do processamento verbal (Wheeler, 1977). Os estímulos do Stroop parecem ativar uma resposta automática de processamento verbal, que interfere com a nomeação de cores, aprendida conscientemente. Desta forma, o indivíduo completa a tarefa executando as duas respostas sequencialmente (leitura da

palavra seguida de nomeação da cor) ou inibe a resposta automática de leitura da palavra através de controlo voluntário (Golden, 1976).

A adaptação portuguesa do teste de Stroop baseia-se na versão espanhola do Teste de Cores e Palavras de Stroop (Golden, 2001) assim como na versão original (Golden & Freshwater, 2002). Segundo Fernandes, Rodríguez e Silva (2012) é uma prova que tem revelado boa validade e fidelidade, sendo que no estudo de validação revelou um alfa de *Cronbach* de 0.663, apresentando uma consistência interna aceitável.

Os dados normativos utilizados no presente estudo (Fernandes, 2013) para o cálculo das pontuações T (i. e., velocidade de processamento de leitura; velocidade de processamento da nomeação; atenção seletiva e resistência à interferência) foram corrigidos de acordo com a idade e escolaridade dos participantes.

4.3.4) INECO Frontal Screening (IFS)

O INECO Frontal Screening (IFS; Torralva, Roca, Gleichgerrcht, López & Manes, 2009; Versão portuguesa: Moreira, Lima & Vicente, 2014) é um teste breve de avaliação das funções executivas em contexto de demência. Este teste compreende vários subtestes que avaliam três domínios: controlo inibitório e alternância; abstração e memória de trabalho. Estas capacidades são avaliadas através de oito tarefas: programação motora (série de Lúria: “punho-eixo-palma”); sensibilidade à interferência (instruções conflituosas); controlo inibitório (GO – NO GO); controlo inibitório verbal (teste de Hayling modificado), capacidade de abstração (interpretação de provérbios), memória de trabalho de dígitos (*digit span* inverso); memória de trabalho verbal (meses do ano em ordem inversa) e memória de trabalho espacial (teste dos blocos de Corsi modificado). A administração demora aproximadamente 10 minutos, e a pontuação varia entre 0 e 30 pontos (Moreira et al., 2014).

Relativamente às suas propriedades psicométricas, o IFS mostrou boa consistência interna (alfa de *Cronbach* = 0.83) e correlação significativa com outras medidas do funcionamento cognitivo geral: MMSE e Bateria de Lisboa para Avaliação de Demências (BLAD) total; TMT-B e os subtestes da BLAD: fluência verbal; iniciativa motora; matrizes e provérbios (Caldeira, Baeta & Peixoto, 2011; Gleichgerrcht, Roca, Manes & Torralva, 2011). Esta prova também é eficaz na discriminação de indivíduos

saudáveis de indivíduos com DA e DFT, verificando-se diferenças significativas entre os vários grupos (validade discriminante) (Caldeira, Baeta & Peixoto, 2011; Torralva et al., 2009).

Os dados normativos utilizados no presente estudo (Moreira et al., 2014) para o cálculo das pontuações T foram corrigidos de acordo com a idade e escolaridade dos participantes.

4.3.5) Auditory Verbal Learning Test (AVLT)

O Auditory Verbal Learning Test (AVLT; Rey, 1958; versão portuguesa: Cavaco et al., 2015) é uma ferramenta particularmente útil na neuropsicologia clínica pela sua brevidade, facilidade de administração, pontuação simples e avaliação de diferentes aspetos da aprendizagem e da memória. Assim, este constitui, atualmente, um dos testes de memória mais utilizados sobretudo em idosos que podem ter demência ou outras condições que afetam a função cerebral (Bigler, Rosa, Schultz, Hall, & Harris, 1989; Guilmette & Rasile, 1995; Lezak, Howieson & Loring, 2004; Messinis, Tsakona, Malefaki, & Papathanasopoulos, 2007; Powell, Cripe, & Dodrill, 1991; Schoenberg et al., 2006).

A versão portuguesa deste teste consiste na leitura de uma lista de 15 palavras, apresentada cinco vezes pelo avaliador, que é intercalada pela evocação imediata do indivíduo em cada ensaio. Após os ensaios de evocação imediata e um intervalo de trinta minutos, realiza-se uma tarefa de evocação diferida pedindo ao participante para evocar as palavras que se recordar da lista. Por último, procede-se à tarefa de reconhecimento, com a leitura de uma lista de 30 palavras (das quais 15 pertencem à lista lida anteriormente e 15 são apresentadas pela primeira vez). A pontuação máxima para o conjunto de ensaios de evocação imediata é 75, para o ensaio de evocação tardia é 15 e para o ensaio de reconhecimento é 30 (Cavaco et al., 2015). Assim, o AVLT permite-nos obter uma medida de evocação diferida; de reconhecimento diferido; capacidade total de aprendizagem; capacidade de aprendizagem ao longo dos ensaios e capacidade de retenção. No que concerne às propriedades psicométricas, este instrumento apresenta elevada consistência interna (alfa de *Cronbach* = .89) e consistência entre-avaliadores (Cavaco et al., 2013).

Os dados normativos utilizados no presente estudo (Cavaco et al., 2015) para o cálculo das pontuações Z foram obtidos através dos algoritmos indicados no referido estudo, de acordo com a idade, sexo e escolaridade dos participantes.

4.3.6) Inventário de Avaliação Funcional de Adultos e Idosos (IAFAI)

O Inventário de Avaliação Funcional de Adultos e Idosos (IAFAI; Sousa et al., 2008) é um questionário em formato de entrevista estruturada que permite a avaliação da funcionalidade em atividades básicas de vida diária (ABVD), atividades instrumentais de vida diária – familiares (AIVD-F) e avançadas (AIVD-A) (Sousa, Vilar, & Simões, 2013).

Este instrumento é composto por 50 itens e pode ser administrado a adultos e idosos ou a informadores/cuidadores. Para cada um dos 50 itens, a AVD em questão é avaliada de acordo com 1) a sua realização independente e sem dificuldades (ausência de incapacidade funcional); 2) a sua realização independente com dificuldades ou com recurso a algum tipo de ajuda, bem como a dependência (presença de incapacidade funcional); 3) a sua aplicabilidade (e. g. tarefas que não são realizadas pelo sujeito devido aos papéis de género não são consideradas na determinação de incapacidade funcional); 4) a causa da incapacidade (i.e. se se trata de uma incapacidade física, cognitiva ou emocional). Por fim, pode ser calculado o grau de incapacidade funcional em cada um dos três módulos (i. e., ABVD, AIVD-F e AIVD-A), bem como o grau de incapacidade funcional global (Sousa, Vilar & Simões, 2015). Assim, o IAFAI permite-nos obter uma medida de incapacidade funcional global; incapacidade funcional nas ABVD, AIVD-F, AIVD-A e incapacidade funcional física, cognitiva e emocional.

Este instrumento apresenta boas propriedades psicométricas com uma consistência interna elevada (alfa de *Cronbach* = 0.93); bons indicadores de precisão e validade discriminante comprovada, permitindo a diferenciação entre indivíduos saudáveis e o grupo clínico (Sousa, Prieto, Vilar, Firmino & Simoes, 2015).

No presente estudo utilizaram-se os dados normativos apresentados por Sousa e colaboradores (2013). O cálculo dos percentis foi realizado através dos algoritmos indicados no referido estudo, de acordo com a idade e sexo dos participantes. No presente estudo verificou-se um alfa de *Cronbach* de .897 para a funcionalidade global;

um alfa de *Cronbach* de .870 para a funcionalidade nas ABVDs; um alfa de *Cronbach* de .897 para a funcionalidade nas AIVDs- familiares; um alfa de *Cronbach* de .804 para a funcionalidade nas AIVDs- avançadas.

4.3.7) World Health Organization Quality of Life-Older Adults Module (WHOQOL-Old)

O World Health Organization Quality of Life-Older Adults Module (WHOQOL-Old; Power, Quinn, Schmidt, & WHOQOL-Old Group, 2005; Versão Portuguesa: Vilar et al., 2014) é um inventário de avaliação da qualidade de vida utilizado especificamente com adultos idosos.

Este inventário pode ser administrado na forma de entrevista e é composto por 28 itens, agrupados em seis facetas que se reportam a: Funcionamento sensorial; Autonomia; Atividades passadas, presentes e futuras; Participação social; Morte e morrer e, por último, Intimidade. A escala de resposta é de tipo Likert (variando de 1 a 5 pontos) e, desta forma, para cada faceta, os valores podem oscilar entre 4 e 20 pontos. Valores mais elevados correspondem a uma qualidade de vida superior (Vilar, Sousa & Simões, 2015a).

No que concerne às propriedades psicométricas, este instrumento apresenta uma boa validade de construto, validade convergente/ divergente e elevada consistência interna (alfa de *Cronbach* = 0.91 para o total dos itens e a variar entre 0.72 e 0.88 para as facetas). O WHOQOL-OLD permite, também, diferenciar grupos de indivíduos saudáveis e doentes, bem como grupos com ausência de sintomatologia depressiva e com sintomatologia ligeira e severa (Vilar, Sousa & Simões, 2015b).

No presente estudo verificou-se um alfa de *Cronbach* de .833 na qualidade de vida global; um alfa de *Cronbach* de .845 no funcionamento sensorial; um alfa de *Cronbach* de .725 na autonomia; um alfa de *Cronbach* de .303 nas atividades passadas, presentes e futuras; um alfa de *Cronbach* de .858 na participação social; um alfa de *Cronbach* de .722 na morte e morrer; um alfa de *Cronbach* de .846 na intimidade e um alfa de *Cronbach* de .694 na família/ vida familiar. Os dados normativos utilizados no presente estudo para o cálculo das pontuações T, de Vilar e colaboradores (2014), foram corrigidos de acordo com a idade dos participantes.

4.3.8) Programa de treino cognitivo com a plataforma primerCOG

A plataforma *online* primerCOG pode ser acessada através do URL: www.primercog.pt onde se encontra um conjunto de informações sobre a mesma (i. e., enquadramento, apresentação, equipa, destinatários e metodologia de desenvolvimento). Cada participante no estudo teve acesso a uma conta individual primerCOG onde foram guardados os seus dados de desempenho ao longo das sessões de treino cognitivo. Uma vez que todos os participantes apresentaram um desempenho cognitivo compatível com DCL, todos executaram o programa com o perfil de utilizador ligeiro. Por sua vez, o investigador teve acesso a uma conta com permissões de especialista, que lhe permitia monitorizar o desempenho das sessões de treino cognitivo de todos os participantes no estudo, visualizar os resultados das execuções das atividades e exportar os respetivos dados.

Após acederem às suas contas, os participantes tiveram acesso a um conjunto de 11 atividades (cálculos, classificar cartões, colecionar botões, descobrir as diferenças, encontrar os gémeos, labirintos, lista de palavras, na mesma ordem, slot machine, torres e vi ou li antes). A tarefa “Cálculos” consiste na realização de cálculos desde os mais simples (i. e., somas com um dígito) a mais complexos (somas com três parcelas, subtrações e multiplicações), permitindo estimular a atenção sustentada, a capacidade de planeamento e o raciocínio lógico. A tarefa “Classificar Cartões”, baseada no Wisconsin Card Sorting Test (WCST), consiste na classificação dos cartões apresentados associando-os a quatro cartões-estímulo, dependendo do critério em vigor (i. e., forma, número e cor), que alterna de forma imprevisível, num determinado intervalo de tempo, permitindo a estimulação da atenção sustentada, flexibilidade cognitiva e inibição de resposta. A tarefa “Colecionar Botões” pretende que o participante clique em cima do botão, que aparece de forma aleatória no ecrã, o mais rapidamente possível, permitindo a estimulação da atenção sustentada e seletiva, capacidade visuoespacial e velocidade de processamento. A tarefa “Descobrir as Diferenças” consiste na identificação das diferenças entre duas figuras apresentadas lado-a-lado, com vista à estimulação da atenção sustentada e seletiva. A tarefa “Encontrar os Gémeos” pretende que o participante identifique os pares de cartões com faces iguais, que são apresentados ao contrário, e onde o participante só pode selecionar dois de cada vez, visando assim, a

estimulação da atenção sustentada e da memória de trabalho visual e verbal. Na tarefa “Labirintos”, o participante deve conduzir uma laranja desde a entrada até à saída de um labirinto, escolhendo o caminho mais curto. Assim, esta atividade pretende estimular a atenção sustentada, a capacidade visuoespacial, o planeamento e raciocínio lógico. A tarefa “Lista de Palavras” consiste na memorização de uma lista de três a cinco palavras, e após um intervalo de tempo, o indivíduo deve reconhecer as palavras apresentadas anteriormente de uma lista de palavras com palavras intruso, pretendendo-se assim, estimular a memória semântica e a linguagem. Na tarefa “Na mesma Ordem” o participante deve prestar atenção a um conjunto de queques que estão dispostos no ecrã e que mudam de cor de forma aleatória, por uma determinada ordem. O objetivo desta atividade é que, após um intervalo de tempo, o participante reproduza a ordem pela qual os mesmos queques mudaram de cor, estimulando, assim, a atenção sustentada e seletiva, a memória de trabalho visual e a capacidade visuoespacial. A tarefa “Slot Machine” consiste na memorização de um trio de imagens e no seu posterior reconhecimento, visando, assim, a estimulação da atenção sustentada e da memória de trabalho visual e verbal. Na tarefa “Torres”, baseada na *Torre de Hanoi*, o participante deve reproduzir a torre apresentada, respeitando a ordem dos elementos e com o menor número de movimentos. Pretende-se, assim, a estimulação da atenção sustentada, raciocínio lógico, flexibilidade cognitiva e planeamento. Finalmente, a tarefa “Vi ou Li Antes” consiste no reconhecimento de um estímulo anteriormente apresentado, sob a forma de palavra ou imagem, classificando em “vi antes”, “li antes” ou “novo”. Assim, este exercício permite a estimulação da atenção sustentada e da memória de curto prazo verbal e visual.

Cada atividade apresenta uma introdução (i.e. o nome da atividade, os domínios cognitivos que estimula, o nível de desempenho onde se encontra o utilizador), o objetivo pretendido e uma demonstração. Antes de iniciar a atividade, os participantes receberam instruções sobre como proceder e no final tiveram acesso à sua avaliação de desempenho. Em cada atividade, os participantes começaram no primeiro nível, e, ao longo das sessões, foram alcançando o nível mais alto que conseguiram (i.e., maximum level achieved, MLA).

O plano de treino cognitivo estruturado foi composto por 16 sessões (definidas de forma a que todos os participantes passassem pelas mesmas atividades de treino

cognitivo nas mesmas sessões e pela mesma ordem de execução), cujo planeamento pode ser consultado no Anexo III. O nível de dificuldade das atividades executadas em cada sessão diferiu, não existindo duas atividades com elevado grau de dificuldade na mesma sessão (i. e., uma vez que as atividades “coleccionar botões” e “torres” são as mais difíceis, independentemente do nível de desempenho de cada participante, estas nunca foram executadas na mesma sessão). Por outro lado, o desempenho do próprio participante também influenciou o grau de dificuldade das sessões uma vez que este depende do nível em que o participante se encontrava.

As sessões ocorreram com uma periodicidade bissemanal, sendo que cada sessão, individual, teve uma duração máxima entre 45 a 60 minutos, sendo as sessões sempre realizadas em ambiente tranquilo.

4.4) Análise estatística

Com vista à análise dos dados recolhidos, utilizou-se o software IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20. Para além das análises descritivas, realizaram-se análises inferenciais. Concretamente, foram realizadas ANOVAS de medidas repetidas com vista à análise das diferenças de desempenho entre o momento 1 (antes do início do Programa de Treino Cognitivo) e o momento 2 (após o final do Programa de Treino Cognitivo) e das diferenças de desempenho entre grupos (i. e., grupo experimental e grupo de controlo), em cada momento, para todas as variáveis em estudo. Nas análises de comparações múltiplas aplicou-se a correção de Bonferroni.

Considerou-se, por defeito, um nível de significância de $p < .05$ para aceitar resultados como estatisticamente significativos.

5. Resultados

Após a cotação de todos os instrumentos aplicados, foram consideradas para análise estatística as pontuações T de cada participante nos respectivos testes, à exceção das pontuações do AVLT que foram transformadas em pontuações Z e do IAFAI cujos dados utilizados foram transformados em percentis – p.

A normalidade dos dados foi analisada através do teste de Shapiro-Wilk. Apesar de, de acordo com este teste, não se cumprir este pressuposto para todas as variáveis, uma vez que os valores absolutos de assimetria e achatamento se verificaram inferiores a 3 e a 7, respetivamente, considera-se que não é problemática a realização de análises de modelos lineares generalizados (Kline, 1998, *as cited in* Marôco, 2014).

Assim, foram realizadas ANOVAS de medidas repetidas com os fatores condição (i. e., grupo de controlo e grupo experimental; variável entre grupos) e momento (i. e., antes do programa – momento 1, e após o programa – momento 2; variável intra-sujeitos), para todas as variáveis que foram avaliadas no âmbito do funcionamento cognitivo, funcionalidade e qualidade de vida.

5.1) Desempenho cognitivo

A estatística descritiva relativa ao desempenho no teste de Stroop nos momentos 1 e 2, para os grupos experimental e de controlo encontra-se apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Médias (e desvios-padrão) das pontuações T do Teste de Stroop (i. e., velocidade de processamento na leitura; velocidade de processamento na nomeação; atenção seletiva e resistência à interferência), dos grupos experimental e de controle, nos dois momentos de avaliação.

Grupo	Experimental		Controlo	
	1	2	1	2
M (DP)				
Velocidade de processamento da leitura	28.22 (7.45)	28.94 (6.04)	28.99 (3.67)	28.27 (3.55)
Velocidade de processamento da nomeação	28.50 (7.75)	31.97 (6.76)	28.05 (4.58)	28.43 (7.09)
Atenção seletiva	26.17 (4.92)	30.92 (6.17)	23.42 (6.30)	24.80 (6.00)
Resistência à interferência	46.60 (9.41)	48.45 (8.87)	42.59 (8.62)	46.14 (5.73)

Nota: STROOP – *Stroop Color and Word Test*.

Na velocidade de processamento na leitura não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) < .001$, $p > .999$, $\eta^2_p < .001$, $\pi = .0$, nem um efeito de grupo, $F(1,14) = 0.001$, $p = .982$, $\eta^2_p < .001$, $\pi = .050$, nem de interação, $F(1,14) = 0.249$, $p = .625$, $\eta^2_p = .018$, $\pi = .075$. No entanto, apesar das diferenças não serem estatisticamente significativas, entre o momento 1 e o momento 2, o grupo experimental apresentou um aumento na velocidade de processamento da leitura, enquanto o grupo de controlo apresentou uma diminuição ($p = .729$ em ambos).

Relativamente à velocidade de processamento na nomeação, não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 1.667$, $p = .218$, $\eta^2_p = .106$, $\pi = .225$, nem um efeito de grupo, $F(1,14) = 0.449$, $p = .514$, $\eta^2_p = .031$, $\pi = .096$, nem uma interação entre o momento e o grupo, $F(1,14) = 1.077$, $p = .317$, $\eta^2_p = .071$, $\pi = .162$. Apesar disso, ambos os grupos, experimental e de controlo, apresentaram um aumento na velocidade de processamento da nomeação, embora estas diferenças não sejam estatisticamente significativas ($p = .122$ e $p = .861$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Na atenção seletiva verificou-se um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 5.396$, $p = .036$, $\eta^2_p = .278$, $\pi = .580$, revelando uma melhoria do desempenho do momento 1 para o momento 2 nos dois grupos. Por outro lado, o efeito de grupo não

se verificou significativo, $F(1,14) = 2.857$, $p = .113$, $\eta^2_p = .169$, $\pi = .350$, nem a interação, $F(1,14) = 1.638$, $p = .221$, $\eta^2_p = .105$, $\pi = .222$. Apesar da interação não ter sido significativa, as comparações múltiplas revelaram que a melhoria na atenção seletiva foi estatisticamente significativa no grupo experimental ($p = .023$ e $p = .473$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Na resistência à interferência não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 1.968$, $p = .182$, $\eta^2_p = .123$, $\pi = .258$, nem do grupo, $F(1,14) = 0.743$, $p = .403$, $\eta^2_p = .050$, $\pi = .127$, nem de interação, $F(1,14) = 0.194$, $p = .666$, $\eta^2_p = .014$, $\pi = .070$. Assim, embora os grupos experimental e de controlo tenham apresentado um aumento na resistência à interferência, estas diferenças não são estatisticamente significativas ($p = .507$ e $p = .213$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

A estatística descritiva relativa ao desempenho na IFS nos momentos 1 e 2, dos grupos experimental e de controlo encontra-se apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Médias (e desvios-padrão) das pontuações T da IFS, dos grupos experimental e de controlo, nos dois momentos de avaliação.

Grupo	Momento	M (DP)
Experimental	1	26.38 (9.812)
	2	41.19 (9.692)
Controlo	1	27.63 (7.836)
	2	23.82 (11.114)

Nota: IFS – *INECO Frontal Screening*.

Verificou-se um efeito principal do momento significativo no funcionamento executivo, $F(1,14) = 8.961$, $p = .010$, $\eta^2_p = .390$, $\pi = .795$, demonstrando que o funcionamento executivo foi melhor no momento 2 do que no momento 1. No entanto, o efeito principal do grupo não foi significativo, $F(1,14) = 3.237$, $p = .094$, $\eta^2_p = .188$, $\pi = .388$. Verificou-se, ainda, um efeito de interação do momento com o grupo, significativo, $F(1,14) = 25.670$, $p < .01$, $\eta^2_p = .647$, $\pi = .997$. Assim, verificou-se uma melhoria estatisticamente significativa do funcionamento executivo no grupo experimental ($p < .001$). Pelo contrário, e embora não seja uma diferença

estatisticamente significativa, a média do funcionamento executivo do grupo de controlo diminuiu do momento 1 para o momento 2 ($p = .165$).

A estatística descritiva relativa ao desempenho no AVLTL nos momentos 1 e 2, dos grupos experimental e de controlo encontra-se apresentada na Tabela 4.

Tabela 4. Médias (e desvios-padrão) das pontuações z e T (reconhecimento diferido) do AVLTL (i. e., evocação diferida; reconhecimento diferido; capacidade total de aprendizagem; capacidade de aprendizagem ao longo dos ensaios e capacidade de retenção), dos grupos experimental e de controlo, nos dois momentos de avaliação.

Grupo	Experimental		Controlo	
	1	2	1	2
M (DP)				
Evocação diferida	0.00 (0.64)	0.90 (0.59)	-0.80 (0.91)	-0.70 (0.86)
Reconhecimento diferido (T)	47.82 (13.08)	52.95 (9.20)	25.69 (14.02)	29.84 (24.01)
Aprendizagem total	-0.50 (0.66)	0.25 (0.77)	-0.72 (0.96)	-0.44 (1.09)
Aprendizagem ao longo dos ensaios	0.16 (0.45)	-0.09 (0.51)	-0.47 (1.04)	0.10 (0.94)
Retenção	0.09 (0.94)	0.10 (0.55)	-0.48 (1.66)	-0.79 (1.78)

Nota: AVLTL – *Auditory Verbal Learning Test*.

Na evocação diferida verificou-se um efeito principal do momento significativo, revelando uma melhoria global do desempenho, do momento 1 para o momento 2, $F(1,14) = 4.667$, $p = .049$, $\eta^2_p = .250$, $\pi = .520$, bem como um efeito do grupo, $F(1,14) = 15.701$, $p = .001$, $\eta^2_p = .529$, $\pi = .957$, revelando um melhor desempenho no grupo experimental do que no grupo de controlo. No entanto, não se verificou um efeito de interação entre o momento e o grupo significativo, $F(1,14) = 2.987$, $p = .106$, $\eta^2_p = .176$, $\pi = .363$. Apesar da interação não ter sido significativa, as comparações múltiplas revelaram que a melhoria da evocação diferida apenas foi estatisticamente significativa no grupo experimental ($p = .016$ e $p = .764$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

No reconhecimento diferido não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 1.047$, $p = .324$, $\eta^2_p = .070$, $\pi = .159$, nem um efeito de interação, $F(1,14) = 0.012$, $p = .915$, $\eta^2_p = .001$, $\pi = .051$. No entanto, verificou-se um efeito principal de grupo, $F(1,14) = 11.684$, $p = .004$, $\eta^2_p = .455$, $\pi = .888$, revelando que o reconhecimento diferido foi globalmente superior no grupo experimental. Embora os dois grupos, experimental e de controlo, tenham apresentado um aumento no reconhecimento diferido, estas diferenças não foram estatisticamente significativas ($p = .437$ e $p = .528$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Na aprendizagem total não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 6.030$, $p = .028$, $\eta^2_p = .301$, $\pi = .627$, nem um efeito principal de grupo, $F(1,14) = 1.405$, $p = .256$, $\eta^2_p = .091$, $\pi = .197$, nem de interação, $F(1,14) = 1.335$, $p = .267$, $\eta^2_p = .087$, $\pi = .190$. No entanto, apesar da interação não ter sido significativa, as comparações múltiplas revelaram que a melhoria na aprendizagem total foi estatisticamente significativa no grupo experimental ($p = .023$ e $p = .374$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Relativamente à aprendizagem ao longo dos ensaios, não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 0.417$, $p = .529$, $\eta^2_p = .029$, $\pi = .093$, nem um efeito principal de grupo, $F(1,14) = 0.488$, $p = .496$, $\eta^2_p = .034$, $\pi = .100$, nem de interação, $F(1,14) = 2.966$, $p = .107$, $\eta^2_p = .175$, $\pi = .361$. Assim, embora o grupo experimental tenha apresentado uma diminuição e o grupo de controlo um aumento na aprendizagem ao longo dos ensaios, estas diferenças não são estatisticamente significativas ($p = .459$ e $p = .116$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Por fim, no que concerne à retenção, não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 0.571$, $p = .462$, $\eta^2_p = .039$, $\pi = .109$, nem de interação entre momento e grupo, $F(1,14) = 2.155$, $p = .164$, $\eta^2_p = .133$, $\pi = .277$. Pelo contrário, verificou-se um efeito principal de grupo significativo, $F(1,14) = 5.618$, $p = .033$, $\eta^2_p = .286$, $\pi = .597$, demonstrando que a retenção foi superior no grupo experimental do que no grupo de controlo. Embora o grupo experimental tenha apresentado um aumento e o grupo de controlo uma diminuição da retenção, estas diferenças não são estatisticamente significativas ($p = .138$ e $p = .622$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

A estatística descritiva relativa ao desempenho no MoCA nos momentos 1 e 2, para os grupos de controlo e experimental encontra-se apresentada na Tabela 5.

Tabela 5. Médias (e desvios-padrão) das pontuações T do MoCA, dos grupos experimental e de controlo, nos dois momentos de avaliação.

Grupo	Momento	M (DP)
Experimental	1	38.50 (2.26)
	2	46.05 (5.65)
Controlo	1	37.00 (2.77)
	2	35.18 (5.04)

Nota: MoCA – *Montreal Cognitive Assessment*.

Verificou-se um efeito principal do momento no funcionamento cognitivo global significativo, $F(1,14) = 5.015$, $p = .042$, $\eta^2_p = .264$, $\pi = .550$, revelando um melhor desempenho no momento 2 do que no momento 1. Ainda, verificou-se um efeito principal do grupo, $F(1,14) = 13.913$, $p = .002$, $\eta^2_p = .498$, $\pi = .934$, revelando um melhor funcionamento cognitivo global no grupo experimental do que no grupo de controlo. Por fim, verificou-se um efeito de interação, $F(1,14) = 13.339$, $p = .003$, $\eta^2_p = .488$, $\pi = .924$. Desta forma, o grupo experimental apresentou uma melhoria estatisticamente significativa do funcionamento cognitivo global, do momento 1 para o momento 2 ($p = .001$), enquanto o grupo de controlo diminuiu do momento 1 para o momento 2, não sendo esta diferença estatisticamente significativa ($p = .335$).

5.2) Funcionalidade

A estatística descritiva relativa ao desempenho no IAFAI nos momentos 1 e 2, dos grupos experimental e de controlo encontra-se apresentada na Tabela 6.

Tabela 6. Médias (e desvios-padrão) das pontuações p do IAFAI (i. e., funcionalidade nas ABVDs; funcionalidade nas AIVDs- familiares; funcionalidade nas AIVDs- avançadas; funcionalidade total; funcionalidade física; funcionalidade cognitiva), dos grupos experimental e de controlo, nos dois momentos de avaliação.

Grupo	Experimental		Controlo	
	1	2	1	2
	M (DP)			
Funcionalidade nas ABVDs	38.13 (37.02)	40.00 (35.75)	14.38 (15.91)	13.13 (16.46)
Funcionalidade nas AIVDs- familiares	78.13 (23.29)	95.00 (0)	53.13 (38.26)	69.38 (37.36)
Funcionalidade nas AIVDs- avançadas	28.75 (22.79)	33.13 (30.81)	36.25 (31.13)	8.13 (7.03)
Funcionalidade global	42.50 (34.30)	42.50 (30.00)	21.25 (18.66)	8.75 (6.94)
Funcionalidade física	36.88 (33.26)	35.00 (34.43)	21.88 (26.04)	11.25 (8.76)
Funcionalidade cognitiva	53.75 (34.20)	65.00 (33.27)	61.25 (37.67)	20.00 (31.05)
Funcionalidade emocional	95.00 (0)	95.00 (0)	95.00 (0)	95.00 (0)

Nota: IAFAI – Inventário de Avaliação Funcional de Adultos e Idosos.

Na pontuação percentílica da funcionalidade nas atividades básicas de vida diária não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 0.014$, $p = .907$, $\eta^2_p = .001$, $\pi = .051$, nem um efeito principal de grupo, $F(1,14) = 3.346$, $p = .089$, $\eta^2_p = .193$, $\pi = .399$, nem de interação entre momento e grupo, $F(1,14) = 0.356$, $p = .560$, $\eta^2_p = .025$, $\pi = .086$. Assim, embora o grupo experimental tenha apresentado um aumento e o grupo de controlo uma diminuição da funcionalidade nas atividades básicas de vida diária, estas diferenças não são estatisticamente significativas ($p = .620$ e $p = .741$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Na pontuação percentílica da funcionalidade nas atividades instrumentais de vida diária – familiares verificou-se um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 5.192$, $p = .039$, $\eta^2_p = .271$, $\pi = .564$, revelando uma funcionalidade nas atividades instrumentais de vida diária – familiares superior no momento 2 do que momento 1. No entanto, o efeito principal de grupo não foi significativo, $F(1,14) = 4.009$, $p = .065$, $\eta^2_p =$

.223, $\pi = .462$, nem a interação entre momento e grupo, $F(1,14) = 0.002$, $p = .966$, $\eta^2_p < .001$, $\pi = .050$.

Na pontuação percentílica da funcionalidade nas atividades instrumentais de vida diária – avançadas não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 1.878$, $p = .192$, $\eta^2_p = .118$, $\pi = .248$, nem um efeito principal de grupo, $F(1,14) = 0.952$, $p = .346$, $\eta^2_p = .064$, $\pi = .149$, nem de interação entre momento e grupo, $F(1,14) = 3.517$, $p = .082$, $\eta^2_p = .201$, $\pi = .416$. Apesar de não se ter verificado um efeito de interação, as comparações múltiplas revelaram uma diminuição significativa da funcionalidade nas atividades de vida diária – avançadas estatisticamente significativa no grupo de controlo ($p = .726$ e $p = .038$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Na pontuação percentílica da funcionalidade global não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 2.011$, $p = .178$, $\eta^2_p = .126$, $\pi = .262$, nem de interação, $F(1,14) = 2.011$, $p = .178$, $\eta^2_p = .126$, $\pi = .262$. No entanto, verificou-se um efeito principal de grupo significativo, $F(1,14) = 5.591$, $p = .033$, $\eta^2_p = .285$, $\pi = .595$, demonstrando uma maior funcionalidade global no grupo experimental do que no grupo de controlo. Apesar de não se ter verificado um efeito de interação, as comparações múltiplas revelaram que o grupo experimental manteve o nível de funcionalidade global e o grupo de controlo diminuiu, mesmo não constituindo diferenças estatisticamente significativas ($p > .999$ e $p = .065$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Na pontuação percentílica da funcionalidade física não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 1.709$, $p = .212$, $\eta^2_p = .109$, $\pi = .230$, nem de grupo, $F(1,14) = 2.240$, $p = .157$, $\eta^2_p = .138$, $\pi = .286$, nem um efeito de interação, $F(1,14) = 0.838$, $p = .376$, $\eta^2_p = .056$, $\pi = .137$. Assim, embora ambos os grupos, experimental e de controlo, tenham apresentado um aumento da funcionalidade física, estas diferenças não são estatisticamente significativas ($p = .786$ e $p = .138$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Na pontuação percentílica da funcionalidade cognitiva não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 2.080$, $p = .171$, $\eta^2_p = .129$, $\pi = .270$, nem de grupo, $F(1,14) = 1.920$, $p = .188$, $\eta^2_p = .121$, $\pi = .252$. No entanto, verificou-se um efeito de interação entre momento e grupo significativo, $F(1,14) = 6.372$, $p = .024$, $\eta^2_p =$

.313, $\pi = .651$. Assim, o grupo experimental apresentou um aumento da funcionalidade cognitiva, e o grupo de controlo apresentou uma diminuição, embora estas diferenças apenas tenham sido estatisticamente significativas no grupo de controlo ($p = .457$ e $p = .014$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Na pontuação percentílica da funcionalidade emocional não se verificaram diferenças estatisticamente significativas uma vez que nenhum indivíduo, dos grupos experimental e de controlo, apresentou incapacidade emocional em nenhum dos momentos de avaliação.

5.3) Qualidade de vida

A estatística descritiva relativa ao desempenho no WHOQOL-OLD nos momentos 1 e 2, dos grupos experimental e de controlo encontra-se apresentada na Tabela 7.

Tabela 7. Médias (e desvios-padrão) das pontuações T da WHOQOL-OLD (i. e., funcionamento sensorial; autonomia; atividades passadas, presentes e futuras; participação social; morte e morrer; intimidade; família/ vida familiar e qualidade de vida total), dos grupos experimental e de controlo, nos dois momentos de avaliação.

Grupo	Experimental		Controlo	
	1	2	1	2
	M (DP)			
Funcionamento sensorial	51.75 (8.97)	56.64 (7.84)	48.13 (9.50)	45.97 (6.54)
Autonomia	53.38 (8.70)	60.39 (5.82)	51.13 (9.25)	47.83 (8.48)
Atividades passadas, presentes e futuras	53.25 (8.27)	62.56 (6.72)	54.13 (6.89)	53.19 (10.64)
Participação social	49.75 (10.11)	48.15 (5.32)	52.75 (5.67)	40.46 (7.31)
Morte e morrer	62.50 (8.75)	61.47 (5.49)	57.00 (7.48)	54.36 (7.04)
Intimidade	59.13 (5.22)	65.82 (5.39)	58.50 (6.54)	54.97 (8.44)
Família/ vida familiar	46.25 (6.27)	55.85 (7.52)	50.38 (7.48)	46.49 (8.85)
Qualidade de vida global	56.88 (7.03)	67.39 (5.93)	56.13 (7.12)	51.11 (10.37)

Nota: WHOQOL-OLD – *World Health Organization Quality of Life-Older Adults Module*

No funcionamento sensorial não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 1.945$, $p = .185$, $\eta^2_p = .122$, $\pi = .255$, nem um efeito principal de grupo, $F(1,14) = 3.147$, $p = .098$, $\eta^2_p = .184$, $\pi = .379$. No entanto, verificou-se um efeito de interação significativo, $F(1,14) = 12.884$, $p = .003$, $\eta^2_p = .479$, $\pi = .915$. Embora o grupo experimental tenha apresentado um aumento do funcionamento sensorial, e o grupo de controlo tenha apresentado uma diminuição, estas diferenças apenas são estatisticamente significativas no grupo experimental ($p = .003$ e $p = .143$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Na autonomia não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 0.971$, $p = .341$, $\eta^2_p = .065$, $\pi = .151$, nem um efeito principal de grupo, $F(1,14) = 4.173$, $p = .060$, $\eta^2_p = .230$, $\pi = .477$. No entanto, verificou-se um efeito de interação, $F(1,14) = 7.441$; $p = .016$, $\eta^2_p = .347$; $\pi = .718$. Embora o grupo experimental tenha apresentado um aumento da autonomia, e o grupo de controlo tenha apresentado uma diminuição, estas diferenças apenas são estatisticamente significativas no grupo experimental ($p = .020$ e $p = .238$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Nas atividades passadas, presentes e futuras verificou-se um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 5.240$, $p = .038$, $\eta^2_p = .272$, $\pi = .568$, revelando uma melhor qualidade de vida nas atividades passadas, presentes e futuras no momento 2 do que no momento 1. Verificou-se ainda um efeito de interação entre momento e grupo, $F(1,14) = 7.845$, $p = .014$, $\eta^2_p = .359$, $\pi = .741$. Por sua vez, o efeito principal de grupo não foi significativo, $F(1,14) = 1.308$, $p = .272$, $\eta^2_p = .085$, $\pi = .187$. Assim, embora o grupo experimental tenha apresentado um aumento da qualidade de vida nas atividades passadas, presentes e futuras, e o grupo de controlo tenha apresentado uma diminuição, estas diferenças apenas são estatisticamente significativas no grupo experimental ($p = .003$ e $p = .723$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Na participação social verificou-se um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 11.419$, $p = .004$, $\eta^2_p = .449$, $\pi = .881$, revelando-se uma melhor participação social no momento 2 do que no momento 1. Verificou-se, também, um efeito de interação entre momento e grupo, $F(1,14) = 6.771$, $p = .021$, $\eta^2_p = .326$, $\pi = .678$. Por sua vez, o efeito principal de grupo não foi significativo, $F(1,14) = 0.593$, $p = .454$, $\eta^2_p = .041$, $\pi = .111$. Assim, embora ambos os grupos, experimental e de controlo, tenham

apresentado uma diminuição, estas diferenças apenas são estatisticamente significativas no grupo de controlo ($p = .591$ e $p = .001$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Na morte e morrer não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 0.828$, $p = .378$, $\eta^2_p = .056$, $\pi = .136$, nem um efeito principal de grupo, $F(1,14) = 4.309$, $p = .057$, $\eta^2_p = .235$, $\pi = .489$, nem um efeito de interação entre momento e grupo significativo, $F(1,14) = 0.158$, $p = .697$, $\eta^2_p = .011$, $\pi = .066$. Assim, embora ambos os grupos, experimental e de controlo, tenham apresentado uma diminuição, estas diferenças não são estatisticamente significativas ($p = .722$ e $p = .371$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Na intimidade não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 2.283$, $p = .153$, $\eta^2_p = .140$, $\pi = .291$, nem um efeito principal de grupo, $F(1,14) = 3.439$, $p = .085$, $\eta^2_p = .197$, $\pi = .408$. No entanto, verificou-se um efeito de interação entre momento e grupo significativo, $F(1,14) = 23.882$, $p < .001$, $\eta^2_p = .630$, $\pi = .995$. Assim, o grupo experimental apresentou um aumento da intimidade e o grupo de controlo uma diminuição, sendo estas diferenças estatisticamente significativas em ambos os grupos ($p < .001$ e $p = .032$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Na família/vida familiar não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 2.516$, $p = .135$, $\eta^2_p = .152$, $\pi = .315$, nem um efeito principal de grupo, $F(1,14) = 0.616$, $p = .446$, $\eta^2_p = .042$, $\pi = .113$. No entanto, verificou-se um efeito de interação entre momento e grupo, $F(1,14) = 14.028$, $p = .002$, $\eta^2_p = .501$, $\pi = .936$. Embora o grupo experimental tenha apresentado um aumento na componente família/ vida familiar, e o grupo de controlo tenha apresentado uma diminuição, estas diferenças apenas são estatisticamente significativas no grupo experimental ($p = .002$ e $p = .149$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

Na qualidade de vida global não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 4.260$, $p = .058$, $\eta^2_p = .233$, $\pi = .485$. No entanto, verificou-se um efeito principal de grupo significativo, $F(1,14) = 5.402$, $p = .036$, $\eta^2_p = .278$, $\pi = .581$, revelando-se uma melhor qualidade de vida global no grupo experimental do que no grupo de controlo, bem como um efeito de interação entre momento e grupo, $F(1,14) = 33.981$, $p < .001$, $\eta^2_p = .708$, $\pi = 1$. Assim, o grupo experimental apresentou um

aumento da qualidade de vida global e o grupo de controlo uma diminuição, sendo estas diferenças estatisticamente significativas em ambos os grupos ($p < .001$ e $p = .019$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

5.4) Sintomatologia depressiva

A estatística descritiva relativa ao desempenho na GDS nos momentos 1 e 2, dos grupos experimental e de controlo encontra-se apresentada na Tabela 8.

Tabela 8. Médias (e desvios-padrão) das pontuações da GDS dos grupos experimental e de controlo, nos dois momentos de avaliação.

Grupo	Momento	M (DP)
Experimental	1	7.88 (2.99)
	2	7.50 (3.16)
Controlo	1	7.75 (4.40)
	2	10.88 (3.83)

Nota: GDS – *Geriatric Depression Scale*.

Na GDS não se verificou um efeito principal do momento significativo, $F(1,14) = 3.824$, $p = .071$, $\eta^2_p = .215$, $\pi = .445$, nem um efeito principal de grupo significativo, $F(1,14) = 0.936$, $p = .350$, $\eta^2_p = .063$, $\pi = .147$. No entanto, verificou-se um efeito de interação entre momento e grupo significativo, $F(1,14) = 6.194$, $p < .026$, $\eta^2_p = .307$, $\pi = .639$. Assim, o grupo experimental apresentou uma diminuição da sintomatologia depressiva e o grupo de controlo um aumento, sendo estas diferenças estatisticamente significativas apenas no grupo de controlo ($p = .712$ e $p = .007$, respetivamente para o grupo experimental e de controlo).

6. Discussão

O objetivo deste estudo foi analisar o impacto da utilização da plataforma de treino cognitivo *online* primerCOG no funcionamento cognitivo, nas atividades de vida diária e na qualidade de vida de idosos com DCL.¹

Atualmente os modelos de avaliação neuropsicológica do adulto idoso têm vindo a considerar não só as medidas tradicionais do funcionamento cognitivo, mas também dimensões que contemplam variáveis de ordem afetiva/ emocional, de capacidade funcional e de qualidade de vida (Attix & Welsh-Bohmer, 2006; Dahlman, Ashman & Mohs, 2000; Edelstein, Drozdick & Kogan, 1998; Green, 2000; Osterweil, Brummel-Smith & Beck, 2000), uma vez que a não inclusão destas variáveis pode retirar alcance e validade aos processos de avaliação (Vilar et al., 2010). Este estudo apresenta, assim, pertinência no âmbito da procura do desenvolvimento de programas neuropsicológicos para adultos idosos com DCL, com vista não só à promoção da prevenção do declínio cognitivo, mas também à promoção de uma maior independência funcional e autonomia para que estes idosos possam continuar a realizar as suas atividades de vida diária e ter uma melhor qualidade de vida.

Com vista a alcançar o seu objetivo, foram constituídos dois grupos: experimental e de controlo – constituídos, cada um, por oito idosos com DCL. O grupo experimental realizou um programa de treino cognitivo com a plataforma *online* primerCOG, composto por 16 sessões individuais, bissemanais e com duração compreendida entre 45 e 60 minutos. Por sua vez, o grupo de controlo realizou um programa de 16 sessões de visualização de filmes com carácter cultural, através de um computador com acesso à internet, e sua discussão. As sessões, tais como as do programa de treino cognitivo, foram individuais, com periodicidade bissemanal e duração compreendida entre 45 e 60 minutos.

Os resultados obtidos corroboraram as duas primeiras hipóteses propostas neste estudo, demonstrando que o funcionamento cognitivo melhorou no grupo experimental,

¹ No presente estudo, o critério para o diagnóstico de DCL foi baseado nas mais recentes recomendações do National Institute on Aging-Alzheimer's Association que indicam que o desempenho no MoCA dos indivíduos com DCL pode situar-se entre 1 a 1.5 desvios-padrão abaixo da média esperada para a sua idade e escolaridade (Albert et al., 2011). No entanto, para um diagnóstico clínico mais preciso de DCL, é necessário ter em conta outras medidas clínicas (ver capítulo 2.4).

após o programa de treino cognitivo. Verificou-se, uma melhoria no grupo experimental após o programa de treino cognitivo, nomeadamente na atenção seletiva, no funcionamento executivo, na memória verbal e na capacidade de aprendizagem, contrariamente, ao que aconteceu no grupo de controlo. Adicionalmente verificou-se, também que o funcionamento cognitivo global, avaliado através do MoCA, melhorou no grupo experimental, após o programa de treino cognitivo, o que não se verificou, uma vez mais, no grupo de controlo. Estes dados encontram-se em conformidade com a evidência da eficácia dos programas de treino cognitivo computadorizados mencionada na literatura (Barnes et al., 2009; Cipriani, Bianchetti & Trabucchi, 2006; Mahncke et al., 2006; Rozzini et al., 2007; Smith et al., 2009). Kueider e colaboradores (2012), numa revisão sistemática da literatura, verificaram que os vários estudos reportam melhorias no funcionamento cognitivo global. Também Santos (2017), através da administração de um programa de treino cognitivo de 10 sessões, com a plataforma primerCOG, verificou uma melhoria no funcionamento cognitivo global, nas funções executivas, na memória de trabalho e na atenção, em idosos com perfil de DCL. Desta forma, os resultados conferem eficácia ao programa de treino cognitivo administrado na melhoria do funcionamento cognitivo de idosos com perfil cognitivo compatível com DCL.²

Relativamente à terceira e quarta hipóteses propostas no presente estudo, no grupo experimental não se verificaram diferenças estatisticamente significativas no nível de funcionalidade global nem específica (i. e., atividades básicas de vida diária, atividades instrumentais de vida diária – familiares e avançadas, funcionalidade física, funcionalidade cognitiva e funcionalidade emocional) pós-programa. Por sua vez, no grupo de controlo verificou-se uma diminuição na funcionalidade nas atividades instrumentais de vida diária – avançadas, bem como na funcionalidade cognitiva. Embora alguns estudos de intervenções cognitivas em idosos atualmente já apresentem medidas de funcionamento diário, existe ainda reduzida evidência da sua real efetividade a este nível. Tal como no presente estudo, Cipriani e colaboradores (2006) encontraram melhorias no funcionamento cognitivo global, em participantes com DCL, mas não ao nível da funcionalidade. Segundo os autores, esta evidência poderá estar

² Uma vez que a intervenção confirmou a sua eficácia, os participantes do grupo de controlo foram convidados a receber o mesmo programa de treino cognitivo que o grupo experimental, de modo a assegurar os mesmos direitos a todos os participantes, como postulado na Declaração de Helsínquia (World Medical Association, 2013).

associada às limitações relativas aos programas de treino cognitivo: pouca variação de possíveis modificações de acordo com as necessidades individuais e estratégias de *coping*, reduzida integração de respostas emocionais, ausência de evidência do efeito de transferência na vida quotidiana. Assim, com vista a uma prática clínica mais eficaz, sugere-se a integração do treino cognitivo em programas de reabilitação cognitiva, uma vez que esta constitui uma abordagem mais individualizada, que possibilita aos pacientes e suas famílias "conviver, administrar, contornar, reduzir ou chegar a um acordo" com défices cognitivos e problemas relacionados para alcançar uma melhor qualidade de vida (Wilson, 1997, 2002). Apesar disto, os dados revelaram que, embora o programa de treino cognitivo não tenha sido eficaz na melhoria do nível de funcionalidade como inicialmente sugerido, este contribuiu para a manutenção do nível inicial de funcionalidade dos participantes, uma vez que no grupo de controlo se verificou uma deterioração desta componente. Desta forma, estes resultados reforçam, ainda assim, o valor desta intervenção como medida preventiva do declínio da funcionalidade, permitindo a sua manutenção.

A promoção da qualidade de vida no envelhecimento deve ter em conta diversos contextos da vida do indivíduo. De facto, os resultados obtidos corroboram a quinta e sexta hipóteses, tendo-se verificado um aumento do nível de qualidade de vida global no grupo experimental, entre as avaliações pré e pós-programa. Neste grupo, o nível de qualidade de vida global pós-programa foi significativamente superior ao nível de qualidade de vida do grupo de controlo. Uma análise mais detalhada demonstra que, no grupo que experimentou o programa de treino cognitivo, existiu uma melhoria significativa ao nível do funcionamento sensorial; autonomia; qualidade de vida nas atividades passadas, presentes e futuras; intimidade e componente família/ vida familiar. Estes resultados vão ao encontro do verificado por outros autores (Spector et al., 2003; Spector, Orrell, Davies & Woods, 2001; Spector, Woods & Orrell, 2008). Por outro lado e contrariamente ao verificado no grupo experimental, o grupo de controlo apresentou uma diminuição da qualidade de vida nas componentes participação social e intimidade.

Por último, embora não tenha constituído um objetivo deste estudo a análise do impacto do programa de treino cognitivo na sintomatologia depressiva dos idosos, foi possível analisar, também, esta variável através das avaliações realizadas. Os resultados

obtidos demonstraram um aumento da sintomatologia depressiva no grupo de controlo, enquanto o grupo experimental não evidenciou alterações significativas. A ausência de uma diminuição estatisticamente significativa da sintomatologia depressiva no grupo experimental é congruente com os dados reportados por outros autores (Plati, Covre, Lukasova & Macedo, 2006; Tavares, 2007). Uma possível explicação desta evidência é o facto do grupo experimental se encontrar exposto às suas dificuldades, durante todo o programa de treino cognitivo, diminuindo a sua perceção de autoeficácia. Ademais, escalas de autorrelato como a GDS estão expostas a um efeito de desejabilidade social que introduz um falseamento das respostas. Quando há uma forte motivação por parte do participante em apresentar um bom desempenho, ele pode distorcer propositadamente as suas respostas para causar uma boa impressão (Sydell & Snell, 2003), influenciando, assim, as avaliações realizadas.

Apesar disto, tal como verificado na funcionalidade, os dados revelaram que, embora o programa de treino cognitivo não tenha sido eficaz na melhoria sintomatologia depressiva dos idosos, este contribuiu para a manutenção do seu nível inicial, uma vez que no grupo de controlo se verificou uma deterioração desta componente.

6.1) Limitações do estudo

Ao longo da elaboração do presente estudo foi possível verificar algumas limitações que poderão ter influenciado os resultados relatados. No presente estudo não foi possível desenvolver um *design* experimental *double blind*, indicado na redução do efeito placebo, devido à falta de recursos humanos disponíveis para a realização da avaliação neuropsicológica. Desta forma, apenas foi possível a elaboração de um estudo cego, no qual os participantes não sabiam a qual grupo pertenciam (i. e., experimental ou de controlo), embora o investigador soubesse. Embora se tenham realizado esforços para diminuir o efeito expectativa, através da utilização de códigos nos instrumentos, de forma a impedir a identificação dos participantes aquando da análise dos resultados, este facto poderá ter influenciado os resultados obtidos uma vez que o conhecimento do grupo a que pertence cada participante poderá criar um efeito de expectativa do investigador e, conseqüentemente, influenciar o seu comportamento.

A elevada dificuldade em encontrar indivíduos que correspondessem a todos os critérios de inclusão, levou a um reduzido tamanho da amostra. Este facto também configura uma limitação, uma vez que poderá justificar a não significância de alguns resultados. Embora a distribuição da amostra tenha permitido a homogeneização dos grupos relativamente à sua idade; sexo; nível de escolaridade; pontuação no MoCA e cotação na GDS, a aleatorização da configuração dos grupos de controlo e experimental, nomeadamente em amostras elevadas, é a mais indicada na literatura, permitindo a redução do efeito devido a características dos participantes.

Adicionalmente, a utilização do mesmo protocolo de avaliação pré e pós-programa poderá determinar um efeito de aprendizagem. A fim de evitar o mesmo, foram utilizadas duas versões diferentes do MoCA, a versão 7.1 no primeiro momento e a versão 7.2 no segundo momento. No entanto, não foi possível utilizar o mesmo procedimento nas restantes provas, uma vez que não existem versões alternativas das mesmas. Ainda assim, segundo Sacks, Clark, Pols e Geffen (1991), o uso de formas alternativas também poderá não garantir a exclusão do efeito de aprendizagem. Assim, procurou-se evitar que o intervalo de tempo entre as duas aplicações fosse inferior a 3 meses, aproximadamente.

É possível, ainda, destacar algumas razões pelas quais não se verificaram diferenças no grupo experimental relativas à funcionalidade. Uma vez que o programa de treino cognitivo apresentou uma duração de aproximadamente dois meses, as alterações no quotidiano dos participantes poderão não ter sido suficientemente significativas para se verificarem através da administração da escala utilizada, IAFAI. Os itens da mesma escala contemplam sobretudo questões que são influenciadas pela dependência física dos participantes (e. g. alimentação; vestir; higiene; mobilidade; preparar refeições e cuidar da casa) e pelas limitações impostas pela instituição (e. g. preparar as refeições; cuidar da casa; segurança em casa; tomada de decisão acerca da sua saúde; finanças e deslocação e uso de transportes). Uma vez que os participantes se encontravam maioritariamente em regime de lar (6 participantes em 8), não poderiam realizar muitos destes comportamentos, impedindo, desta forma, a melhoria da sua funcionalidade.

6.2) Sugestões futuras

Assim, em investigações futuras, sugere-se a adoção de um *design* experimental *double blind* no qual, não apenas os participantes desconhecem a qual dos grupos pertencem, mas também os investigadores responsáveis pela avaliação neuropsicológica pré e pós-programa. Desta forma, poderá reduzir-se, simultaneamente, o potencial efeito placebo e de expectativa do examinador relativamente à eficácia do programa de treino cognitivo aplicado.

Propõe-se, também, a replicação deste estudo numa amostra maior e em participantes que residam ainda nas suas casas ou com familiares, de forma a melhor compreender o impacto do programa de treino cognitivo com a plataforma *online* primerCOG nas suas atividades de vida diária e permitindo um maior poder de generalização do efeito verificado, para a população em geral.

Por fim, a inclusão de uma medida de *follow-up* constituirá, mais uma vez um fator positivo a ter em conta em estudos futuros, possibilitando a análise da eficácia do programa a curto e longo prazo.

7. Conclusões

O envelhecimento demográfico que se verifica nos países desenvolvidos tem vindo a aumentar consideravelmente, traduzindo-se simultaneamente, numa oportunidade e numa ameaça para a sociedade com o aumento, consequente, da incidência de demência (Park & Reuter-lorenz, 2009). As demências representam o maior obstáculo a um envelhecimento bem-sucedido, constituindo a principal causa de incapacidade na terceira idade. Dada a inexistência de uma cura para esta condição, a intervenção num estágio precoce representa a melhor solução de combate à progressão do declínio cognitivo a esta associado.

Diversos estudos indicam que o declínio cognitivo e funcional associado ao envelhecimento e às doenças neurodegenerativas não ocorre de igual forma em todos os idosos, existindo diversos fatores que potenciam uma proteção contra o declínio cognitivo e funcional, preservando a autonomia e a qualidade de vida desta população (Goh & Park, 2009). Com efeito, a literatura tem demonstrado que uma maior participação nas atividades cognitivas, de lazer e sociais está associada a uma melhor capacidade cognitiva em adultos de meia-idade e idosos, menor declínio cognitivo, menor risco de serem diagnosticados com a doença de Alzheimer e melhor qualidade de vida (Stern, 2009).

O treino cognitivo dirigido a idosos saudáveis ou com défice cognitivo ligeiro, representa a intervenção cognitiva mais frequente com resultados positivos ao nível do funcionamento cognitivo (Livingston et al., 2017). Atualmente têm surgido diversas aplicações tecnológicas de “*Brain Training*” que pretendem minimizar os efeitos do envelhecimento. No entanto, muitos destes *softwares* carecem de evidência científica para a sua verdadeira eficácia bem como da generalização dos seus resultados para as atividades de vida diária dos idosos (Jak et al., 2013).

Em Portugal a equipa da MediaPrimer, em colaboração com o Centro de Neurociências e Biologia Celular da Universidade de Coimbra, encontra-se a desenvolver a plataforma de treino cognitivo *online* primerCOG. Esta plataforma está validada funcionalmente para adultos idosos, sugerindo uma boa adequação da mesma ao seu público-alvo (Teixeira et al., 2013). Foi também realizado um estudo exploratório com vista à sua validação científica, demonstrando uma melhoria do

funcionamento cognitivo (Santos, 2017). No entanto, ainda não existem estudos que avaliem a generalização deste treino cognitivo para atividades não treinadas, nomeadamente o seu impacto nas atividades de vida diária e na qualidade de vida desta população.

Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar o impacto da utilização da plataforma de treino cognitivo *online* primerCOG no funcionamento cognitivo, nas atividades de vida diária e na qualidade de vida de idosos. Um grupo experimental de oito idosos com défice cognitivo ligeiro realizou um programa de treino cognitivo com a plataforma primerCOG, de 16 sessões, bissemanais, com duração aproximada de 45 a 60 minutos. O seu desempenho nas áreas de interesse foi analisado em comparação com um grupo de controlo emparelhado, que não realizou o referido programa de treino cognitivo.

Os resultados proporcionaram evidências que suportam a eficácia do programa de treino ao nível do funcionamento cognitivo global bem como ao nível da atenção seletiva, funcionamento executivo, memória verbal e capacidade de aprendizagem. Verificou-se, ainda uma melhoria da qualidade de vida desta população, nomeadamente do funcionamento sensorial; autonomia; qualidade de vida nas atividades passadas, presentes e futuras; intimidade e componente família/ vida familiar. Relativamente à funcionalidade nas atividades de vida diária, e à sintomatologia depressiva, foi possível verificar uma manutenção do estado inicial, ao contrário do grupo de controlo, onde se verificou um declínio.

Assim, este estudo demonstra que a plataforma de treino cognitivo primerCOG parece ser eficaz, não apenas promovendo uma melhoria do funcionamento cognitivo, mas também ao nível da qualidade de vida dos idosos com DCL. Ademais, esta plataforma, parece, ainda, ter um importante efeito preventivo do declínio da funcionalidade nas atividades de vida diária e da sintomatologia depressiva desta população.

Em suma, o presente estudo reforça a importância de desenvolver e validar cientificamente programas de treino cognitivo que permitam melhorar o funcionamento cognitivo, prevenir o declínio funcional e promover o bem-estar e a qualidade de vida dos idosos.

8. Referências Bibliográficas

- Adelman, S., Blanchard, M., & Livingston, G. (2009). A systematic review of the prevalence and covariates of dementia or relative cognitive impairment in the older African-Caribbean population in Britain. *International Journal of Geriatric Psychiatry, 24*(7), 657-665. doi: 10.1002/gps.2186
- Adelman, S., Blanchard, M., Rait, G., Leavey, G., & Livingston, G. (2011). Prevalence of dementia in African–Caribbean compared with UK-born White older people: Two-stage cross-sectional study. *The British Journal of Psychiatry, 199*(2), 119-125. doi: 10.1192/bjp.bp.110.086405
- Aggarwal, A., & Kean, E. (2010). Comparison of the Folstein Mini Mental State Examination (MMSE) to the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) as a cognitive screening tool in an inpatient rehabilitation setting. *Neuroscience and Medicine, 1*(2), 39-42. doi:10.4236/nm.2010.12006
- Aggarwal, N. T., Wilson, R. S., Beck, T. L., Bienias, J. L., Berry-Kravis, E., & Bennett, D. A. (2005). The apolipoprotein E ϵ 4 allele and incident Alzheimer's disease in persons with mild cognitive impairment. *Neurocase, 11*(1), 3-7. doi: 10.1080/13554790490903038
- Agrigoroaei, S., & Lachman, M. E. (2011). Cognitive functioning in midlife and old age: Combined effects of psychosocial and behavioral factors. *Journals of Gerontology Series B-Psychological Sciences and Social Sciences, 66*, 130 – 140. doi:10.1093/geronb/ gbr017
- Akhtar, S., Moulin, C. J. A., & Bowie, P. C. W. (2006). Are people with mild cognitive impairment aware of the benefits of errorless learning? *Neuropsychological Rehabilitation, 16*(3), 329–346. doi:10.1080/09602010500176674
- Albert, M. S., DeKosky, S. T., Dickson, D., Dubois, B., Feldman, H. H., Fox, N. C., ... & Snyder, P. J. (2011). The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & dementia, 7*(3), 270-279. doi:10.1016/j.jalz.2011.03.008
- Amieva, H., Mokri, H., Le Goff, M., Meillon, C., Jacqmin-Gadda, H., Foubert-Samier, A., ... & Dartigues, J. F. (2014). Compensatory mechanisms in higher-educated

- subjects with Alzheimer's disease: A study of 20 years of cognitive decline. *Brain*, *137*(4), 1167-1175. doi: 10.1093/brain/awu035
- Amieva, H., Stoykova, R., Matharan, F., Helmer, C., Antonucci, TC., & Dartigues, JF. (2010). What aspects of social network are protective for dementia? Not the quantity but the quality of social interactions is protective up to 15 years later. *Psychosomatic Medicine*, *72*(9), 905–911. doi: 10.1097/PSY.0b013e3181f5e121
- Amonn, F., Frölich, J., Breuer, D., Banaschewski, T., & Doepfner, M. (2013). Evaluation of a computer-based neuropsychological training in children with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *NeuroRehabilitation*, *32*(3), 555-562. doi: 10.3233/NRE-130877
- Anstey, K. J. (2008). Alcohol exposure and cognitive development: An example of why we need a contextualized, dynamic life course approach to cognitive ageing - a mini-review. *Gerontology*, *54*(5), 283–291. doi:10.1159/000161735
- Anstey, K. J., & Cherbuin, N. (2012). Longitudinal change in functional biomarkers correlates with cognitive decline in mid- and late-life. *Gerontologist*, *52*, 413 – 413.
- APA – American Psychiatric Association. (2014). *Manual de diagnóstico e estatística das perturbações mentais: DSM-5*. Lisboa: Climepsi.
- Araújo, L., & Melo, S. (2011). Relacione-se com os outros. In Ribeiro, O. & Paúl, C. (Coord), *Manual de Envelhecimento Activo* (pp. 141-167). Lisboa: LIDEL.
- Attix, D. K., & Welsh-Bohmer, K. A. (Eds.) (2006). *Geriatric neuropsychology: Assessment and intervention*. New York: The Guilford Press.
- Balfour, T. Y., Masaki, K., White, L., & Launer, L. J. (2001). The effect of social engagement and productive activity on incident dementia: The Honolulu Asia Aging Study. *Neurology* *56* (Suppl): A239.
- Barnes, D. E., Yaffe, K., Belfor, N., Jagust, W. J., DeCarli, C., Reed, B. R., & Kramer, J. H. (2009). Computer-based cognitive training for mild cognitive impairment. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, *23*(3), 205–210. doi:10.1097/WAD.0b013e31819c6137
- Barranco-Quintana, J. L., Allam, M. F., Castillo, A.S., & Navajas, R. F.. (2005). Factores de riesgo de la enfermedad de Alzheimer. *Revista de Neurología*, *40*(10), 613-618.

- Barreto, J., Leuschner, A., Santos, F., & Sobral, M. (2008). Escala de Depressão Geriátrica. In Grupo de Estudos de Envelhecimento Cerebral e Demências (Eds.), *Escalas e Testes na Demência* (pp. 69-72). Lisboa: GEECD.
- Bashore, T.R., Ridderinkhof, K.R., & Van der Molen, M.W. (1997). The decline of cognitive processing speed in old age. *Current Directions in Psychological Science*, 6, 163-169. doi: 10.1111/1467-8721.ep10772944
- Bender, A.R., & Raz, N. (2012). Age-related differences in memory and executive functions in healthy APOE epsilon 4 carriers: The contribution of individual differences in prefrontal volumes and systolic blood pressure. *Neuropsychologia*, 50(5), 704-714. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2011.12.025
- Bendlin, B.B., Ries, M.L., Canu, E., Sodhi, A., Lazar, M., Alexander, ... & Johnson, S.C. (2010). White matter is altered with parental family history of Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement*, 6(5), 394-403. doi: 10.1016/j.jalz.2009.11.003
- Bennett, D. A., Schneider, J. A., Bienias, J. L., Evans, D. A., & Wilson, R. S. (2005). Mild cognitive impairment is related to Alzheimer disease pathology and cerebral infarctions. *Neurology*, 64(5), 834-841. doi: 10.1212/01.WNL.0000152982.47274.9E
- Berg, C. (2008). Everyday problem solving in context. In S. Hofer, & D. F. Alwin (Eds.), *Handbook of Cognitive Aging: Interdisciplinary Perspectives* (pp. 207-223). Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- Bickel, H., & Cooper, B. (1994). Incidence and relative risk of dementia in an urban elderly population: Findings of a prospective field study. *Psychological Medicine*, 24(1), 179-192. doi: 10.1017/S0033291700026945
- Bigler, E., Rosa, L., Schultz, F., Hall, S., & Harris, J. (1989). Rey Auditory Verbal Learning and Rey Osterrieth Complex Figure Design performance in Alzheimer's disease and closed head injury. *Journal of Clinical Psychology*, 45, 277-280. doi: 10.1002/1097-4679(198903)45:2<277::AID-JCLP2270450216>3.0.CO;2-M
- Blazer, D. (2013). Neurocognitive disorders in DSM-5. *American Journal of Psychiatry*, 170(6), 585-587. doi: 10.1176/appi.ajp.2013.13020179

- Boron, J., Willis, S. L., & Schaie, K. (2012). Personality as a predictor of intraindividual variability in cognitive function across adulthood. *Gerontologist*, *52*, 192–192.
- Braver, T.S., & West, R. (2008). Working memory, executive control, and aging. In F. I. M. Craik, & T. A. Salthouse (Eds.), *The Handbook of Aging and Cognition* (3rd ed., pp. 311-372). New York, USA: Psychology Press.
- Brickman, A.M., & Stern, Y. (2009). Aging and memory in humans. *Encyclopedia of Neuroscience*, *1*, 175-180. Retrieved from <http://www.cumc.columbia.edu/dept/sergievsky/pdfs/agingandmemoryinhuman.pdf>
- Burdea, G. C. (2003). Virtual rehabilitation—benefits and challenges. *Methods of Information in Medicine*, *42*(5), 519–523.
- Cabeza, R. (2002). Hemispheric assymetry reduction in older adults: The HAROLD model. *Psychol Aging*, *17*, 85-100. doi: 10.1037//0882-7974.17.1.85
- Cabral, M. V., Ferreira, P. M., Silva, P. A., Jerónimo, P., & Marques, T. (2013). *Processos de envelhecimento em Portugal: Usos do tempo, redes sociais e condições de vida*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Caldeira, M. J., Baeta, E., & Peixoto, B. (2011). Preliminary validation of the Portuguese version of the INECO frontal Screening. *Journal of Neurology*, *258*, S71.
- Carnero-Pardo, C., & Del Ser, T. (2007). La educación proporciona reserva cognitiva en el deterioro cognitivo y la demência. *Neurologia*, *22*(2), 78-85.
- Cavaco, S., Gonçalves, A., Pinto, C., Almeida, E., Gomes, F., Moreira, I., ... & Teixeira-Pinto, A. (2015). Auditory Verbal Learning Test in a large nonclinical Portuguese population. *Applied Neuropsychology: Adult*, *22*(5), 321-331. doi: 10.1080/23279095.2014.927767
- Cavaco, S., Gonçalves, A., Pinto, C., Almeida, E., Gomes, F., Moreira, I., ... & Teixeira-Pinto, A. (2013). Semantic fluency and phonemic fluency: Regression-based norms for the Portuguese population. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *28*(3), 262-271. doi: 10.1093/arclin/act001
- Cipriani, G., Bianchetti, A., & Trabucchi, M. (2006). Outcomes of a computer-based cognitive rehabilitation program on Alzheimer’s disease patients compared with

- those on patients affected by mild cognitive impairment. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 43(3), 327–335. doi:10.1016/j.archger.2005.12.003
- Clare, L. (2003). Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with early-stage dementia. *Reviews in clinical Gerontology*, 13(1), 75-83. doi: 10.1017/S0959259803013170
- Clare, L., & Woods, R. T. (2004). Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with early-stage Alzheimer's disease: A review. *Neuropsychological Rehabilitation*, 14(4), 385–401. doi:10.1080/09602010443000074
- CogniFit LTD (2008). CogniFit Personal Coach (CPC) training program and database. Israel; Yokneam.
- Collette, F., Schmidt, C., Scherrer, C., Adam, S. & Salmon, E. (2009). Specificity of inhibitory deficits in normal aging and Alzheimer's disease. *Neurobiology of Aging*, 30(6), 875-889. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2007.09.007
- Copersino, M. L., Fals-Stewart, W., Fitzmaurice, G., Schretlen, D. J., Sokoloff, J., & Weiss, R. D. (2009). Rapid cognitive screening of patients with substance use disorders. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 17(5), 337. doi: 10.1037/a0017260
- Costa, A. S., Fimm, B., Friesen, P., Soundjock, H., Rottschy, C., Gross, ..., & Reetz, K. (2012). Alternate-form reliability of the Montreal Cognitive Assessment screening test in a clinical setting. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 33, 379–384. doi: 10.1159/000340006
- Craik, F. I. M., & Byrd, M. (1982). Aging and cognitive deficits: The role of attentional resources. In F. I. Craik, & S. Trehub (Eds.), *Aging and Cognitive Processes* (pp. 191-211). New York, USA: Plenum.
- Cramer, S. C., Sur, M., Dobkin, B. H., O'Brien, C., Sanger, T. D., Trojanowski, J. Q., ..., & Vinogradov, S. (2011). Harnessing neuroplasticity for clinical applications. *Brain*, 134(6), 1591-1609. doi:10.1093/brain/awr039
- Cruz, V. T., Pais, J., Alves, I., Ruano, L., Mateus, C., Barreto, R., ... & Coutinho, P. (2014). Web-based cognitive training: Patient adherence and intensity of treatment in an outpatient memory clinic. *Journal of medical Internet research*, 16(5), e122. doi: 10.2196/jmir.3377

- Cruz, V. T., Pais, J., Bento, V., Mateus, C., Colunas, M., Alves, I., ... & Rocha, N. P. (2013). A rehabilitation tool designed for intensive web-based cognitive training: Description and usability study. *JMIR research protocols*, 2(2), e59. doi: 10.2196/resprot.2899
- Cummings, J., Doody, R. & Clark, C. (2007). Disease-modifying therapies for Alzheimer disease: challenges to early intervention. *Neurology*, 69(16): 1622-34. doi: 10.1212/01.wnl.0000295996.54210.69
- Dahlman, K. L., Ashman, T. A., & Mohs, R. C. (2000). Psychological assessment of the elderly. In G. Goldstein & M. Hersen (Eds.), *Handbook of psychological assessment* (3rd ed., pp.553-578). New York: Pergamon.
- Davis, S.W., Dennis, N. A., Daselaar, S. M., Fleck, M. S., & Cabeza, R. (2008). Que PASA? The posterior anterior shift in aging. *Cerebral Cortex*, 18(5), 1201-1209. doi: 10.1093/cercor/bhm155
- de Frias, C. M., Schaie, K. W., & Willis, S. L. (2014). Hypertension moderates the effect of APOE on 21-year cognitive trajectories. *Psychology and Aging*, 29(2), 431-439. doi:10.1037/a0036828
- Dennis, N. A., & Cabeza, R. (2008). Neuroimaging of healthy cognitive aging. In F. I. M. Craik, & T. A. Salthouse (Eds.), *The Handbook of Aging and Cognition* (3rd ed., pp. 1-54). New York, USA: Psychology Press.
- Dodson, C. S., & Schacter, D. L. (2002). Aging and strategic retrieval processes: Reducing false memories with a distinctiveness heuristic. *Psychology and Aging* 17(3), 405–15. doi: 10.1037//0882-7974.17.3.405
- Dreher, J. C., Meyer-Lindenberg, A., Kohn, P., & Berman, K. F. (2008). Age-related changes in midbrain dopaminergic regulation of the human reward system. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105(39), 15106-15111. doi: 10.1073/pnas.0802127105
- Eckroth-Bucher, M., & Siberski, J. (2009). Preserving cognition through an integrated cognitive stimulation and training program. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*®, 24(3), 234-245. doi: 10.1177/1533317509332624
- Edelstein, B. A., Drozdick, L. W., & Kogan, J. N. (1998). Assessment of older adults. In A. A. Bellack & M.Hersen (Eds.), *Behavioral assessment: A practical handbook* (4th ed., pp. 378-406). Boston: Allyn & Bacon.

- Faucounau, V., Wu, Y.H., Boulay, M., De Rotrou, J., & Rigaud, A.S. (2010). Cognitive intervention programmes on patients affected by mild Cognitive Impairment: A promising intervention tool for MCI? *Journal of Nutrition Health and Aging*, *14*(1), 31-35. doi: 10.1007/s12603-010-0006-0
- Fera, F., Weickert, T. W., Goldberg, T. E, Tessitore, A., Hariri, A., Das, S., ..., & Mattay, V. S. (2005). Neural mechanisms underlying probabilistic category learning in normal aging. *The Journal of Neuroscience*. *25*(49),11340–48. doi:10.1523/JNEUROSCI.2736-05.2005
- Fernandes, S. (2013). *STROOP: Teste de Cores e Palavras*. (CEGOC-TEA, Ed.). Lisboa: Manual.
- Fernandes, S. M., Rodríguez, J. L., & Silva, C. F. (2012). Adaptación del test de colores y palabras de stroop su importancia en la detección precoz de los déficit de las funciones ejecutivas. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, *21*(1–3), 29-36. Retrieved from http://revecuatneurol.com/magazine_issue_article/adaptacion-del-test-de-colores-y-palabras-importancia-en-deteccion-precoz-de-deficits-en-funciones-ejecutivas/
- Fernández, E., Bringas, M. L., Salazar, S., Rodríguez, D., García, M. E., & Torres, M. (2012). Clinical impact of RehaCom software for cognitive rehabilitation of patients with acquired brain injury. *MEDICC Review*, *14*(4), 32-35.
- Fjell, A.M., & Walhovd, K.B. (2010). Structural brain changes in aging: Courses, causes and cognitive consequences. *Reviews in the Neurosciences*, *21*(3), 187-221. doi: 10.1515/REVNEURO.2010.21.3.187
- Franco, M. A., Orihuela, T., Bueno, Y., & Cid, T. (2000). Programa Grador. Programa de evaluación y rehabilitación cognitiva por ordenador. *Valladolid. Edintras*.
- Fratiglioni, L., Paillard-Borg, S., & Winblad, B. (2004). An active and socially integrated lifestyle in late life might protect against dementia. *The Lancet Neurology*; *3*(6), 343–53. doi: 10.1016/S1474-4422(04)00767-7
- Freitas, S., Prieto, G., Simões, M. R., & Santana, I. (2014). Psychometric properties of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA): An analysis using the Rasch Model. *The Clinical Neuropsychologist*, *28*(1), 65-83. doi: 10.1080/13854046.2013.870231

- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2011). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Normative study for the Portuguese population. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(9), 989-996. doi: 10.1080/13803395.2011.589374
- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2013). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Validation study for Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's disease. *Alzheimer's Disease and Associated Disorders*, 27(1), 37-43. doi: 10.1017/S135561771200077X
- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., Duro, D., & Santana, I. (2012a). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Validation study for frontotemporal dementia. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 25(3), 146-154. doi: 10.1177/0891988712455235
- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., Vicente, M., & Santana, I. (2012b). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Validation study for vascular dementia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18(6), 1031-1040. doi: 10.1017/S135561771200077X
- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2012c). Montreal Cognitive Assessment: Influence of sociodemographic and health variables. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 27(2), 165-175. doi: 10.1093/arclin/acr116
- Freitas, S., Simões, M. R., Marôco, J., Alves, L., & Santana, I. (2012d). Construct validity of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA). *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18(1), 242-250. doi: 10.1017/S1355617711001573
- Freitas, S., Simões, M. R., Martins, C., Vilar, M., & Santana, I. (2010). Estudos de adaptação do Montreal Cognitive Assessment (MoCA) para a população Portuguesa. *Avaliação Psicológica*, 9(3), 345-357.
- Freitas, S., Simões, M. R., Santana, I., Martins, C., & Nasreddine, Z. (2013a). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Versão 2. Coimbra: Laboratório de Avaliação Psicológica, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Coimbra.
- Freitas, S., Simões, M. R., Santana, I., Martins, C. & Nasreddine, Z. (2013b). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Versão 3. Coimbra: Laboratório de Avaliação

Psicológica, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Coimbra.

- Fujiwara, Y., Suzuki, H., Yasunaga, M., Sugiyama, M., Ijuin, M., Sakuma, N., ... & Ishii, K. (2010). Brief screening tool for mild cognitive impairment in older Japanese: Validation of the Japanese version of the Montreal Cognitive Assessment. *Geriatrics & Gerontology International*, *10*(3), 225-232. doi: 10.1111/j.1447-0594.2010.00585.x
- Gagnon, J. F., Postuma, R. B., Joncas, S., Desjardins, C., & Latreille, V. (2010). The Montreal Cognitive Assessment: A screening tool for mild cognitive impairment in REM sleep behavior disorder. *Movement Disorders*, *25*(7), 936-940. doi: 10.1002/mds.23079
- Gao, S., Ogunniyi, A., Hall, K. S., Baiyewu, O., Unverzagt, F. W., Lane, K. A., ... & Hendrie, H. C. (2016). Dementia incidence declined in African-Americans but not in Yoruba. *Alzheimer's & Dementia*, *12*(3), 244-251. doi: 10.1016/j.jalz.2015.06.1894
- Gauthier, S., Reisberg, B., Zaudig, M., Petersen, R. C., Ritchie, K., Broich, K., ... & Cummings, J. L. (2006). Mild cognitive impairment. *The Lancet*, *367*(9518), 1262-1270. doi: 10.1016/S0140-6736(06)68542-5
- Gleichgerrcht, E., Roca, M., Manes, F., & Torralva, T. (2011). Comparing the clinical usefulness of the Institute of Cognitive Neurology (INECO) Frontal Screening (IFS) and the Frontal Assessment Battery (FAB) in frontotemporal dementia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *33*(9), 997-1004. doi: 10.1080/13803395.2011.589375
- Glisky, E.L. (2007). Changes in cognitive function in human aging. In D.R. Riddle, (Ed.), *Brain aging: Models, methods, mechanisms* (pp. 1-15). Florida: CRC Press.
- Goh, J. O., & Park, D. C. (2009). Neuroplasticity and cognitive aging: The scaffolding theory of aging and cognition. *Restorative Neurology and Neuroscience*, *27*(5), 391-403. doi: 10.3233/RNN-2009-0493
- Golden, C. J. (1976). The diagnosis of brain damage by the Stroop test. *Journal of Clinical Psychology*, *32*. 654- 658.

- Golden, C. J. (2001). *STROOP, Test de colores y palabras* (2^a ed.). Madrid: TEA Ediciones. [comercializado em Portugal pela CEGOC-TEA].
- Golden, C. J., & Freshwater, S. M. (2002). *The Stroop Color and Word Test. A manual for clinical and experimental uses*. Wood Dale, Illinois: Soelting Co.
- 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 mildly cognitive impaired aging sample. *Aging & Mental Health, 18*(7), 838-846. doi: 10.1080/13607863.2014.899972
- Grady, C. (2012). The cognitive neuroscience of ageing. *Nature Reviews Neuroscience, 13*(7), 491–505. doi: 10.1038/nrn3256
- Grande, G., Vanacore, N., Maggiore, L., Cucumo, V., Ghiretti, R., Galimberti, D., ... & Clerici, F. (2014). Physical activity reduces the risk of dementia in mild cognitive impairment subjects: A cohort study. *Journal of Alzheimer's Disease, 39*(4), 833-839. doi: 10.3233/JAD-131808
- Green, J. (2000). *Neuropsychological evaluation of the older adult: A clinician's guidebook*. Academic Press.
- Greene, D. R. (2013). Relationship between occupational complexity and dementia risk in late life: A population study (Doctoral dissertation). Utah State University, Utah.
- Greenwood, P. M. (2007). Functional plasticity in cognitive aging: Review and hypothesis. *Neuropsychology, 21*(6), 657–673. doi:10.1037/0894-4105.21.6.657
- Guilmette, T. J., & Rasile, D. (1995). Sensitivity, specificity and diagnostic accuracy of three verbal memory measures in the assessment of mild brain injury. *Neuropsychology, 9*, 338–344.
- Gunning-Dixon, F.M., Brickman, A.M., Cheng, J.C., & Alexopoulos, G.S. (2009). Aging of cerebral white matter: A review of MRI findings. *International Journal of Geriatric Psychiatry, 24*(2), 109-117. doi: 10.1002/gps.2087
- Hachinski, V., Iadecola, C., Petersen, R., Breteler, M. M., Nyenhuis, D. L., Black, S. E., ... & Vinters, H. V. (2006). National Institute of Neurological Disorders and Stroke–Canadian stroke network vascular cognitive impairment harmonization standards. *Stroke, 37*(9), 2220-2241. doi: 10.1161/01.STR.0000237236.88823.47

- Haimov, I., Hanuka, E., & Horowitz, Y. (2008). Chronic insomnia and cognitive functioning among older adults. *Behavioral Sleep Medicine*, 6(1), 32-54. doi: 10.1080/15402000701796080
- Hall, C. B., Lipton, R. B., Sliwinski, M., Katz, M. J., Derby, C. A., & Verghese, J. (2009). Cognitive activities delay onset of memory decline in persons who develop dementia. *Neurology*, 73(5), 356-361. doi: 10.1212/WNL.0b013e3181b04ae3
- Hasher, L., Lustig, C. & Zacks, R.T. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. In *Variation in Working Memory*, ed. A Conway, C Jarrold, MKane, J Towse, pp. 227–49. New York: Oxford Univ. Press
- Head, D., Buckner, R. L., Shimony, J. S., Williams, L. E., Akbudak, E., Conturo, T. E., et al. (2004). Differential vulnerability of anterior white matter in nondemented aging with minimal acceleration in dementia of the alzheimer type: Evidence from diffusion tensor imaging. *Cerebral Cortex*, 14(4), 410-423. doi: 10.1093/cercor/bhh003
- Hebert, L.E., Scherr, P.A., Bienias, J.L., Bennett, D.A., Evans, D.A. (2003). Alzheimer disease in the US population: Prevalence estimates using the 2000 census. *Archives of Neurology*. 60(8),1119-1122. doi:10.1001/archneur.60.8.1119
- Hoops, S., Nazem, S., Siderowf, A. D., Duda, J. E., Xie, S. X., Stern, M. B., & Weintraub, D. (2009). Validity of the MoCA and MMSE in the detection of MCI and dementia in Parkinson disease. *Neurology*, 73(21), 1738-1745. doi: 10.1212/WNL.0b013e3181c34b47
- Hughes, T. F., Chang, C. C. H., Vander Bilt, J., & Ganguli, M. (2010). Engagement in reading and hobbies and risk of incident dementia: the MoVIES project. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias®*, 25(5), 432-438. doi: 10.1177/1533317510368399
- Instituto Nacional de Estatística. (2017, Maio 1). *Projeções de População Residente – 2015-2080*. Consultado em 1 de Maio de 2017. Retrieved from Instituto Nacional de Estatística Web site: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUEst_dest_boui=277695839&DESTAQUESmodo=2&xlang=pt

- Jak, A. J., Seelye, A. M., & Jurick, S. M. (2013). Crosswords to computers: A critical review of popular approaches to cognitive enhancement. *Neuropsychology Review*, 23(1), 13-26. doi: 10.1007/s11065-013-9226-5
- Jean, L., Bergeron, M. È., Thivierge, S., & Simard, M. (2010). Cognitive intervention programs for individuals with mild cognitive impairment: Systematic review of the literature. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 18(4), 281-296. doi: 10.1097/JGP.0b013e3181c37ce9
- Kaasinen, V., Vilkmán, H., Hietala, J., N`agren, K., Helenius, H., Olsson, H., et al. (2000). Age-related dopamine D2/D3 receptor loss in extrastriatal regions of the human brain. *Neurobiology of Aging*, 21(5), 683-688. doi: 10.1016/S0197-4580(00)00149-4
- Katzman, R., Terry, R., DeTeresa, R., Brown, T., Davies, P., Fuld, P., ... & Peck, A. (1988). Clinical, pathological, and neurochemical changes in dementia: A subgroup with preserved mental status and numerous neocortical plaques. *Annals of Neurology*, 23(2), 138-144. doi: 10.1002/ana.410230206
- Koski, L., Brouillette, M. J., Lalonde, R., Hello, B., Wong, E., Tsuchida, A., & Fellows, L. K. (2011). Computerized testing augments pencil-and-paper tasks in measuring HIV-associated mild cognitive impairment. *HIV Medicine*, 12(8), 472-480. doi: 10.1111/j.1468-1293.2010.00910.x
- Koski, L., Xie, H., & Finch, L. (2009). Measuring cognition in a geriatric outpatient clinic: Rasch analysis of the Montreal Cognitive Assessment. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 22(3), 151-160. doi: 10.1177/0891988709332944
- Koutstaal W, Schachter DL. 1997. Gist-based false recognition of pictures in older and younger adults. *Journal of Memory and Language*, 37(4), 555–83
- Kueider, A., Parisi, J. M., Gross, A. L., & Rebok, G. W. (2012). Computerized cognitive training with older adults: A systematic review. *Plos One*, 7(7), e40588. doi:10.1371/journal.pone.0040588
- Kurz, A., Pohl, C., Ramsenthaler, M., & Sorg, C. (2009). Cognitive rehabilitation in patients with mild cognitive impairment. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 24(2), 163–168. doi:10.1002/gps.2086

- Laditka, J. N., Laditka, S. B., Cornman, C. B., Porter, C. N., Davis, D. R., & Mintzer, J. (2008). Notably higher rates of vascular risk factors and dementia among African Americans in South Carolina: Opportunities for public health intervention. *Journal of the South Carolina Medical Association*, *104*(7), 219-222.
- Langa, K. M., Larson, E. B., Crimmins, E. M., Faul, J. D., Levine, D. A., Kabeto, M. U., & Weir, D. R. (2017). A comparison of the prevalence of dementia in the United States in 2000 and 2012. *JAMA Internal Medicine*, *177*(1), 51-58. doi: 10.1001/jamainternmed.2016.6807
- Langa, K. M., Larson, E. B., Karlawish, J. H., Cutler, D. M., Kabeto, M. U., Kim, S. Y., & Rosen, A. B. (2008). Trends in the prevalence and mortality of cognitive impairment in the United States: Is there evidence of a compression of cognitive morbidity? *Alzheimer's & Dementia*, *4*(2), 134-144. doi: 10.1016/j.jalz.2008.01.001
- Lee, J. H. (2007). Understanding cognitive reserve through genetics and genetic epidemiology. In Y. Stern (Ed.), *Cognitive Reserve: Theory and applications* (pp. 5-36). New York: Taylor & Francis.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment* (4th ed.). New York, NY: Oxford University Press.
- Li, H., Li, J., Li, N., Li, B., Wang, P., & Zhou, T. (2011). Cognitive intervention for persons with mild cognitive impairment: A meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, *10*(2), 285-296. doi:10.1016/j.arr.2010.11.003
- Livingston, G., Sommerlad, A., Orgeta, V., Costafreda, S. G., Huntley, J., Ames, D., ... & Cooper, C. (2017). Dementia prevention, intervention and care. *Lancet*. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31363-6
- Mahncke, H. W., Connor, B. B., Appelman, J., Ahsanuddin, O. N., Hardy, J. L., Wood, R. A., ... & Merzenich, M. M. (2006). Memory enhancement in healthy older adults using a brain plasticity-based training program: A randomized, controlled study. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *103*(33), 12523-12528. doi: 10.1073/pnas.0605194103

- Maia, L., Gaspar, C., Azevedo, M., Loureiro, M. & Fernandes da Silva, C. (2004). Reabilitação Cognitiva Assistida por Computador: O Programa RehaCom e a sua utilização no GEARNeurop. *Psiquiatria Clínica*, 25(2), 83-105.
- Manton, K. G., Gu, X. L., & Ukraintseva, S. V. (2005). Declining prevalence of dementia in the US elderly population. *Advances in Gerontology*, 16, 30-37.
- Marôco, J. (2014). Análise Estatística com o SPSS Statistics (6th ed.). Pêro Pinheiro: ReportNumber. Retrieved from www.reportnumber.pt/
- Marson, D., & Hebert, K. R. (2006). Functional assessment. In D. K. Attix & K. A. Welsh-Bohmer (Eds), *Geriatric neuropsychology: Assessment and intervention* (pp.158-197). New York: The Guilford Press.
- Martín, F. A. , Villameriel, O. T., Aguado, B. Y. & Díez, C. R. Programa Grador: Rehabilitación Cognitiva por Ordenador. Actas del Congreso Iberoamericano IBERDISCAP 2000. Págs 439-442. Madrid, 18 a 20 de Octubre de 2000.
- Martin, M., Clare, L., Altgassen, A. M., Cameron, M. H., & Zehnder, F. (2011). Cognition-based interventions for healthy older people and people with mild cognitive impairment. *The Cochrane Library*, 1.
- Matthews, F. E., Arthur, A., Barnes, L. E., Bond, J., Jagger, C., Robinson, L., ... & Medical Research Council Cognitive Function and Ageing Collaboration. (2013). A two-decade comparison of prevalence of dementia in individuals aged 65 years and older from three geographical areas of England: Results of the Cognitive Function and Ageing Study I and II. *The Lancet*, 382(9902), 1405-1412. doi: 10.1016/S0140-6736(13)61570-6
- Matthews, F. E., Stephan, B. C. M., Robinson, L., Jagger, C., Barnes, L. E., Arthur, A., ... & Denning, T. (2016). A two decade dementia incidence comparison from the Cognitive Function and Ageing Studies I and II. *Nature Communications*, 7, 11398. doi: 10.1038/ncomms11398
- Messinis, L., Tsakona, I., Malefaki, S., & Papathanasopoulos, P. (2007). Normative data and discriminant validity of Rey's Verbal Learning Test for the Greek adult population. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22, 739-752. doi: 10.1016/j.acn.2007.06.002
- Mitchell, T. W., Mufson, E. J., Schneider, J. A., Cochran, E. J., Nissanov, J., Han, L. Y., ... & Arnold, S. E. (2002). Parahippocampal tau pathology in healthy aging, mild

- cognitive impairment, and early Alzheimer's disease. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 51(2), 182-189. doi: 10.1002/ana.10086
- Mocerri, V. M., Kukull, W. A., Emanuel, I., Van Belle, G., Starr, J. R., Schellenberg, G. D., ... & Larson, E. B. (2001). Using census data and birth certificates to reconstruct the early-life socioeconomic environment and the relation to the development of Alzheimer's disease. *Epidemiology*, 12(4) 383-389. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/3703371>
- Moreira, H. S., Lima, C. F., & Vicente, S. G. (2014). Examining executive dysfunction with the Institute of Cognitive Neurology (INECO) Frontal Screening (IFS): Normative values from a healthy sample and clinical utility in Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 42(1), 261-273. doi: 10.3233/JAD-132348
- Morris, J. C., Storandt, M., Miller, J. P., McKeel, D. W., Price, J. L., Rubin, E. H., & Berg, L. (2001). Mild cognitive impairment represents early-stage Alzheimer disease. *Archives of Neurology*, 58(3), 397-405. doi: 10.1001/archneur.58.3.397
- Mufson, E. J., Chen, E. Y., Cochran, E. J., Beckett, L. A., Bennett, D. A., & Kordower, J. H. (1999). Entorhinal cortex β -amyloid load in individuals with mild cognitive impairment. *Experimental Neurology*, 158(2), 469-490. doi: 10.1006/exnr.1999.7086
- Nasreddine, Z., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, Collin, V., ... & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool for Mild Cognitive Impairment. *American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x
- Noreña, D., Ríos-Lago, M., Bombín-González, I., Sánchez-Cubillo, I., García-Molina, A., & Tirapu-Ustárroz, J. (2010a). Efectividad de la rehabilitación neuropsicológica en el daño cerebral adquirido (I): Atención, velocidad de procesamiento, memoria y lenguaje. *Revista de Neurología*, 51(11), 687-698.
- Noreña, D. D., Sánchez-Cubillo, I., García-Molina, A., Tirapu-Ustárroz, J., Bombín-González, I., & Ríos-Lago, M. (2010b). Efectividad de la rehabilitación neuropsicológica en el daño cerebral adquirido (II): Funciones ejecutivas,

- modificación de conducta y psicoterapia, y uso de nuevas tecnologías. *Revista de Neurologia*, 51(12), 733- 44.
- Norman, K.A. & Schacter, D.L. (1997). False recognition in younger and older adults: Exploring the characteristics of illusory memories. *Memory & Cognition*. 25(6), 838-48. doi: 10.3758/BF03211328
- Nyberg, L., Maitland, S.B., Ronnlund, M., Backman, L., Dixon, R.A., Wahlin, A., & Nilsson, L.G. (2003). Selective adult age differences in an age-invariant multifactor model of declarative memory. *Psychology and Aging*, 18(1), 149–160. doi: 10.1037/0882-7974.18.1.149
- O'Brien, J., Erkinjuntti, T., Reisberg, B., Roman, G., Sawada, T., Pantoni, L., ... & Rockwood, K. (2003). Vascular cognitive impairment. *The Lancet Neurology*, 2(2), 89-98. doi: 10.1016/S1474-4422(03)00305-3
- Old, S. R., & Naveh-Benjamin, M. (2008). Differential effects of age on item and associative measures of memory: A meta-analysis. *Psychology of Aging*, 23(1), 104-118. doi: 10.1037/0882-7974.23.1.104
- Olson, R., Tyldesley, S., Carolan, H., Parkinson, M., Chhanabhai, T., & McKenzie, M. (2011). Prospective comparison of the prognostic utility of the Mini Mental State Examination and the Montreal Cognitive Assessment in patients with brain metastases. *Supportive Care in Cancer*, 19(11), 1849-1855. doi: 10.1007/s00520-010-1028-1
- OMS, Organización Mundial de Saúde (2005). *Envelhecimento Activo: Uma política de saúde*. Brasília: Organização Pan-americana da Saúde.
- OMS, Organização Mundial de Saúde (2015). *Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde*.
- Osterweil, D., Brummel-Smith, K., & Beck, J. C. (2000). *Comprehensive geriatric assessment*. New York: McGraw-Hill.
- Papp, K. V., Walsh, S. J., & Snyder, P. J. (2009). Immediate and delayed effects of cognitive interventions in healthy elderly: A review of current literature and future directions. *Alzheimer's & Dementia*, 5(1), 50–60. doi: 10.1016/j.jalz.2008.10.008

- Park, D. C., & Reuter-lorenz, P. (2009). The Adaptive Brain: Aging and Neurocognitive Scaffolding. *Annual Review of Psychology*, *60*, 173– 196. doi: 10.1146/annurev.psych.59.103006.093656
- Pendlebury, S. T., Cuthbertson, F. C., Welch, S. J., Mehta, Z., & Rothwell, P. M. (2010). Underestimation of cognitive impairment by Mini-Mental State Examination versus the Montreal Cognitive Assessment in patients with transient ischemic attack and stroke: A population-based study. *Stroke*, *41*(6), 1290-1293. doi: 10.1161/STROKEAHA.110.579888
- Peretz, C., Korczyn, A. D., Shatil, E., Aharonson, V., Birnboim, S., & Giladi, N. (2011). Computer-based, personalized cognitive training versus classical computer games: A randomized double-blind prospective trial of cognitive stimulation. *Neuroepidemiology*, *36*(2), 91-99. doi: 10.1159/000323950
- Petersen, R. C., & Morris, J. C. (2005). Mild cognitive impairment as a clinical entity and treatment target. *Archives of Neurology*, *62*(7), 1160-1163. doi: 10.1001/archneur.62.7.1160
- Petersen, R. C., Doody, R., Kurz, A., Mohs, R. C., Morris, J. C., Rabins, P. V., & Winblad, B. (2001). Current concepts in mild cognitive impairment. *Archives of Neurology*, *58*(12), 1985–92. doi:10.1001/archneur.58.12.1985
- Petersen, R. C., Thomas, R. G., Grundman, M., Bennett, D., Doody, R., Ferris, S., ... & Pfeiffer, E. (2005). Vitamin E and donepezil for the treatment of mild cognitive impairment. *New England Journal of Medicine*, *352*(23), 2379-2388. doi: 10.1056/NEJMoa050151
- Petersen, R., (2004). Mild cognitive impairment. *Continuum*, *10*, 9–28.
- Petersen, R., Rosebud, O., Roberts, M., Knopman, D., Boeve, B., Geda, Y., ... & Clifford, R. (2010). Mild Cognitive Impairment: Ten years later. *Archives of neurology*, *66*(12), 1447-1455. doi:10.1001/archneurol.2009.266
- Petersen, R., Smith, G., Waring, S., Ivnik, R., Tangalos, E. & Kokmen, E. (1999). Mild cognitive impairment: Clinical characterization and outcome. *Archives of Neurology*, *56*(3), 303-8. doi:10.1001/archneur.56.3.303
- Plassman, B. L., Williams, J. W., Burke, J. R., Holsinger, T., & Benjamin, S. (2010). Systematic review: Factors associated with risk for and possible prevention of

- cognitive decline in later life. *Annals of Internal Medicine*, 153(3), 182–188.
doi: 10.7326/0003-4819-153-3-201008030-00258
- Plati, M. C. F., Covre, P., Lukasova, K. & Macedo, E. C. (2006). Depressive symptoms and cognitive performance of the elderly: Relationship between institutionalization and activity programs. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 28(2), 118-121. doi: 10.1590/S1516-44462006000200008
- Poirier, J. (2005). Apolipoprotein E, cholesterol transport and synthesis in sporadic Alzheimer's disease. *Neurobiology of Aging*, 26(3), 355-361. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2004.09.003
- Pordata. (2018). *Retrato de Portugal*. Edição 2018. Lisboa.
- Powell, J. B., Cripe, L. I., & Dodrill, C. B. (1991). Assessment of brain impairment with the Rey Auditory Verbal Learning Test: A comparison with other neuropsychological measures. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 6, 241-249. doi: 10.1016/0887-6177(91)90001-P
- Power, M., Quinn, K., Schmidt, S., & The WHOQOL-OLD Group (2005). Development of the WHOQOL-OLD module. *Quality of Life Research*, 14(10), 2197-2214. doi: 10.1007/s11136-005-7380-9
- Prince, M., Wimo, A., Guerchet, M., Ali, G., Wu, Y., Prina, A. (2015). *World Alzheimer Report 2015: The global impact of dementia. An analysis of prevalence, incidence, costs and trends*. London: Alzheimer's Disease International, 2015.
- Prince, M., Bryce, R., Albanese, E., Wimo, A., Ribeiro, W., & Ferri, C. (2013). The global prevalence of dementia: A systematic review and metaanalysis. *Alzheimer's and Dementia*, 9(1), 63-75. doi: 10.1016/j.jalz.2012.11.007
- Qiu, C., von Strauss, E., Bäckman, L., Winblad, B., & Fratiglioni, L. (2013). Twenty-year changes in dementia occurrence suggest decreasing incidence in central Stockholm, Sweden. *Neurology*, 10-1212. doi: 10.1212/WNL.0b013e318292a2f9
- Rahman, T. T. A., & El Gaafary, M. M. (2009). Montreal Cognitive Assessment Arabic version: Reliability and validity prevalence of mild cognitive impairment among elderly attending geriatric clubs in Cairo. *Geriatrics & Gerontology International*, 9(1), 54-61. doi: 10.1111/j.1447-0594.2008.00509.x

- Raz, N., & Rodrigue, K. M. (2006). Differential aging of the brain: Patterns, cognitive correlates and modifiers. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *30*(6), 730-748. doi: 10.1016/j.neubiorev.2006.07.001
- Raz, N., Lindenberger, U., Rodrigue, K. M., Kennedy, K. M., Head, D., Williamson, A., ... & Acker, J. (2005). Regional brain changes in aging healthy adults: General trends, individual differences and modifiers. *Cerebral Cortex*, *15*(11), 1676-1689. doi: 10.1093/cercor/bhi044
- Reed, B. R., Dowling, M., Farias, S. T., Sonnen, J., Strauss, M., Schneider, J. A., et al. (2011). Cognitive activities during adulthood are more important than education in building reserve. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *17*(4), 615-624. doi:10.1017/s1355617711000014
- Reijnders, J., van Heugten, C., & van Boxtel, M. (2013). Cognitive interventions in healthy older adults and people with mild cognitive impairment: A systematic review. *Ageing Research Reviews*, *12*(1), 263-275. doi: 10.1016/j.arr.2012.07.003
- Reuter-Lorenz, P. A., & Park, D. C. (2014). How does it STAC up? Revisiting the scaffolding theory of aging and cognition. *Neuropsychology Review*, *24*(3), 355-370. doi: 10.1007/s11065-014-9270-9
- Rey, A. (1958). *L'Examen clinique en psychologie* [The psychological examination]. Paris: Presses Universitaires de France.
- Ribeiro, F., de Mendonça, A., & Guerreiro, M. (2006). Mild cognitive impairment: Deficits in cognitive domains other than memory. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, *21*(5-6), 284-290. doi: 10.1159/000091435
- Rozzini, L., Costardi, D., Chilovi, B. V., Franzoni, S., Trabucchi, M., & Padovani, A. (2007). Efficacy of cognitive rehabilitation in patients with mild cognitive impairment treated with cholinesterase inhibitors. *International Journal of Geriatric Psychiatry: A journal of the psychiatry of late life and allied sciences*, *22*(4), 356-360. doi: 10.1002/gps.1681
- Rute-Pérez, S., Santiago-Ramajo, S., Hurtado, M. V., Rodríguez-Fórtiz, M. J., & Caracuel, A. (2014). Challenges in software applications for the cognitive evaluation and stimulation of the elderly. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, *11*(1), 88. doi:10.1186/1743-0003-11-88

- Sachdev, P. S., Blacker, D., Blazer, D. G., Ganguli, M., Jeste, D. V., Paulsen, J. S., & Petersen, R. C. (2014). Classifying neurocognitive disorders: The DSM-5 approach. *Nature Reviews Neurology*, *10*(11), 634-642. doi: 10.1038/nrneurol.2014.181
- Sacks, T.L., Clark, C.R., Pols, R.G., & Geffen, L.B. (1991). Comparability and stability of performance of six alternate forms of the Dodrill-Stroop Color-Word Test. *The Clinical Neuropsychologist*, *5*(3), 220-225. doi: 10.1080/13854049108404093
- Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, *103*(3), 403.
- Santana, I., Farinha, F., Freitas, S., Rodrigues, V., & Carvalho, A. (2015). Epidemiologia da Demência e da Doença de Alzheimer em Portugal: Estimativas da Prevalência e dos Encargos Financeiros com a Medicação. *Acta Medica Portuguesa*, *28*(2), 182-188.
- Santos, J. (2017). *Treino cognitivo em idosos saudáveis e com défice cognitivo ligeiro: Um estudo exploratório com a plataforma online primercog* (Master's thesis, Universidade de Aveiro). Retrieved from <http://hdl.handle.net/10773/23646>
- Satizabal, C. L., Beiser, A. S., Chouraki, V., Chêne, G., Dufouil, C., & Seshadri, S. (2016). Incidence of dementia over three decades in the Framingham Heart Study. *New England Journal of Medicine*, *374*(6), 523-532. doi: 10.1056/NEJMoa1504327
- Scarmeas, N., & Stern, Y. (2003). Cognitive reserve and lifestyle. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *25*(5), 625-633. doi: 10.1076/jcen.25.5.625.14576
- Schuhfried, G. (1988). The PC/S Vienna test system: The Universal System for computer-aided diagnostics and therapy in psychology and medicine. *Vienna: Schuhfried*.
- Schoenberg, M. R., Dawson, K. A., Duff, K., Patton, D., Scott, J. G., & Adams, R. L. (2006). Test performance and classification statistics for the Rey Auditory Verbal Learning Test in selected clinical samples. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *21*, 693-703. doi: 10.1016/j.acn.2006.06.010

- Schreiber, M., Schweizer, A., Lutz, K., Kalveram, K. T., & Jäncke, L. (1999). Potential of an interactive computer-based training in the rehabilitation of dementia: An initial study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 9(2), 155-167. doi: 10.1080/713755596
- Schrijvers, E. M., Verhaaren, B. F., Koudstaal, P. J., Hofman, A., Ikram, M. A., & Breteler, M. M. (2012). Is dementia incidence declining? Trends in dementia incidence since 1990 in the Rotterdam Study. *Neurology*, WNL-0b013e3182553be6. doi: 10.1212/WNL.0b013e3182553be6
- Simões, M. R., Freitas, S., Santana, I., Firmino, H., Martins, C., Nasreddine, Z., & Vilar, M. (2008). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Manual de administração e cotação (versão portuguesa). Serviço de Avaliação Psicológica da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra e Hospitais da Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Simões, M., Prieto, G., Pinho, M. S., Sobral, M., & Firmino, H. (2015). Geriatric Depression Scale (GDS-30). In M. R. Simões, I. Santana, & G. de E. de E. C. e D. (Coords.) (Eds.), *Escalas e testes na demência* (3a ed., pp. 128–133). Porto Salvo : Novartis, 2015.
- Singh-Manoux, A., Richards, M., & Marmot, M. (2003). Leisure activities and cognitive function in middle age: Evidence from the Whitehall II study. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 57(11), 907–913. doi: 10.1136/jech.57.11.907
- Smith, G. E., Housen, P., Yaffe, K., Ruff, R., Kennison, R. F., Mahncke, H. W., & Zelinski, E. M. (2009). A cognitive training program based on principles of brain plasticity: Results from the Improvement in Memory with Plasticity-based Adaptive Cognitive Training (IMPACT) Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 57(4), 594-603. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.02167.x
- Sobral, M., & Paúl, C. (2013). Relationship of Leisure Activities and Alzheimer. *International Journal of Advances in Psychology*, 2(4), 179-185. doi: 10.14355/ijap.2013.0204.01
- Sousa, L. B., Prieto, G., Vilar, M., Firmino, H., & Simoes, M. R. (2015). The adults and older adults functional assessment inventory: A rasch model analysis. *Research on aging*, 37(8), 787-814. doi: 10.1177/0164027514564469

- Sousa, L. B., Simões, M. R., Pires, L., Vilar, M., & Freitas, S. (2008). Inventário de Avaliação Funcional de Adultos e Idosos (IAFAI): Manual de administração e cotação. Coimbra: Serviço de Avaliação Psicológica, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação. Universidade de Coimbra.
- Sousa, L.B., Vilar, M., & Simões, M.R. (2013). Inventário de Avaliação Funcional de Adultos e Idosos. Coimbra: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.
- Sousa, L.B., Vilar, M., & Simões, M.R. (2015). Inventário de Avaliação Funcional de Adultos e Idosos (IAFAI). In Mário R. Simões, Isabel Santana & Grupo de Estudos de Envelhecimento Cerebral e Demência (Coords.), *Escalas e testes na demência* (3.^a edição; pp. 152-157). Lisboa: Novartis.
- Spector, A., Orrell, M., Davies, S., & Woods, B. (2001). Can reality orientation be rehabilitated? Development and piloting of an evidence-based programme of cognition-based therapies for people with dementia. *Neuropsychological Rehabilitation, 11*(3-4), 377-397. doi: 10.1080/09602010143000068
- Spector, A., Thorgrimsen, L., Woods, B. O. B., Royan, L., Davies, S., Butterworth, M., & Orrell, M. (2003). Efficacy of an evidence-based cognitive stimulation therapy programme for people with dementia: Randomised controlled trial. *The British Journal of Psychiatry, 183*(3), 248-254. doi:10.1192/bjp.183.3.248
- Spector, A., Woods, B., & Orrell, M. (2008). Cognitive stimulation for the treatment of Alzheimer's disease. *Expert Review of Neurotherapeutics, 8*(5), 751-757. doi: 10.1586/14737175.8.5.751
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society, 8*(3), 448-460. doi: 10.1017/S1355617702813248
- Stern, Y. (2006). Cognitive reserve and Alzheimer disease. *Alzheimer Disease & Associated Disorders, 20*(2), 112-117. doi: 10.1097/01.wad.0000213815.20177.19
- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia, 47*(10), 2015– 2028. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004
- Stern, Y. (2012). Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. *The Lancet Neurology, 11*(11), 1006-1012. doi: 10.1016/S1474-4422(12)70191-6

- Stern, Y. (2013). Cognitive reserve: Implications for assessment and intervention. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 65(2), 49-54. doi: 10.1159/000353443
- Stern, Y., Gurland, B., Tatemichi, T. K., Tang, M. X., Wilder, D., & Mayeux, R. (1994). Influence of education and occupation on the incidence of Alzheimer's disease. *Jama*, 271(13), 1004-1010. doi: 10.1001/jama.1994.03510370056032
- Stevens, T., Livingston, G., Kitchen, G., Manela, M., Walker, Z., & Katona, C. (2002). Islington study of dementia subtypes in the community. *The British Journal of Psychiatry*, 180(3), 270-276. doi: 10.1192/bjp.180.3.270
- St-Laurent, M., Abdi, H., Burianová, H., & Grady, C.L. (2011). Influence of aging on the neural correlates of autobiographical, episodic and semantic memory retrieval. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(12), 4150-4163. doi: 10.1162/jocn_a_00079
- Strauss, E., Sherman, E. M., & Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary*. American Chemical Society.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643-662. doi: 10.1037/h0054651
- Strydom, A., Livingston, G., King, M., & Hassiotis, A. (2007). Prevalence of dementia in intellectual disability using different diagnostic criteria. *The British Journal of Psychiatry*, 191(2), 150-157. doi: 10.1192/bjp.bp.106.028845
- Sullivan, E. V., Rohlfing, T., & Pfefferbaum, A. (2010). Quantitative fiber tracking of lateral and interhemispheric white matter systems in normal aging: Relations to timed performance. *Neurobiology of Aging*, 31(3), 464-481. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2008.04.007
- Sydell, E. J. & Snell, A. F (2003). The influence of Test-Taker Characteristics and Perceptions On the Validity of Personality Measures. *Practical considerations for Implementing Personality Testing in Organizations*. Symposium conducted at the annual meeting of the society for Industrial and Organizational Psychology, Orlando, Florida.
- Tardif, S., & Simard, M. (2011). Cognitive stimulation programs in healthy elderly: A review. *International Journal of Alzheimer's Disease*, 2011. doi: 10.4061/2011/378934

- Tavares, L. (2007). *Programas de estimulação em idosos institucionalizados: Efeitos da prática de atividades cognitivas e atividades físicas* (Master's thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil). Retrived from <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/90654>
- Teixeira, C. V. L., Gobbi, L. T. B., Corazza, D. I., Stella, F., Costa, J. L. R., & Gobbi, S. (2012). Non-pharmacological interventions on cognitive functions in older people with mild cognitive impairment (MCI). *Archives of gerontology and geriatrics*, 54(1), 175-180. doi: 10.1016/j.archger.2011.02.014
- Teixeira, J. C., Alecrim, P., Freitas, S., Silva, C., & Costa, V. (2017). The influence of sociodemographic characteristics and leisure activities in the performance on cognitive training platform primerCOG. *Millenium-Journal of Education, Technologies, and Health*, 2(3), 13-22. doi: 10.29352/mill0203.01.00130
- Teixeira, J. C., Costa, V., Alecrim, P., Freitas, S., & Santana, I. (2015). Análise exploratória da utilização da plataforma de treino cognitivo online primerCOG por um grupo de seniores cognitivamente saudáveis. *Psicologia, Educação e Cultura*, 19(1), 44-64.
- Teixeira, J. C., Freitas, S., Alecrim, P., Cardoso, V., Costa, J., Caridade, L., & Mano, T. (2013). Cognitive stimulation, maintenance and rehabilitation. *Procedia Technology*, 9, 1335-1343. doi: 10.1016/j.protcy.2013.12.150
- 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
- Torralva, T., Roca, M., Gleichgerrcht, E., López, P., & Manes, F. (2009). INECO Frontal Screening (IFS): A brief, sensitive, and specific tool to assess executive functions in dementia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15(5), 777-786. doi: 10.1017/S1355617709990415
- Tsang, P.S., & Shaner, T.L. (1998). Age, attention, expertise, and time-sharing performance. *Psychology and Aging*, 13(2), 323-347.
- Tschanz, J. T., Welsh-Bohmer, K. A., Lyketsos, C. G., Corcoran, C., Green, R. C., Hayden, K., ... & Breitner, J. C. S. (2006). Conversion to dementia from mild cognitive disorder The Cache County Study. *Neurology*, 67(2), 229-234. doi: 10.1212/01.wnl.0000224748.48011.84

- Tucker, A., & Stern, Y. (2011). Cognitive reserve in aging. *Current Alzheimer Research*, 8(4), 354-360. doi: 10.2174/156720511795745320
- Unverzagt, F. W., Kasten, L., Johnson, K. E., Rebok, G. W., Marsiske, M., Koepke, K. M., ... & Rexroth, D. F. (2007). Effect of memory impairment on training outcomes in ACTIVE. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 13(6), 953-960. doi: 10.1017/S1355617707071512
- Valenzuela, M., & Sachdev, P. (2009). Can cognitive exercise prevent the onset of dementia? Systematic review of randomized clinical trials with longitudinal follow-up. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 17(3), 179-187. doi: 10.1097/JGP.0b013e3181953b57
- Verghese, J., Mahoney, J., Ambrose, A. F., Wang, C., & Holtzer, R. (2010). Effect of cognitive remediation on gait in sedentary seniors. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 65(12), 1338-1343. doi: 10.1093/gerona/gdq127
- Verhaeghen, P., & Cerella, J. (2008). Everything we know about aging and response times: A meta-analytic integration. In S. Hofer, & D. F. Alwin (Eds.), *Handbook of Cognitive Aging: Interdisciplinary Perspectives* (pp. 134-150). Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- Videnovic, A., Bernard, B., Fan, W., Jaglin, J., Leurgans, S., & Shannon, K. M. (2010). The Montreal Cognitive Assessment as a screening tool for cognitive dysfunction in Huntington's disease. *Movement Disorders*, 25(3), 401-404. doi: 10.1002/mds.22748
- Vilar, M., Simões, M. R., Lima, M. P., Cruz, C., Sousa, L. B., Sousa, A. R., & Pires, L. (2014). Adaptação e validação do WHOQOL-OLD para a população portuguesa: Resultados da implementação de grupos focais. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico e Avaliação Psicológica*, 37(1), 71-95.
- Vilar, M., Simões, M. R., Sousa, L. B., Firmino, H., Paredes, T., & Lima, M. P. (2010). Avaliação da qualidade de vida em adultos idosos: Notas em torno do processo de adaptação e validação do WHOQOL-OLD para a população portuguesa. In Canavarro, M. C., & Serra, A. V. (Eds.), *Qualidade de vida e saúde: Uma abordagem na perspectiva da Organização Mundial de Saúde* (pp.229-250). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

- Vilar, M., Sousa, L., & Simões, M. (2015a). WHOQOL-OLD. Inventário de avaliação da qualidade de vida em adultos idosos da organização mundial de saúde. Manual Técnico. Laboratório de Avaliação Psicológica e Psicometria. Coimbra.
- Vilar, M., Sousa, L.B., & Simões, M.R. (2015b). O World Health Organization Quality of Life-Older Adults Module (WHOQOL-Old). In Mário R. Simões, Isabel Santana & Grupo de Estudos de Envelhecimento Cerebral e Demência (Coords.), *Escalas e testes na demência* (3.^a edição; pp. 194-199). Lisboa: Novartis.
- Wang, H. X., MacDonald, S. W., Dekhtyar, S., & Fratiglioni, L. (2017). Association of lifelong exposure to cognitive reserve-enhancing factors with dementia risk: A community-based cohort study. *PLoS Medicine*, *14*(3), e1002251. doi: 10.1371/journal.pmed.1002251
- Wang, L., Larson, E. B., Bowen, J. D., & van Belle, G. (2006). Performance-based physical function and future dementia in older people. *Archives of internal medicine*, *166*(10), 1115-1120. doi: 10.1001/archinte.166.10.1115
- Wheeler, D. D. (1977). Locus of interference on the Stroop test. *Perceptual and Motor Skills*, *45*, 263-266. doi: 10.2466/pms.1977.45.1.263
- WHO, World Health Organization. (2016). *International statistical classification of diseases and related health problems, 10th revision*. Geneva: World Health Organization.
- Wilson, B. A. (1997). Cognitive rehabilitation: How it is and how it might be. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *3*(5), 487-496.
- Wilson, B. A. (2002). Towards a comprehensive model of cognitive rehabilitation. *Neuropsychological Rehabilitation*, *12*(2), 97-110. doi: 10.1080/09602010244000020
- Wilson, R. S., Boyle, P. A., Yu, L., Barnes, L. L., Schneider, J. A., & Bennett, D. A. (2013). Life-span cognitive activity, neuropathologic burden, and cognitive aging. *Neurology*, *81*(4), 314-321. doi:10.1212/Wnl.0b013e31829c5e8a
- Winblad, B., Palmer, K., Kivipelto, M., Jelic, V., Fratiglioni, L., Wahlund, L. O., ... & Arai, H. (2004). Mild cognitive impairment—beyond controversies, towards a consensus: Report of the International Working Group on Mild Cognitive

- Impairment. *Journal of internal medicine*, 256(3), 240-246. doi: 10.1111/j.1365-2796.2004.01380.x
- Wittich, W., Phillips, N., Nasreddine, Z. S., & Chertkow, H. (2010). Sensitivity and Specificity of the Montreal Cognitive Assessment Modified for Individuals Who Are Visually Impaired. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 104(6). Retrieved from <https://link.galegroup.com/apps/doc/A228331099/AONE?u=googlescholar&sid=AONE&xid=8b5f2507>
- World Health Organization & Alzheimer's Disease International (2012). *Dementia, a public health priority*. WHO Press, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- World Health Organization Quality of Life Group/WHOQOL Group. (1994). Development of the WHOQOL: Rationale and current status. *International Journal of Mental Health*, 23(3), 24-56. doi: 10.1080/00207411.1994.11449286
- World Health Organization Quality of Life Group/WHOQOL Group. (1995). The World Health Organization Quality of Life Assessment (WHOQOL): Position paper from the WHO. *Social Science and Medicine*, 41(10), 1403-1409. doi: 10.1016/0277-9536(95)00112-K
- World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. Retrieved from <http://sanchoeassociados.com/DireitoMedicina/Omlegissum/legislacao2013/Dezembro/PrincEticInvestMed.pdf>
- Yasavage, J. A., Brink, T. L., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., & Leirer, V. O. (1983). Development and validation of a Geriatric Depression Screening Scale. *Journal of Psychiatric Research*, 17(1), 37-49. doi: 10.1016/0022-3956(82)90033-4
- Zanjani, F., Downer, B. G., Kruger, T. M., Willis, S. L., & Schaie, K. W. (2013). Alcohol effects on cognitive change in middle-aged and older adults. *Aging & Mental Health*, 17(1), 12-23. doi:10.1080/13607863.2012.717254
- Zickefoose, S., Hux, K., Brown, J., & Wulf, K. (2013). Let the games begin: A preliminary study using Attention Process Training-3 and Lumosity™ brain

games to remediate attention deficits following traumatic brain injury. *Brain Injury*, 27(6), 707-716. doi: 10.3109/02699052.2013.775484

Ziegler, D.A., Piguet, O., Salat, D.H., Prince, K., Connally, E., & Corkin, S. (2010). Cognition in healthy aging is related to regional white matter integrity, but not cortical thickness. *Neurobiology of Aging*, 31(11), 1912-1926. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2008.10.015

Anexos

Anexo I

CONSENTIMENTO INFORMADO

Caro(a) participante,

O presente estudo realiza-se no âmbito da Dissertação de Mestrado em Neuropsicologia do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica Portuguesa da licenciada Soraia Silva, sob supervisão das Prof.^a Doutora Vânia Nunes e Prof.^a Doutora Isabel Santos.

A sua participação neste estudo é inteiramente voluntária. Deve ler a informação que se segue e colocar questões sobre aquilo que não entender antes de decidir se participa ou não neste estudo.

Objetivos do Estudo:

O objetivo deste estudo é analisar o impacto de um programa de treino cognitivo no funcionamento cognitivo, nas atividades de vida diária e na qualidade de vida de idosos. O estudo tem um carácter descritivo. Os instrumentos utilizados, de acordo com o objetivo do estudo, não permitem o diagnóstico de Perturbações Neurológicas ou Psiquiátricas.

Procedimentos:

Numa fase inicial, verificamos se preenche todos os critérios clínicos necessários para a participação no estudo e pediremos que preencha um questionário sociodemográfico, bem como um questionário acerca do seu funcionamento cognitivo global.

Numa segunda fase, bem como no fim do estudo, deverá completar alguns testes de avaliação neuropsicológica, de funcionalidade e de qualidade de vida.

Por fim, numa terceira fase, irá participar num programa de treino cognitivo composto por 16 sessões com duração aproximada de 45 a 60 minutos e periodicidade bissemanal.

Benefícios previstos do projeto de investigação:

Este estudo poderá proporcionar um importante contributo para a elaboração de programas de estimulação cognitiva de idosos, prevenindo o declínio cognitivo, funcional e de qualidade de vida. Contudo, deste estudo poderão não ocorrer benefícios diretos para o seu estado de saúde. Por outro lado, também não são de esperar quaisquer consequências negativas para o seu bem-estar físico ou psicológico.

Privacidade e Confidencialidade:

Os resultados recolhidos ao longo deste estudo serão mantidos em confidencialidade e somente usados para fins académicos/científicos.

A confidencialidade de toda a informação recolhida sobre si durante este estudo será garantida através da atribuição de um código aos seus dados, de modo a que não se identifique a sua identidade. Apenas o investigador, os orientadores e a MediaPrimer (empresa detentora da plataforma de treino cognitivo *online* primerCOG), terão acesso aos seus dados para fins de investigação, de avaliação de desempenho da referida plataforma e para potenciais correções à mesma.

Nenhuma informação sobre si será facultada a qualquer outra pessoa se não assinar consentimento escrito para tal. Os dados serão analisados em conjunto para todos os participantes do estudo. Quando os resultados deste projeto de investigação forem publicados ou apresentados em conferências, não será fornecida qualquer informação que possa revelar a sua identidade.

Participação e Desistência:

A sua participação neste estudo é inteiramente **voluntária** e não envolve quaisquer riscos. Poderá desistir a qualquer momento, sem qualquer penalização, bastando para tal comunicá-lo ao investigador, e todos os dados recolhidos a seu respeito serão eliminados.

Caso deseje obter informações adicionais, ou esclarecer qualquer questão relacionada com este estudo, poderá contactar-nos através do seguinte e-mail: soraia.silva.20.ss@hotmail.com.

Deste modo, declaro que:

- Tomei conhecimento do objetivo do estudo.
- Fui informado(a) que tenho o direito de recusar participar, e que tal não terá consequências para mim.
- Foi-me garantida a confidencialidade de toda a informação recolhida sobre mim durante este estudo.
- Aceito participar nesta investigação e autorizo a utilização dos dados que forneço de modo voluntário, permitindo que sejam utilizados para esta investigação:

Assinatura do Participante _____ _/ _/ _

Assinatura da Investigadora _____ _/ _/ _

QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO

- 1) Sexo: _____ 2) Idade: _____, 3) Data de nascimento: _____
- 4) Estado civil: _____ 5) Escolaridade (nº de anos): _____
- 6) Profissão(ões) exercida(s) na vida ativa:

- 7) Tem hábitos de consumo de álcool? _____ 8) Fuma ou fumou? _____
- 9) Ao longo da vida, sofreu de algum problema de saúde grave (doença, acidente, ...)?

- 10) Sofre atualmente de alguma doença? _____
- 11) Já teve algum problema psicológico diagnosticado ao longo da vida? _____
Se sim, qual? _____; Quando? _____
- 12) Como classificaria o seu sono? _____
- 13) Toma regularmente medicação? Se sim, qual? _____

- 14) Quais as atividades de lazer e hobbies que praticou ao longo da vida? _____
- 15) Com que atividades gosta de ocupar o tempo livre, atualmente? Qual o tempo despendido nessa(s) atividade(s)? _____
- 16) Pratica atividades cognitivamente estimulantes nos seus tempos livres (e.g. puzzles, palavras cruzadas, sudoku, leitura, outros)? _____ Se sim, qual(ais)? _____

- 17) Tem algum tipo de dificuldade, limitação ou incapacidade (visual, auditiva, motora, cognitiva) que lhe condiciona a utilização de dispositivos ou sistemas tecnológicos (e.g. telemóvel, computador, navegar na internet)? _____ Se sim, qual(ais)? _____

- 18) Utiliza dispositivos tecnológicos (e.g. telemóvel, computador, tablet)? Se sim, com que facilidade os utiliza? _____

19) Há quanto tempo está nesta instituição? _____
(meses/anos) **20)** Em que regime se encontra? _____

Outras Informações Importantes:

PLANEAMENTO DAS SESSÕES DE TREINO COGNITIVO

Sessões	Exercícios
Sessão 1	Cálculos; Descobrir as diferenças
Sessão 2	Labirintos; Lista de palavras
Sessão 3	Torres; Encontrar os gémeos
Sessão 4	Slot machine; Na mesma ordem
Sessão 5	Classificar cartões; Colecionar botões
Sessão 6	Labirintos; Encontrar os gémeos
Sessão 7	Vi ou li antes; Descobrir as diferenças
Sessão 8	Colecionar botões; Cálculos
Sessão 9	Torres; Lista de palavras
Sessão 10	Classificar cartões; Slot machine
Sessão 11	Vi ou li antes; Na mesma ordem
Sessão 12	Labirintos; Descobrir as diferenças
Sessão 13	Torres; Encontrar os gémeos
Sessão 14	Lista de palavras; Colecionar botões; Na mesma ordem
Sessão 15	Classificar cartões; Cálculos
Sessão 16	Vi ou li antes; Slot machine