PAULA SCHIMIDT BRUM

**Treino de memória operacional para idosos saudáveis:
impacto do número de sessões e grau de escolaridade dos
participantes na eficácia da intervenção**

VERSÃO CORRIGIDA

Tese apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutora em Ciências

Programa de Neurologia
Orientadora: Profa. Dra. Mônica Sanches Yassuda

**São Paulo
2017**

PAULA SCHIMIDT BRUM

**Treino de memória operacional para idosos saudáveis:
impacto do número de sessões e grau de escolaridade dos
participantes na eficácia da intervenção**

VERSÃO CORRIGIDA

Tese apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutora em Ciências

Programa de Neurologia
Orientadora: Profa. Dra. Mônica Sanches Yassuda

**São Paulo
2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Brum, Paula Schmidt

Treino de memória operacional para idosos saudáveis : impacto do número de sessões e grau de escolaridade dos participantes na eficácia da intervenção / Paula Schmidt Brum. -- São Paulo, 2017.

Tese (doutorado) -- Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Programa de Neurologia.

Orientadora: Mônica Sanches Yassuda.

Descritores: 1.Memória de curto prazo 2.Ensaio clínico 3.Idoso 4.Cognição 5.Escolaridade 6.Individualidade

USP/FM/DBD-380/2017

AGRADECIMENTOS

Início agradecendo aquela que esteve comigo idealizando este projeto e me auxiliando em todos os momentos desta pesquisa, obrigada Profa. Dra. Mônica Sanches Yassuda pela parceria e por tornar possível a realização e conclusão dessa tese.

Agradeço aos envolvidos nos experimentos, obrigada a todos os participantes e a Escola de Artes Ciências e Humanidades e o Instituto de Geriatria e Gerontologia que sederam o espaço e forneceram informações importantes para a escolha dos participantes. Obrigada Meire Cachioni e a Luciana Cassimiro por tornar o acesso a essas Instituições possível.

Obrigada Karla Barea por gravar e regravar os áudios seguindo a mesma metodologia desenvolvida na Itália. Agradeço ao Bernardo Powaga pelo auxílio com as análises estatísticas e pela amizade. Obrigada também a todas as alunas e profissionais que trabalham com a Gerontologia e que realizaram as avaliações para que esta pesquisa pudesse se tornar um estudo duplo-cego (Merielli Camargo, Ana Luisa Ares, Patrícia Tavares, e Mariana Yamaguchi).

Um agradecimento especial à Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior que permitiu que esta tese fosse, em parte, produzida na *Università degli Studi di Padova*. Obrigada professoras Erika Borella e Barbara Carretti pela orientação e especial atenção aos artigos que esta tese produziu e produzirá. *Grazie mille, sono veramente felice di essere stato con voi tutti questi mesi.*

Ao longo desses quatro anos tive a oportunidade de conhecer muitas pessoas e algumas se tornaram muito importantes. Obrigada prof. Ricardo Nitrini por permitir a minha inserção no Grupo de Neurologia Cognitiva e do Comportamento. Obrigada Dra. Valéria Bahia por toda confiança no meu trabalho e pela amizade. Obrigada Mario Amore, Luciana Cassimiro, Natália Moraes, Karla Barea, e Silvia Calil, pela amizade e incentivo.

Obrigada a minha família por todo apoio para que eu pudesse me dedicar à pesquisa. *Grazie Elena Guidotti, mia sorellina, e tutta la nostra famiglia (Tiziana, Federica, Ilaria e Chicco). Tu sei la cosa migliore che mi ha successo in questo dottorato. Sei sempre benvenuta in Brasile e nella mia vita. Grazie anche a Margherita, Jessica, Enrico, Valentina, Laura, e Elena per l'amizia e per il divertimento a Padova, aspetto per tutti voi in Brasile.*

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de tabelas	
Lista de abreviaturas	
Resumo	
Summary	
1. INTRODUÇÃO.....	15
2. OBJETIVO GERAL.....	17
2.1 Objetivos específicos	17
2.2 Hipóteses.....	17
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	19
3.1 Memória Operacional: Conceitos e Modelos Teóricos	19
3.2 Memória Operacional e o Processo de Envelhecimento	22
3.3 Treino de Memória Operacional para idosos saudáveis.....	24
3.4 Efeito do treino de MO para idosos muito idosos	28
3.5 Estudos de revisão e meta-análise sobre treino de MO com idosos	31
3.6 Estudos de treino de MO verbal usando o protocolo de teste e treino de Borella et al. (2010).....	34
4. MÉTODO.....	38
4.1 Desenho	38
4.2 Casuística	39
4.3 Procedimentos	40
4.3.1 Randomização e alocação de participantes nas condições experimentais.....	40
4.3.2 Procedimentos das sessões de treino e controle ativo	41
4.3.3 Procedimentos de avaliação	46
4.4 Instrumentos	46
4.5 Adaptação transcultural da tarefa-alvo e do treino de MO verbal	50
4.6 Análise estatística	52
5. RESULTADOS	55
5.1 Experimento 1: Replicação do estudo elaborado por Borella et al. 2010 (Brum et al., 2017 submetido)	55
5.1.1 Tarefa-alvo.....	55
5.1.2 Efeito de transferência próxima.....	56
5.1.3 Efeito de transferência distante	57
5.2 Experimento 2: Treino de MO comparando participantes com alta versus baixa escolaridade	60
5.2.1 Efeito do treino de MO verbal para idosos com quatro anos de escolaridade	60
5.2.2 Comparação entre o efeito do treino de MO verbal para idosos com quatro anos versus oito anos ou mais de escolaridade	64
5.3 Experimento 3: Treino de MO comparando o efeito do treino com três sessões versus seis sessões.....	67
5.3.1 Efeito do treino de MO verbal com três sessões com as amostras com diferentes escolaridades reunidas.....	67
5.3.2 Efeito do treino de MO verbal com seis sessões	67
5.3.3 Comparação entre o efeito do treino de MO verbal com três versus seis sessões	70
5.4 Experimento 4: Treino de MO comparando o efeito do treino com três sessões realizado individualmente versus em grupo	74
6. DISCUSSÃO.....	81
6.1 Tradução e adaptação do teste CWMS e do protocolo de treino.....	81
6.2 Estudo de Replicação	82
6.3 Impacto da escolaridade sobre os efeitos do treino.....	86

6.4 Impacto do número de sessões sobre os efeitos do treino.....	88
6.5 Impacto da modalidade sobre os efeitos do treino	90
7. LIMITAÇÕES E MÉRITOS.....	93
8. CONCLUSÃO	93
9. ANEXOS.....	94
10. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	118

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características principais dos experimentos.....	39
Tabela 2. Características dos participantes na condição treino e condição controle individual com oito anos ou mais de escolaridade no pré-teste.....	55
Tabela 3. Médias e desvios-padrão para as variáveis de defescho na condição treino e condição controle com oito ou mais anos de escolaridade nos três momentos de avaliação.....	58
Tabela 4. Resultados da ANOVA para medidas repetidas (Tempo, Condição, Tempo x Condição).....	58
Tabela 5. Tamanho de efeito para a condição treino e controle na modalidade intervenção individual – três sessões para alta e baixa escolaridade.....	60
Tabela 6. Características dos participantes na condição treino e condição controle individual com 4 anos de escolaridade no pré-teste.....	61
Tabela 7. Médias e desvios-padrão para as variáveis de desfecho na condição treino e condição controle com quatro anos de escolaridade nos três momentos de avaliação..	62
Tabela 8. Resultados da ANOVA para medidas repetidas (Tempo, Condição, Tempo x Condição) para quatro anos de escolaridade.....	62
Tabela 9. Resultados da ANOVA para medidas repetidas (Tempo, Condição, e Escolaridade) com a variável idade como co-variável.....	65
Tabela 10. Características dos participantes na condição treino e condição controle individual com mais de 4 anos de escolaridade no pré-teste.....	67
Tabela 11. Características dos participantes na condição treino e condição controle com seis sessões de treino individual no pré-teste.....	68
Tabela 12. Médias e desvios-padrão para as variáveis de desfecho na condições treino e condição controle com seis sessões de treino individual nos três momentos de avaliação.....	69
Tabela 13. Resultados da ANOVA para medidas repetidas (Tempo, Condição, Tempo x Condição) para seis sessões.....	69
Tabela 14. Características dos participantes na condição treino e condição controle com três e seis sessões no pré-teste.....	71
Tabela 15. Resultados da ANOVA para medidas repetidas (Tempo, Condição, e Dose).....	72
Tabela 16. Tamanho de efeito para a condição treino e controle na modalidade individual – três e seis sessões.....	74
Tabela 17. Características dos participantes na condição treino (individual versus grupo) e condição controle (individual versus grupo) com oito anos ou mais de	

escolaridade no pré-teste.....	75
Tabela 18. Médias e desvios-padrão para as variáveis de desfecho na condição treino e condição controle em grupo nos três momentos de avaliação.....	76
Tabela 19. Resultados da ANOVA para medidas repetidas (Tempo, Condição, Tempo x Condição) para a modalidade grupo.....	76
Tabela 20. Resultados da ANOVA para medidas repetidas (Tempo, Condição e Modalidade).....	78
Tabela 21. Tamanho de efeito para a condição treino e controle de três sessões na modalidade individual e em grupo.....	80

LISTA DE ABREVIATURAS

AVD = Atividades de vida diária

CCL = Comprometimento Cognitivo Leve

CERAD = teste de Evocação Tardia das Palavras do CERAD

CWMS = *Categorization Working Memory Span Task*

CWMS OC = *Categorization Working Memory Span Task* ordem correta

CWMS total = *Categorization Working Memory Span Task* total

Dígitos D = teste Dígitos Ordem Direta

Dígitos I = teste Dígitos Ordem Inversa

EACH USP = Escola de Artes Ciências e Humanidades

EDG = Escala de Depressão Geriátrica

FAQ = Questionário de Atividades Funcionais

IAG = Inventário de Ansiedade Geriátrica

IPGG = Instituto Paulista de Geriatria e Gerontologia

MEEM = Mini Exame do Estado Mental

MO = Memória operacional

R. Matricial= Raciocínio Matricial

Seq. N e L = teste de Sequência de Números e Letras

Símbolos = teste Procurar Símbolos

SOC = Teria da Seleção-Otimização-Compensação

S. *Span* D = teste *Spatial Span* Ordem Direta

S. *Span* I = teste *Spatial Span* Ordem Inversa

TDR = Teste do Desenho do Relógio

F. Verbal = teste de Fluência Verbal

Brum PS. Treino de memória operacional para idosos saudáveis: impacto do número de sessões e grau de escolaridade dos participantes na eficácia da intervenção [Tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2017.

Estudos de treino de memória operacional (MO) para idosos mostraram que esta intervenção tem benefício específico para a MO e, muitas vezes, efeito de generalização para outras habilidades cognitivas não treinadas. As questões sobre o impacto da escolaridade dos participantes, do número de sessões e da modalidade da intervenção (individual versus grupo) sobre o efeito do treino não foram respondidas em estudos anteriores. Esta pesquisa teve como objetivos: 1. traduzir e adaptar o protocolo de avaliação e treino de MO verbal desenvolvido por Borella et al. (2010); 2. examinar a influência da escolaridade dos participantes (quatro versus oito anos e mais), 3. da dose do treino (três versus seis sessões); e 4. da modalidade (individual versus grupo), sobre os efeitos do treino de MO verbal oferecido a idosos saudáveis. Para atingir esses objetivos, 129 idosos participaram de diferentes experimentos. O Experimento 1 (replicação) contou com 11 idosos randomizados na condição treino e 15 na condição controle ativo, todos com escolaridade acima de oito anos. O Experimento 2 (efeito da escolaridade) incluiu os participantes do estudo de replicação que foram comparados à 7 idosos randomizados na condição treino e 13 na condição controle ativo, que tinham quatro anos de escolaridade. As intervenções nos Experimentos 1 e 2 foram realizadas em três sessões individuais. No Experimento 3, 23 idosos foram randomizados na condição treino com seis sessões e 27 na condição controle ativo com seis sessões, todos com oito ou mais anos de escolaridade, e esta nova amostra foi comparada às respectivas condições dos Experimentos 1 e 2 reunidas em uma única amostra. Por fim, os participantes do Experimento 1 foram comparados a uma nova amostra de idosos com oito ou mais anos de escolaridade, 16 idosos randomizados na condição treino e 17 na condição controle ativo, que realizaram o treino de três sessões em grupo. Os resultados do estudo de replicação mostraram efeitos semelhantes aos relatados por Borella et al. (2010), isto é, apenas a condição treino aumentou seu desempenho em testes de MO e em testes de função executiva e velocidade de processamento, mantidos após seis meses. Participantes com quatro anos de escolaridade mostraram ganhos semelhantes ao grupo treino com oito ou mais anos de escolaridade, no pós-teste e após seis meses. Os resultados sobre o número de sessões indicaram que o treino com três ou seis sessões gera ganhos cognitivos equivalentes, mas há maior possibilidade de generalização do efeito

para outras variáveis no treino com seis sessões. Os resultados sobre a modalidade do treino (individual versus grupo) indicaram que não existe diferença entre as modalidades nas variáveis de desfecho no pós-teste e na avaliação de seguimento. Em conclusão, os experimentos sugeriram que o treino de MO desenvolvido por Borella et al. (2010) é eficaz em diferentes contextos sócio-culturais, entre participantes com escolaridade igual a quatro anos ou superior a oito anos. Os treinos realizados em três e seis sessões mostraram efeitos semelhantes para as variáveis de desfecho, assim como o treino realizado individualmente e em grupo, sugerindo que este treino em MO promove a plasticidade cognitiva dos participantes.

Descritores: treino cognitivo, memória operacional; idoso; cognição; escolaridade.

Brum PS. Working memory training for older adults: impact of number of sessions and level of education of participants in intervention effectiveness [Thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2017.

Working memory (WM) training studies for older adults have shown specific benefit for WM and, often, generalization effect for other untrained cognitive abilities. Questions regarding the impact of schooling, number of sessions and intervention modality (individual versus group) on the training effect have not been answered in previous studies. This research aimed to: 1. translate and adapt the verbal WM training and evaluation protocol developed by Borella et al. (2010); 2. to examine the influence of schooling (four versus eight years and more), 3. dose of training (three vs. six sessions); and 4. modality (individual vs. group) on the effects of verbal WM training offered to healthy older adults. To answer these questions, 129 older adults participated of different experiments. Experiment 1 (replication) included 11 older adults randomized in the training condition and 15 in the active control condition, all with more than eight years of schooling. Experiment 2 (effect of schooling) included the participants in the replication study who were compared to the older adults with four years of schooling, composed of 7 older adults randomized in the training condition and 13 in the active control condition. The interventions in Experiment 1 and Experiment 2 had three individual sessions. In Experiment 3, 23 older adults were randomized in the training condition with six sessions and 27 in the active control condition with six sessions, all with eight or more years of schooling, and this new sample was compared to the respective conditions of Experiments 1 and 2 united in a single sample. Finally, the sample of Experiment 1 was compared to a new sample of older adults with eight or more years of schooling, 16 older adults in the training condition and 17 in the active control condition, who underwent three group sessions. The results of the replication study showed effects similar to those reported by Borella et al. (2010), that is, only the training condition increased performance in WM, executive function and processing speed tests, maintained after six months. Participants with four years of schooling showed similar gains to the training group with eight or more years of schooling, in the post-test and after six months. The results indicated that training with three or six sessions generates equivalent cognitive gains, but there is a greater possibility of generalization of the effect in the six-session training. The results on the training modality (individual vs group) indicated that there is no difference between the modalities in the outcome variables in post-test and follow-up evaluation. In conclusion, the experiments suggested that the WM training

developed by Borella et al. (2010) is effective in different socio-cultural contexts, among participants with schooling equal to or greater than eight years. The three and six sessions showed similar effects for the outcome variables, as well as individual and group training, suggested that this WM training promote a cognitive plasticity on participants.

Descriptors: cognitive training, working memory; older adults; cognition; education.

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo heterogêneo, influenciado por diferentes fatores, que vão desde questões genéticas até questões ambientais. Se analisarmos a cognição na velhice, classicamente, podemos dividir os idosos em três grandes grupos: (1) aqueles com preservação tanto para as atividades de vida diária (AVD) quanto em testes neuropsicológicos; (2) aqueles com preservação nas AVD, mas com declínio, para sua idade e escolaridade, em testes neuropsicológicos; ou ainda, (3) aqueles com prejuízo tanto nas AVDs quanto nos testes neuropsicológicos. A primeira possibilidade contempla a senescência, a segunda se refere ao Comprometimento Cognitivo Leve (CCL) ou Transtorno Neurocognitivo Leve, e a terceira diz respeito às demências ou Transtorno Neurocognitivo Maior (Hansson et al., 2006; American Psychiatric Association, 2013).

Segundo a meta-teoria de Baltes (1997) em todas as fases do desenvolvimento humano existem estratégias para regular os diferentes tipos de perdas. Esta meta-teoria denominada teria da Seleção-Otimização-Compensação (SOC) propõe que a pessoa idosa deve selecionar desafios que lhe sejam relevantes, otimizar suas habilidades usando estratégias compensatórias para superar perdas associadas ao envelhecimento.

Nesse sentido, o número de estudos envolvendo os mais diversos grupos de idosos e intervenções não-farmacológicas vêm aumentando nos últimos dez anos. A memória operacional (MO), dentro deste contexto, tem se destacado como uma habilidade passível de intervenção, uma vez que sofre declínio no envelhecimento saudável, e este pode afetar outros domínios da cognição (Salthouse e Babcock, 1991; Rypma e D'Esposito, 2000; Bopp e Verhaeghen, 2005; 2007).

Os estudos com idosos saudáveis mostraram que o treino de MO tem efeito positivo sobre esse tipo de memória (Simon et al., 2017; Melby-Lervåg et al., 2016a, 2016b). Ainda, outros estudos apontaram que o treino de MO pode ter seus efeitos

generalizados para outras habilidades cognitivas (Schwaighofer et al., 2015; Karbach e Verhaeghen, 2014) e para AVDs (Richmond et al., 2011; Brehmer et al., 2012; Cantarella et al., 2017).

Diante do crescente aumento da população idosa brasileira, e tendo como referência teórica a meta-teoria SOC, esta tese foi proposta para investigar os efeitos do treino de MO verbal, desenvolvido na *Università degli Studi di Padova* e publicado por Borella et al. (2010), em uma amostra de idosos brasileiros. Justificam esta escolha o fato deste treino ter sido utilizado em diversas pesquisas anteriores, com pequenas variações no protocolo de teste, mostrando resultados consistentes entre os trabalhos (Borella et al., 2013, 2017a, 2017b; Carretti et al., 2013; Cantarella et al., 2017). Além disso, os estímulos do treino são gravados, minimizando o efeito do pesquisador na intervenção e tornando o protocolo mais homogêneo. Adicionalmente, por ser um treino de três sessões, é possível que este protocolo gere maior adesão, e por ser individual, pode gerar menor frustração ou insegurança para o participante.

Ainda não são encontrados estudos sobre os efeitos do treino de MO oferecido a idosos com baixa escolaridade na literatura. Estudos anteriores, envolvendo o protocolo de Borella et al. (2010), contaram com a participação de idosos com média de escolaridade de 12 anos. Adicionalmente, estudos anteriores não investigaram o tempo de duração ideal deste treino de MO verbal e se o protocolo poderia ser aplicado em grupos de idosos. Assim, nesta tese, investigou-se o impacto do treino de MO verbal elaborado por Borella et al. (2010) em idosos brasileiros com quatro e com oito ou mais anos de escolaridade, desenvolvido em três e seis sessões, aplicado individualmente ou em grupo. Foram investigados os efeitos do treino sobre: 1. a tarefa-alvo, que corresponde a tarefa treinada ao longo das sessões de treino; 2. testes de transferência próxima, isto é, outras medidas de MO não diretamente estimuladas no treino; e 3. testes de transferência distante, que compreendem testes de habilidades não treinadas (inteligência fluída, memória episódica, dentre outras).

2. OBJETIVO GERAL

Examinar a influência da escolaridade dos participantes (quatro versus oito anos e mais), da duração do treino (três versus seis sessões) e da modalidade (individual versus grupo) sobre os efeitos do treino de MO verbal oferecido idosos saudáveis.

2.1 Objetivos específicos

- 1) Realizar a tradução para o português e adaptação transcultural do protocolo de avaliação e de treino de MO verbal desenvolvido na *Università degli Studi di Padova*;
- 2) Replicar o estudo original de treino de MO em idosos com oito ou mais anos de escolaridade;
- 3) Comparar o desempenho dos participantes com quatro anos de escolaridade ao desempenho dos participantes com oito ou mais anos de escolaridade nas variáveis de desfecho do treino;
- 4) Comparar o efeito do treino de MO original (com três sessões) ao efeito do treino de MO com seis sessões;
- 5) Comparar o efeito do treino de MO original oferecido individualmente ao efeito do treino oferecido em grupo.

2.2 Hipóteses

A literatura sobre treino de MO tem mostrado que esse tipo de intervenção gera ganhos significativos em testes de MO após o treino (Morrison e Chein, 2011; Brehmer et al., 2012). Todavia, ainda existe grande discussão sobre os possíveis efeitos de transferência desse tipo de treino para outras habilidades cognitivas (Li et al., 2008; Morrison e Chein, 2011; Melby-Lervåg et al., 2016a, 2016b). Com base nesses dados, esperava-se que:

1. o treino de MO verbal oferecido a idosos com oito anos ou mais de escolaridade mostrasse resultados semelhantes aos encontrados por Borella et al. (2010), ou seja, efeitos específicos para MO e também de transferência para outras

habilidades cognitivas (inteligência fluída, controle inibitório e velocidade de processamento) e que esses resultados fossem mantidos a longo prazo;

2. o treino original, oferecido a idosos com quatro anos de escolaridade, gerasse efeitos menores que os observados em idosos com oito ou mais anos de escolaridade para os testes alvo e de transferência próxima e distante, e que esses resultados se mantivessem a longo prazo;

3. com a maior dose de treino (seis sessões) o ganho nas variáveis de desfecho, tanto no pós-teste quanto na avaliação de seguimento, fossem maiores quando comparados ao treino com três sessões;

4. a modalidade do treino (individual ou em grupo) não fosse afetar os ganhos do treino com três sessões nem no pós-teste nem na avaliação de seguimento.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Memória Operacional: Conceitos e Modelos Teóricos

Considerada um sistema de multicomponentes, com capacidade limitada, a memória operacional (MO), também chamada de memória de trabalho, está relacionada à manutenção temporária e processamento da informação durante a realização de tarefas cognitivas diversas (Baddeley, 2012). Diferentes modelos teóricos foram propostos buscando descrever este tipo de memória de curto prazo.

Dentre os principais modelos teóricos que envolvem a MO, destaca-se o modelo de Baddeley e Hitch formulado em 1974, que introduziu o modelo de multicomponentes de MO. Este modelo explica a MO através de sistemas auxiliares que seriam responsáveis pela manutenção da informação por um curto período de tempo na memória e de um componente executivo central responsável pela integração da informação, coordenando os sistemas auxiliares. Os sistemas auxiliares seriam compostos pela alça fonológica e o esboço visuoespacial (Baddeley e Hich, 1974; Baddeley, 2010).

A alça fonológica estaria relacionada à manutenção e processamento das informações auditivas, e seria composta por dois subcomponentes: o recipiente fonológico e o processo de articulação subvocal (Rodrigues, 2001). O primeiro pode ser entendido como um arquivo que armazena representações fonológicas de estímulos da fala ou linguagem escrita por um curto período de tempo. O processo de articulação subvocal, por outro lado, auxiliaria a manutenção das representações fonológicas através da subvocalização ou vocalização, ou seja, reprodução mental da informação auditiva que está sendo utilizada (Baddeley, 2013).

A recuperação da informação, quando a alça fonológica está em uso, pode ser influenciada por diferentes fatores em pessoas saudáveis. Por exemplo, letras parecidas auditivamente (b, p, t) são mais dificilmente recordadas do que sons de letras diferentes (x, o, w). Lembrar palavras extensas e mais complexas (universidade,

fraternidade) é mais custoso do que recordar palavras curtas e mais utilizadas no cotidiano (livro, caixa) (Hulme et al., 1991; Baddeley, 2013).

O outro sistema de apoio é o denominado esboço visuoespacial que seria responsável pelo armazenamento de informações visuais e espaciais e pode ser usado para construir e processar imagens. Seria responsável pela capacidade de desenvolver, inspecionar e navegar através de uma imagem mental, e também o sistema utilizado para construção de mapas mentais (Baddeley, 2013). Pode ser subdividido em subsistemas: visual (responsável pela representação visual – cor, textura) e espacial (responsável pela localização) (Quinn e McConnell, 1996). É utilizado, por exemplo, quando uma pessoa é solicitada a realizar cálculos mentais.

O terceiro componente corresponde ao executivo central que seria responsável por direcionar a atenção para a informação relevante. Para que esta tarefa possa ser executada com sucesso é necessário inibir informações irrelevantes e ações inapropriadas. O executivo central determina quando uma informação será armazenada, qual sistema de apoio codificará a informação, e integra e coordena informações entre os dois sistemas auxiliares, permitindo o processamento da informação (Rodrigues, 2001; Baddeley, 2010). Está envolvido em operações de planejamento, tomada de decisão, correção imediata de erros, e seleção de aplicação de estratégias (Baddeley, 2003). Também coordena processos cognitivos quando diversas tarefas têm de ser realizadas ao mesmo tempo.

Em 1996, Baddeley expandiu sua teoria buscando compreender o que aconteceria se um dos sistemas: alça fonológica, esboço visuoespacial, ou executivo central, fosse interrompido. Esse paradigma ficou conhecido como supressão articulatória. Nele os participantes eram solicitados a ler uma sequência de números e incentivados a memorizá-los. Logo após a leitura dos números, os participantes eram estimulados a repetir a palavra 'mais' várias vezes (supressão articulatória – interferindo no processo de articulação subvocal) e então recordar os números.

Baddeley (1996) percebeu que o desempenho na tarefa era significativamente superior para aqueles que tinham a oportunidade de ler os números e recordá-los sem repetir a palavra 'mais' entre o período de memorização e recordação da informação. Considerando que mesmo durante a supressão articulatória os participantes conseguiam recordar um certo número de itens, deduziu que a MO se apoia em outras fontes, como o executivo central e o esboço visuoespacial, buscando compensar, de alguma forma, a dificuldade imposta à alça fonológica. Assim, quando um componente da MO falha os demais tentariam substituí-lo.

Em 2000, Baddeley adicionou um quarto componente ao seu modelo de MO, denominado registro episódico. Este componente seria responsável por guardar as representações integradas dos sistemas auxiliares e, possivelmente, informações não cobertas por esses sistemas como, por exemplo, a informação musical e semântica. Serviria como um armazenamento auxiliar, quando os três primeiros componentes estivessem sobrecarregados ou interrompidos. Ou ainda como um local que integraria os conteúdos verbais e espaciais dentro da MO. O nome registro episódico indicaria o componente no qual informações complexas e eventos prolongados poderiam ser armazenados.

Um outro modelo de MO foi proposto por Cowan (1999, 2008). Segundo este autor, a MO integraria informações da memória de longo prazo à memória de curto prazo, sendo entendida em dois níveis. O primeiro nível consiste nas representações de memória de longo prazo, que são ativadas quando necessárias para o reconhecimento de um objeto, por exemplo. O segundo seria representado pelo foco da atenção. No primeiro, as representações são ilimitadas, no segundo limitadas. Segundo o autor, no máximo quatro representações poderiam ser ativadas ao mesmo tempo. Neste sentido, quando uma pessoa recebe uma nova informação, ela tem de recorrer a informações relacionadas a essa nova informação e para isso se apoia na memória de longo prazo. Em seguida, a pessoa volta sua atenção para memorizar

esta nova informação, mesmo por um curto período de tempo, e para isso teria de apoiar-se na atenção, seja ela visual ou auditiva (Cowan, 2010).

Em 2002, Oberauer estendeu o modelo de Cowan (1999) adicionando um terceiro componente: um foco de atenção mais específico. Este seria responsável pelo armazenamento de representações a cada momento. Seria utilizado quando a pessoa precisa focar em uma única tarefa. Por exemplo, se uma pessoa é solicitada a realizar varias operações matemáticas ao mesmo tempo, ela acaba por resolver uma operação de cada vez, e armazena o resultado para ser utilizado em seguida, focando em cada tarefa separadamente.

As questões envolvendo a MO continuam a ser intensamente discutidas na literatura. Questões como a relação da MO com a memória de longo prazo, a sua capacidade de armazenamento, e o modo como se apresentaria em diferentes fases no processo de envelhecimento ainda não foram consensuadas. Linares et al. (2016) demonstraram que a MO está diretamente relacionada à recuperação da informação a longo prazo, isto é, se a criança tem dificuldade na MO ela terá dificuldade na memória de longo prazo. O mesmo foi observado pelos autores para a MO e a compreensão da leitura. A seguir, discutiremos sobre esta última questão, isto é, como a MO se altera ao longo do processo de envelhecimento.

3.2 Memória Operacional e o Processo de Envelhecimento

Diversos pesquisadores investigaram como a MO se altera durante o processo de envelhecimento. Os estudos apontaram uma diminuição de desempenho em testes de MO nos idosos quando estes foram comparados a adultos jovens (Park et al., 2002; Bopp e Verhaeghen, 2005, 2007; Hertzog et al., 2009; Nardi et al., 2013). Quando a tarefa requer o processamento ativo e a retenção de informações, os idosos mostram pior desempenho que os jovens. Segundo a teoria de Baddeley (1996), as atividades como cálculos mentais e dupla tarefa dependem do sistema executivo central que parece ter sua função diminuída na velhice.

Diferentes teorias vêm sendo propostas buscando explicar como aconteceria o declínio em MO com o envelhecimento. West (1996), por exemplo, teorizou que a MO é dependente do córtex pré-frontal que sabidamente se deteriora mais que as demais regiões cerebrais ao longo do tempo. Assim, a deterioração do córtex pré-frontal levaria a perdas importantes na MO.

Segundo Craik et al. (1990), o declínio acentuado da MO nos idosos estaria relacionado à escassez de recursos cognitivos (velocidade de processamento, atenção), o que limitaria o desempenho dos idosos em tarefas de maior sobrecarga de memória ou que exigem recursos de planejamento. Para Stoltzfus et al. (1996), o déficit da MO na velhice estaria relacionado a falhas em mecanismos inibitórios. Segundo os autores, os idosos não conseguiriam inibir o processamento de informações irrelevantes, gerando sobrecarga adicional para os componentes da MO.

Salthouse (1996), por sua vez, buscou entender como a variável tempo de processamento influencia os testes que avaliam a MO e outras habilidades cognitivas no processo de envelhecimento. Para isso usou provas de transposição de símbolos e provas de MO. O autor verificou uma diminuição acentuada na variabilidade associada à MO, quando a variável tempo de processamento foi controlada. Esse achado fez com que o autor supusesse que parte do declínio em MO observado em idosos estaria relacionado à diminuição na velocidade de processamento. Porém, ressalta-se que o declínio observado na MO não pode ser totalmente atribuído à diminuição na velocidade de processamento porque evidências indicaram que a MO declina mais que a velocidade de processamento (Kliegl et al., 1994; Mayr et al., 1996; Park et al., 2002).

Light (1996), em uma revisão da literatura, indicou a existência de diferenças significantes entre o desempenho de jovens e idosos na MO e em outras habilidades cognitivas. Encontrou que quando o desempenho nos testes cognitivos é controlado estatisticamente, para não levar em consideração o desempenho em MO, as

diferenças entre jovens e idosos diminuí significativamente para a maioria dos testes.

Mais recentemente, as pesquisas vêm mostrando que existem diferenças para a MO mesmo entre diferentes faixas etárias na velhice, ou seja, idosos com mais de 80 anos mostram pior desempenho em testes de MO quando comparados a idosos com idade entre 60 a 79 anos (Buschkuehl et al., 2008; Zinke et al., 2014). Adicionalmente, os estudos têm apontado que idosos com menos de 75 anos se beneficiam mais do treino de MO que idosos com mais de 75 anos. O número de pesquisas sobre esse tema é pequeno, mas apontam para essa direção (Borella et al., 2014, 2017a).

Os diferentes estudos indicam, portanto, para uma diferença significativa entre jovens e idosos em tarefas de MO. Teoricamente, é possível que o idoso treinado em tarefas envolvendo a MO tenha o mesmo desempenho do jovem não treinado, o que, em tese, torna o treino nesta habilidade uma importante alternativa para amenizar os déficits esperados para a MO na velhice. Além disso, de acordo com modelos teóricos de MO e pesquisas recentes, é provável que o treino de MO se generalize para outros subsistemas de memória e outras habilidades cognitivas.

3.3 Treino de Memória Operacional para idosos saudáveis

Os estudos sobre treino de MO oferecido a idosos vêm crescendo nos últimos dez anos. As pesquisas têm apontado para um aumento significativo de desempenho em testes de MO e outras habilidades cognitivas entre os idosos que participam da intervenção. Alguns estudos apontaram efeitos de generalização, enquanto outros apontaram somente efeitos específicos nas habilidades trabalhadas ao longo das sessões de treino. A seguir, serão revisados estudos que avaliaram o impacto do treino com ênfase em MO entre idosos cognitivamente saudáveis.

Zinke et al. (2014) estudaram 40 idosos que realizaram nove sessões de treino de MO (durante três semanas) com duração de 30 minutos cada, e 40 idosos no grupo controle passivo. Os participantes foram testados antes, após o treino, e nove meses

depois da última avaliação. Os testes incluíram habilidades de MO verbal, MO visuoespacial, controle executivo, e inteligência fluída. As sessões de treino eram baseadas nos testes de MO visuoespacial e verbal, mas usando versões diferentes dos testes. Os autores encontraram aumento de desempenho, ao término da intervenção para o grupo treino, para a tarefa-alvo e esse benefício foi mantido após nove meses. O efeito de transferência foi observado apenas para a inteligência fluída e mantido a longo prazo. O grupo controle se manteve estável ao longo de todas as testagens, possivelmente porque o grupo controle não era ativo.

Cuenen et al. (2016) realizaram treino com idosos saudáveis que ainda dirigiam seus carros. Os idosos foram divididos em grupo treino de MO adaptado (n=19), grupo treino de MO não adaptado (n=19) e grupo controle passivo (n=18). O treino não adaptado correspondia ao treino que sempre mantinha o mesmo grau de dificuldade e o treino adaptado poderia oferecer tarefas mais difíceis ou mais fáceis em função do desempenho do participante. O treino computadorizado foi organizado para trabalhar habilidades de MO visual e auditiva, sempre realizado em casa individualmente, durante 25 dias consecutivos. No treino adaptado o computador calculava o grau de dificuldade do participante e adaptava as tarefas. Além dos testes cognitivos, os participantes foram testados em simuladores de direção. Ao final da intervenção, houve aumento de desempenho para o grupo que realizou o treino adaptado em MO apenas, sem efeito de generalização para outros domínios cognitivos ou para a habilidade de guiar. O grupo controle e o grupo treino não adaptado não mostraram diferença do pré para o pós-teste em nenhum dos testes, confirmando assim o benefício do treino de MO adaptado ao nível de dificuldade do idoso. Entretanto, a ausência de efeitos de generalização sinaliza a limitação desta modalidade de treino.

Ainda em 2016, Salminen et al. estudaram um grupo de idosos saudáveis que realizavam treino de MO para observar seu efeito nas funções executivas. Para isso os autores contaram com a participação de 25 idosos no grupo treino e 21 no grupo

controle. Os autores usaram ainda dados disponíveis de jovens com idade média de 24 anos de idade que haviam realizado este mesmo treino alguns anos antes para estudar o impacto da idade sobre este tipo de intervenção. O treino foi composto por 14 sessões usando o paradigma *n-back*, onde o participante, em frente ao computador, deve dizer se uma figura é igual a outra que foi previamente apresentada. O grau de dificuldade é modulado pelo participante e se torna mais complexo quando o participante tem de julgar se a figura é igual ou diferente da apresentada a duas rodadas atrás. Os autores encontraram que os grupos que receberam treino mostraram desempenho superior na tarefa-alvo, enquanto os grupos controle mantiveram seu desempenho. Porém, o tamanho de efeito foi maior para o grupo mais jovem do que para o grupo de idosos treinados. Os idosos que realizaram treino também mostraram efeito de transferência próxima (para testes de MO), mas não para tarefas de função executiva. Ganhos em tarefas de função executiva foram observados apenas para os jovens que receberam treino. Os autores concluíram que o treino de MO pode beneficiar diferentes faixas etárias.

Simon et al. (2017) buscaram avaliar o efeito de um treino de MO computadorizado em 76 idosos divididos em um grupo que realizou treino adaptativo e outro que realizou o treino não adaptativo. O treino de MO visual foi realizado em casa, individualmente, durante cinco semanas (num total de 25 sessões) que tinham duração de 40 minutos cada. Os participantes foram avaliados antes e após a intervenção com os testes: Trilhas A e B, Dígitos Ordem Direta e Ordem Inversa, Procurar Símbolos, e teste de Fluência Semântica. Os resultados indicaram aumento de desempenho para o grupo de treino de MO adaptativo para os testes: Trilhas B, Procurar Símbolos, e Dígitos Ordem Direta e Ordem Inversa. O grupo não adaptativo manteve o desempenho no pós-teste. Os autores indicaram que treino em MO parece beneficiar os participantes em testes de transferência próxima e distante.

Outro estudo realizado com treino de MO em idosos em 2017, foi realizado por

Kray e Fehér. Os autores buscaram avaliar não apenas o treino de MO, mas também a questão do controle inibitório nesse processo. Participaram desta pesquisa 81 jovens (com média etária de 21 anos) e 82 idosos (com idade média de 71 anos), que realizaram avaliação pré e pós treino e seis meses após o pós-teste. Os participantes foram divididos em quatro grupos de treino e os treinos foram compostos por quatro sessões. Todos os grupos recebiam a mesma instrução: julgar primeiro o número que aparecia na tela (se era par ou ímpar) e depois julgar a letra (se era maiúscula ou minúscula), sempre nessa sequência. O grupo 1 (controle ativo), antes de ver o primeiro número, lia a palavra número (como uma dica para o que viria depois), o mesmo ocorria para as letras. O grupo 2 (com maior demanda de controle inibitório) via o número e a letra ao mesmo tempo (por exemplo A4) e recebia a informação do que deveria julgar (letra, na próxima imagem: número, e assim sucessivamente). O grupo 3 (com maior demanda de MO) apenas via a letra ou o número e deveria julgar, sem dicas, primeiro o número depois a letra. O grupo 4 (com demanda de MO e de controle inibitório) via números e letras juntos e deveria julgar sem receber dicas, primeiro o número depois a letra. Os resultados mostraram que os jovens, independente do grupo, sempre tinham um desempenho melhor na sessão seguinte comparado à sessão de treino anterior, enquanto o grupo de idosos variou o padrão de comportamento ao longo das sessões de treino. Ao final das sessões, os grupos mostraram maior desempenho nos testes de transferência próxima e distante, com padrões diferentes. O grupo 4 jovem mostrou desempenho superior aos demais grupos para tarefas de MO e de controle inibitório no pós-teste, mas esse ganho não foi mantido a longo prazo. Entre os idosos, maior ganho nos testes foi observado no grupo 2 e os benefícios foram mantidos mesmo a longo prazo. Os autores interpretaram esses dados entendendo que o treino com alternância de tarefas beneficia mais os idosos que os jovens, uma vez que o treino trabalhou MO e controle inibitório, duas funções afetadas pelo processo de envelhecimento. O treino parece

amenizar a perda relacionada a idade.

No Brasil, Netto et al. (2013) trabalharam com idosos saudáveis recrutados em um centro médico geriátrico. O estudo envolveu treino de MO com 11 idosos no grupo treino e 9 no grupo controle ativo (grupo de socialização). Foram realizadas 12 sessões de treino que consistiam em explicações teóricas (onde foram apresentados conceitos sobre MO e reserva cognitiva) e uma parte prática (exercícios relacionados à MO visual e auditiva como cálculos mentais, jogos envolvendo mudança de posição de objetos). Os grupos de socialização consistiam em conversas sobre diferentes temas desde comidas até Olimpíadas. No pós-teste, os autores encontraram aumento de desempenho para o grupo treino em testes de atenção concentrada, memória episódica e de curto prazo. O grupo controle aumentou seu desempenho nos testes de atenção e de memória episódica. Os autores concluíram que o treino de MO parece ter maior impacto nos testes cognitivos do que a socialização.

Todos os estudos de MO para idosos saudáveis indicaram que o treino tem efeito sobre a tarefa-alvo (Cuenen et al., 2016). O efeito de transferência, por sua vez, ainda vem sendo discutido, e alguns estudos apontaram apenas efeito de transferência próxima (Salminen et al., 2016; Kray e Fehér, 2017) enquanto outros destacaram o efeito sobre testes de transferência distante (Netto et al., 2013; Zinke et al., 2014; Simon et al., 2017). Como a metodologia desses estudos foi bastante diversa (treinos individuais e em grupo, com dose entre seis a 25 sessões) a comparação entre os estudos não foi possível, tão pouco determinar o treino ideal.

As pesquisas que compararam o desempenho no pós-treino entre adultos e idosos encontraram que o treino tem maior tamanho de efeito sobre adultos jovens do que para idosos (Salminen et al., 2016; Kray e Fehér, 2017), porém todas concluem destacando a importância deste tipo de intervenção que poderia amenizar a perda de MO relacionada à velhice saudável.

3.4 Efeito do treino de MO para idosos muito idosos

Os treinos de MO para idosos muito idosos vêm recebendo atenção crescente de pesquisadores que tem dividido a velhice em: idosos (pessoas com idade entre 60, 65 e 79 anos), e idosos muito idosos (pessoas com mais de 80 anos). Pesquisadores mais conservadores têm usado a idade de 75 anos como limítrofe nos estudos de treino, entendendo que a perda acentuada na MO acontece antes dos 80 anos (Borella et al., 2014; Mitolo et al., 2017).

Buschkuehl et al. (2008) realizaram treino de MO com idosas saudáveis, com média de idade de 80 anos, duas vezes por semana, durante três meses (totalizando 24 sessões), com sessões de 45 minutos cada, em grupos de, no máximo oito pessoas. As participantes foram divididas em um grupo que realizou sessões de treino de MO (grupo treino, n=13) e um grupo que não recebia a intervenção (grupo controle, n=19). Este último grupo deveria pedalar uma bicicleta ergométrica durante o tempo em que o grupo treino realizava a intervenção. As participantes foram testadas antes e após a intervenção e um ano após o pós-teste. Participaram da avaliação de seguimento 11 idosas no grupo treino e 11 no grupo controle. O treino consistia em tarefas de MO visual realizadas no computador. Os resultados mostraram aumento de desempenho na MO visual após a intervenção para o grupo treino, mas esse benefício não se manteve após um ano. O grupo controle mostrou estabilidade nos testes. Os autores concluíram que o treino é eficaz para a tarefa-alvo mesmo em idosas com 80 anos e mais. Entretanto, o treino não mostrou efeito de generalização nem efeito de manutenção. Achados semelhantes foram encontrados em outros treinos de MO oferecidos a idosos com mais de 75 anos.

Heinzel et al. (2014) realizaram treino de MO em 60 idosos (30 idosos com até 79 anos e 30 idosos com 80 anos ou mais) com o intuito de verificar os efeitos de generalização do treino. O treino aconteceu em 12 sessões grupais em que foram realizados exercícios de MO auditiva e visual. Os autores encontraram que após o treino tanto o grupo de idosos jovens quanto o grupo de idosos mais velhos

aumentaram seu desempenho em testes de MO. Entretanto, o grupo de idosos mais jovem mostrou efeito de generalização do treino para Fluência Verbal enquanto o grupo de idosos mais velhos mostrou aumento de desempenho no teste de Evocação Tardia das Palavras do CERAD. Os autores explicaram que este resultado incomum poderia ser explicado pelo fato dos participantes mais jovens no pré-teste terem mostrado um efeito teto (com uma pontuação entre nove e dez para as dez palavras do CERAD), o que explicaria o maior ganho para o grupo de idosos mais velhos nesse teste. Este estudo está alinhado com outras pesquisas sobre treino de MO que relataram que idosos com até 75 anos se beneficiam mais do treino.

Em 2014, Borella et al. ofereceram um treino de MO visual individual com três sessões para idosos e idosos muito idosos. Para isso contaram com a participação de 40 idosos saudáveis com idade entre 65 e 75 anos, e 40 idosos saudáveis com idade entre 76 e 84 anos, divididos em grupo treino e grupo controle. O treino consistia em olhar matrizes 4x4 no computador. Toda vez que aparecia a bola numa célula cinza o participante deveria clicar na barra de espaço do computador. O participante deveria memorizar a posição da bola (a instrução era ora para tocar na célula em que a bola apareceu pela primeira vez, ora na célula que apareceu na última vez, e essa sequência era aleatória). Os resultados mostraram aumento de desempenho na tarefa-alvo para ambos os grupos treino e manutenção desse efeito após oito meses. Porém, apenas para o grupo de idosos mais jovens que fizeram treino foi observado efeito de generalização para testes de velocidade de processamento e MO visual, mas a generalização não foi mantida após oito meses. Os grupos controle se mantiveram estáveis ao longo das avaliações.

Mitolo et al. (2017) realizaram treino de MO com 30 idosos saudáveis com mais de 75 anos, divididos em grupo treino (que realizou treino de MO visuoespacial) e grupo controle ativo (que realizou exercícios cognitivos que não envolviam MO visuoespacial). Os participantes foram testados antes e após a intervenção, de 60

minutos cada, realizada duas vezes por semana, durante quatro semanas, e após três meses. As sessões de treino envolviam se lembrar de percursos e detalhes de sua atual vizinhança, de detalhes da vizinhança onde tinham residido quando jovens, discussões de como os participantes faziam para se lembrar dos lugares e percursos, memorizar novos percursos, trabalhar com mapas localizando a atual residência e pontos de referência, dentre outras atividades visuoespaciais. Os idosos do grupo treino, após a intervenção mostraram aumento de desempenho para as habilidades treinadas (*Route Learning test* (tarefa-alvo)) e esta foi mantida após três meses. Houve benefício também para um teste de transferência próxima (Teste de Blocos de Corsi), que não foi mantido a longo prazo. Não foram observados efeitos significativos para testes de transferência distante, nem para o grupo controle, que mostrou estabilidade ao longo das avaliações. Vale ressaltar aqui que os grupos eram compostos por idosos muito idosos, e que a literatura tem mostrado que para este grupo o benefício do treino de MO é menor.

Os estudos com treino de MO para idosos muito idosos vêm aumentando e os resultados apontam na mesma direção, ou seja, os idosos com mais de 80 anos que participam do treino aumentam seu desempenho na tarefa-alvo e, muitas vezes, na tarefa de transferência próxima. A longo prazo, os resultados parecem se manter para a tarefa-alvo. Em todos os treinos em que os idosos muito idosos foram comparados aos idosos o ganho após o treino dos muito idosos foi menor, corroborando a noção que a plasticidade da MO sofre alteração ao longo da velhice.

3.5 Estudos de revisão e meta-análise sobre treino de MO com idosos

Revisões bibliográficas também foram elaboradas ao longo dos últimos anos. A seguir, são apresentados os resultados de revisões que incluíram estudos de treino de MO para idosos saudáveis. Morisson e Chein (2011) realizaram uma revisão

sistemática da literatura sobre treinos com ênfase em MO e treinos de memória episódica baseados em estratégias de memorização. Incluíram 26 estudos realizados com idosos, mas também com crianças, pessoas com esquizofrenia, esclerose múltipla, e déficit atencional. Os resultados mostraram que o treino de MO gera aumento de desempenho na tarefa-alvo e parece produzir maior efeito de transferência próxima que o treino com estratégias de memorização. Segundo os autores da revisão, é provável que isso aconteça porque a MO tem mais impacto sobre outras habilidades cognitivas. Ressaltaram ainda a importância de usar protocolos de treino e testes padrão (como o *Stroop Color Task* usado na maioria dos estudos) para que seja possível responder a perguntas sobre o melhor tipo de intervenção para cada faixa de idade, o melhor teste para avaliar a MO, quantas sessões são necessárias para efetivamente gerar aumento de desempenho nos diferentes testes de MO e testes de generalização.

Karbach e Verhaeghen (2014) trabalharam numa meta-análise com 49 artigos com o intuito de avaliar os efeitos do treino de MO em jovens adultos e idosos. Os autores mostraram que a intervenção com ênfase na MO tem impacto positivo sobre o grupo treino quando comparado ao grupo controle para tarefas-alvo e tarefas de transferência próxima. Para essas tarefas, o grupo treino mostrou maior desempenho que o grupo controle e o grupo controle ativo. Para testes de transferência distante também foram observados benefícios para o grupo treino quando comparado ao grupo controle (em inteligência fluída, memória episódica, atenção, controle inibitório, velocidade de processamento), mas os efeitos do treino foram menores nesse último caso.

Outra meta-análise, realizada por Schwaighofer et al. (2015), com 47 artigos de treino de MO, investigou o efeito de diferentes fatores sobre o resultado do treino de MO. Para isso, os autores reuniram intervenções de MO realizadas com pessoas de quatro a 71 anos. Os autores mostraram que os fatores: idade, frequência de dias por

semana de treino, intervalo entre as sessões, a modalidade (em grupo ou individual), e ausência ou presença de *feedback* não tiveram relação com a eficiência do treino. Por outro lado, o número de sessões parece ter influenciado a memória de curto prazo visuoespacial, visto que quanto maior o número de sessões melhor foi o desempenho do participante nessa habilidade. Outro fator que influenciou a memória de curto prazo, nesse caso verbal, foi o tempo de cada sessão, ou seja, quanto maior o tempo de cada sessão maior o desempenho nos testes de memória de curto prazo verbal.

A meta-análise de Schwaighofer et al. (2015) mostrou ainda que o treino supervisionado influencia positivamente os testes de MO verbal e visuoespacial quando comparados aos treinos sem monitoração. Os autores estudaram ainda a influência do local de realização do treino na eficácia da intervenção e indicaram que o treino em laboratório parece ser mais eficaz que o realizado em ambiente escolar, que por sua vez, parece ser mais eficaz que o treino realizado em casa. Outro importante achado desta meta-análise esteve relacionado aos efeitos do treino sobre a tarefa-alvo e testes de transferência próxima e distante. Os autores encontraram que o treino de MO tem efeito positivo sobre a tarefa-alvo e de transferência próxima mesmo a longo prazo. Para os testes de transferência distante, os autores apontaram um benefício a curto prazo, mas que parece não se manter a longo prazo. Além disso, nos resultados da meta-análise, o impacto do treino (calculado pelo tamanho de efeito) foi maior para as tarefas de transferência próxima que para tarefas de transferência distante.

Em 2016, Melby-Lervåg et al. realizaram uma meta-análise com base em 87 artigos sobre treino de MO em adultos e idosos e seu efeito sobre variáveis de desfecho. Os autores encontraram, assim como apontado em outras revisões e meta-análises, que o treino de MO tem impacto em tarefa-alvo e de transferência próxima (MO visual e auditiva), mas, ao contrário da revisão de Karbach e Verhaeghen (2014), não parece alterar tarefas de transferência distante (habilidade verbal e não verbal, recordação de palavras, compreensão de leitura, e aritmética). Nesta meta-análise

esses ganhos, para a tarefa-alvo e testes de transferência próxima, não foram mantidos na avaliação de seguimento.

Não foi encontrada nenhuma revisão ou meta-análise que incluiu apenas artigos com treino de MO para idosos. As revisões indicaram que o treino de MO tem efeito sobre a tarefa-alvo e, muitas vezes, efeito de transferência próxima que são mantidos nas avaliações de seguimento. Por outro lado, discordam quanto aos benefícios deste tipo de intervenção para as tarefas de transferência distante. A seguir, detalhamos os estudos realizados por Borella e outros autores que têm usado testes semelhantes e mesmo protocolo de treino de MO verbal, assim como sugeriram Morisson e Chein (2011) em sua meta-análise.

3.6 Estudos de treino de MO verbal usando o protocolo de teste e treino de Borella et al. (2010)

Em 2010, Borella et al. desenvolveram um protocolo de treino e teste baseado em um paradigma de MO verbal. O protocolo de teste e de treino são semelhantes e padronizados. No protocolo original o treino é realizado individualmente, em três sessões, com interferência mínima do pesquisador, com os estímulos gravados em áudio com duração pré-determinada. A tarefa do participante consiste em escutar um áudio que contém sequências de cinco palavras e levantar a mão sempre que escutar o nome de um animal e, ao mesmo tempo, memorizar a palavra que é dita antes de um sinal sonoro (os detalhes deste treino encontram-se em Procedimentos). No primeiro estudo, os autores ofereceram treino de MO verbal a 40 idosos para avaliar o efeito da intervenção na tarefa-alvo (semelhante ao paradigma usado no treino), em testes de MO e os possíveis efeitos de generalização do treino em medidas visuoespaciais, memória de curto prazo, controle inibitório, velocidade de processamento e inteligência fluída. Os idosos foram randomizados em grupo treino (20 idosos) e grupo controle ativo (20 idosos) e avaliados antes e depois do treino e após oito meses. O grupo controle ativo respondia questionários durante o mesmo

período em que o grupo treino participava da intervenção de MO. O grupo treino mostrou aumento de desempenho na tarefa-alvo e em testes de MO, quando comparado ao grupo controle no pós-teste e esses efeitos se mantiveram oito meses após o treino. O grupo treino também mostrou efeitos de generalização para inteligência fluída, controle inibitório, velocidade de processamento (não observados no grupo controle) e mantidos após oito meses.

Em 2013, Borella et al. realizaram o mesmo treino de MO verbal com 36 idosos com mais de 75 anos de idade. Os participantes foram randomizados em grupo treino (n=18) e grupo controle ativo (n=18). As autoras encontraram aumento de desempenho para o grupo treino na tarefa-alvo e efeitos de transferência próxima e distante (MO visuoespacial, memória de curto prazo, controle inibitório, velocidade de processamento, e inteligência fluída). Os efeitos do treino se mantiveram no grupo treino após oito meses apenas para a tarefa-alvo. As autoras concluíram que o treino pode gerar efeito de generalização a curto prazo, mas que não se mantém a longo prazo para idosos muito idosos, concordando com a literatura científica sobre esse assunto.

Ainda em 2013, Carretti et al. realizam o mesmo treino de MO desenhado por Borella et al. (2010) com 40 idosos saudáveis randomizados em grupo treino e grupo controle ativo (respondiam questionários). Ao final de cada sessão, os participantes liam uma história curta com a descrição de um personagem e detalhes sobre seus pensamentos. Ao final da leitura, deveriam recordar quais eram os pensamentos do personagem (que variavam de 2 a 6). O objetivo era avaliar se o treino de MO tinha efeito sobre a compreensão da linguagem (como indicador de funcionalidade). Os autores encontraram aumento de desempenho após o treino na tarefa-alvo e na compreensão da linguagem. Esses resultados foram mantidos após seis meses de seguimento.

Cantarella et al. (2017) usaram o mesmo treino e protocolo de Borella et al.

(2010), e examinaram o benefício do treino em tarefas do cotidiano. Para isso participaram da pesquisa 20 idosos no grupo treino e 20 idosos no grupo controle ativo que seguiram o mesmo protocolo do estudo original. Após o treino de MO verbal de três sessões, os autores encontraram aumento de desempenho, apenas para o grupo treino, nos testes *Everyday Problem Test* e *Timed Instrumental Activities of Daily Living Scale* (testes de avaliação indireta da funcionalidade) enquanto o grupo controle manteve o desempenho para esses testes em todas as avaliações. As autoras concluíram mostrando que este treino parece ter efeito de generalização distante não apenas em testes cognitivos, mas em testes de Atividades de Vida Diária.

Borella et al. (2017a) realizaram um estudo buscando entender se características individuais (idade, escolaridade, vocabulário e desempenho no pré-teste-alvo (*Categorization Working Memory Span Task* -CWMS) influenciavam o desempenho dos participantes no pós-teste e na avaliação de seguimento. Para isso analisaram os dados de quatro estudos anteriores (Borella et al., 2010, 2013, 2017b, e Carretti et al., 2013). No total foram considerados 73 idosos no grupo treino e 75 no grupo controle ativo. Os grupos eram semelhantes para idade, escolaridade, prova de vocabulário e responderam aos mesmos instrumentos de avaliação ao longo das testagens (CWMS, Matrizes, Dígitos Ordem Direta e Ordem Inversa, *Cattel test* (inteligência fluída), *Pattern test* (velocidade de processamento), e *Stroop Color task* (controle inibitório)). Os autores encontraram que as características individuais maximizavam o ganho após treino na tarefa-alvo e compensavam as variáveis de transferência próxima e distante, com destaque para idade (quanto mais jovens maiores os benefícios), e vocabulário (quanto pior o desempenho nesse teste maiores foram os benefícios encontrados nos pós-testes). Os autores concluíram que idosos com características individuais positivas mostraram maior efeito de generalização do efeito do treino enquanto que os com características individuais menos promissoras mostraram maior ganho na tarefa-alvo.

Ainda em 2017, Borella et al. realizaram dois treinos de MO diferentes: o primeiro seguindo o mesmo protocolo de treino de MO de Borella et al. (2010) e o segundo utilizando um novo protocolo no qual o ensino da imagem mental (estratégia mnemônica) foi adicionado ao protocolo original. Para isso, os idosos foram randomizados em 18 participantes que realizaram o treino original com MO, 18 idosos que realizaram treino com MO mais imagem mental, e 18 que participaram no grupo controle ativo (respondendo questionários). Todos os participantes realizaram pré e pós-teste e uma avaliação de seguimento seis meses após o pós-teste. Os resultados apontaram que os grupos treino mostraram maior desempenho que o grupo controle em testes de MO e de velocidade de processamento e esses resultados foram mantidos a longo prazo. Os autores ressaltaram que para o grupo treino em MO e imagem mental, houve um benefício extra (sugerido pela ANOVA) quando comparado ao grupo treino de MO, em todas os testes que envolviam memória operacional e episódica e esses resultados foram mantidos a longo prazo. Os autores concluíram que o treino de MO associado ao aprendizado de estratégia de memorização parece beneficiar mais positivamente participantes idosos, mas destacam a dificuldade para ensinar novas estratégias mnemônicas para essa população.

As pesquisas acima mostraram que o treino elaborado por Borella et al. (2010) vem sendo aplicado em diferentes amostras de idosos, com resultados positivos e consistentes. As pesquisas mostraram que o treino gera ganhos não apenas nos testes cognitivos, mas também pode ser transposto para atividades de vida diária. Porém, existem diversas perguntas a respeito deste treino que não foram ainda respondidas, como, por exemplo: se o treino funciona em um contexto sócio-cultural diverso; se sofre influência da escolaridade; se existe diferença se o treino for realizado em grupo; e ainda se aumentar o número de sessões proporcionaria benefício maior aos participantes. O presente estudo teve como objetivo responder estas questões.

4. MÉTODO

4.1 Desenho

Esse estudo incluiu quatro experimentos. Cada um deles envolveu um ensaio duplo cego, randomizado em bloco, com condição treino versus controle ativo, com avaliação pré intervenção, após a conclusão do treino, e seis meses após a última avaliação. Estes experimentos encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Características principais dos experimentos

Nº do Experimento	Escolaridade (em anos)	Nº de participantes treino	Nº de participantes controle	Modalidade	Nº de sessões
Experimento 1 Replicação	oito ou mais	11	15	individual	três
Experimento 2 Escolaridade Alta x Baixa	oito x quatro	11 (8 + esc.) 7 (4 esc.)	15 (8 + esc.) 13 (4 esc.)	individual	três
Experimento 3 3 x 6 sessões	quatro ou mais	18 (3 sessões) 23 (6 sessões)	28 (3 sessões) 27 (6 sessões)	individual	três e seis
Experimento 4 Individual x Grupo	oito ou mais	11 (individual) 16 (grupo)	15 (individual) 17 (grupo)	individual e em grupo	três

O desenho inicial desta pesquisa previa a realização de um experimento envolvendo o treino em grupo para idosos com quatro anos de escolaridade. Foi realizado um piloto envolvendo oito participantes (quatro na condição controle e quatro na condição treino), entretanto, os participantes do grupo treino tiveram dificuldade de compreender as instruções e o método usado para marcar os animais em folhas (descrito a seguir). Este piloto foi interrompido e o treino com participantes com quatro anos de escolaridade em grupo não foi realizado.

A seguir, encontra-se um fluxograma com os participantes dos experimentos e os objetivos propostos.

4.2 Casuística

Todos os participantes foram recrutados na Universidade Aberta à Terceira Idade da Escola de Artes Ciências e Humanidades (EACH USP) e no Instituto Paulista de Geriatria e Gerontologia (IPGG). Estes locais oferecem atividades expressivas e atividade física a idosos. O IPGG também oferece serviços de prevenção à saúde para idosos. As amostras dos experimentos encontram-se descritas em Resultados.

Os critérios de inclusão para todos os experimentos foram: ter no mínimo 60 anos de idade, ter quatro ou mais de oito de escolaridade, ter desempenho nos testes de rastreio cognitivo esperado para sua idade e escolaridade (sendo considerado um idoso com cognição preservada).

Os critérios de exclusão foram ter: 75 anos ou mais, diagnóstico de doenças neurológicas ou psiquiátricas, doenças crônicas não controladas, número elevado de sintomas de depressão ou ansiedade (pontuação > 5 na Escala de Depressão Geriátrica e/ou > 13 no Inventário de Ansiedade Geriátrica), limitações funcionais (pontuação no Questionário de Atividades Funcionais > 2), presença de limitação

sensorial e/ou motora que pudesse dificultar a participação no treino, não ter participado de todas as sessões de treino, e não ter realizado todas as avaliações.

No total, 282 idosos foram convidados a participar dos experimentos e 129 terminaram as três testagens. O primeiro contato foi feito por telefone e foram excluídos aqueles que não estavam dispostos a fazer as três avaliações e participar da intervenção (n=49). Outros possíveis participantes foram excluídos porque não preenchiam os critérios de inclusão ou preenchiam os critérios de exclusão (n=65). Por fim, foram excluídos os participantes que não completaram o treino (Experimento 1 = 7, Experimento 2 = 14, Experimento 3 = 8, Experimento 4 = 2) ou não realizaram a segunda avaliação (Experimento 1 = 3, Experimento 2 = 2, Experimento 3 = 2, Experimento 4 = 1).

4.3 Procedimentos

4.3.1 Randomização e alocação de participantes nas condições experimentais

Durante o recrutamento, os participantes foram informados que realizariam atividades de memória. Todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de São Paulo (034412/2013), e aceito no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (RBR-8H93Y9)) (Anexo 1).

Após o pré-teste, de acordo com a randomização em bloco de quatro indivíduos, os participantes foram direcionados para a condição treino ou condição controle ativo. Os participantes na condição treino receberam três ou seis sessões de treino de MO em dias consecutivos, entre o pré e o pós-teste, e os participantes na condição controle ativo preencheram questionários de memória subjetiva, bem-estar e qualidade de vida entre o pré e o pós-teste. Os questionários utilizados foram: Escala de Desenvolvimento Pessoal (Neri et al., 2002), *World Health Organization Quality of Life-Brief (WHOQOL-Brief)* (Fleck et al., 2000), e o Questionário de Meta-memória e

auto-eficácia para adultos (MIA e MSEQ) (Yassuda et al., 2005).

A randomização em blocos consiste numa técnica que assegura que a distribuição dos participantes seja igual nas condições pré-estabelecidas pelo estudo. O tamanho dos blocos é definido previamente (Cumming, 1998). No caso desta pesquisa a randomização foi realizada em blocos de quatro participantes. A cada quatro participantes, dois eram destinados à condição treino e dois à condição controle.

Foram geradas as seis possíveis combinações entre condição controle e condição treino em blocos de quatro: CCTT, CTCT, CTTC, TTCC, TCTC, TCCT. Em seguida, foi gerada uma lista no software Excel de números aleatórios que iam de 1 a 6 (cada número correspondendo a uma das seis possíveis combinações), para a criação da sequência de alocação dos participantes em cada condição experimental.

O tamanho da amostra foi baseado nos estudos prévios realizados com o protocolo de treino CWMS que consistiram em 20 participantes em cada condição experimental.

4.3.2 Procedimentos das sessões de treino e controle ativo

Todos os participantes randomizados na condição treino realizaram três ou seis sessões de treino de MO verbal. O protocolo de treino com três sessões foi desenvolvido na *Università degli Studi di Padova* por Borella et al. (2010). Nos treinos com seis sessões, a programação original foi repetida nas três sessões seguintes com os estímulos apresentados em nova ordem (descrita a seguir). Os participantes nesta condição participaram de três sessões de treino em dias consecutivos e na semana seguinte mais três sessões em dias consecutivos. O treino baseia-se em atividades semelhantes às realizadas no *Categorization Working Memory Span Task* (De Beni et al., 1998). As sessões aconteceram três vezes por semana, tanto para a intervenção conduzida em três dias quanto para as conduzidas em seis dias. No estudo original (Borella et al., 2010), as sessões foram conduzidas com um dia de intervalo entre elas,

o que não pode ser realizado nesta pesquisa devido à falta de disponibilidade de salas nos locais de coleta de dados.

As sessões individuais e em grupo, tanto na condição treino quanto na condição controle, foram conduzidas pelo mesmo pesquisador para evitar vies metodológico. As sessões individuais foram conduzidas em salas que não tinham ruídos externos na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP e no Instituto Paulista de Geriatria e Gerontologia. O participante ficava em frente ao pesquisador separado por uma mesa. Ao entrar na sala, a instrução dada pelo pesquisador era: 'Realizaremos agora atividades de memória. O senhor vai escutar uma série de palavras. Toda vez que escutar o nome de um animal o senhor deve levantar a mão. Ao mesmo tempo o senhor vai escutar um sinal sonoro. Toda vez que esse sinal soar você deve memorizar a palavra anterior ao sinal. Podemos começar?'. O examinador não oferecia informações a respeito do desempenho dos participantes. A seguir, as sessões de treino encontram-se detalhadas.

A primeira sessão de treino é dividida em três partes. Cada parte é composta por 11 conjuntos, contendo de duas a cinco sequências de cinco palavras cada. Para cada nível de dificuldade, existem três conjuntos de sequência de palavras. Parte 1. O participante deve memorizar as palavras antes do sinal sonoro e levantar a mão sempre que escutar nomes de animais; Parte 2. O participante deve memorizar a primeira palavra de cada sequência e levantar a mão sempre que escutar nomes de animais; Parte 3. O participante deve memorizar as palavras antes do sinal sonoro e levantar a mão sempre que escutar nomes de animais.

A seguir, encontra-se um exemplo de uma sequência em que o participante deve levantar a mão toda vez que escutar o nome de um animal (em *itálico*) e memorizar as três últimas palavras (em **negrito**). As palavras a serem memorizadas devem ser ditas ao aplicador quando a última palavra da sequência for dita (no exemplo abaixo: porco).

Bota	<i>Cavalo</i>	Buraco	Toalha	Mesa
<i>Cachorro</i>	Mochila	Casaco	Alface	Porta
Travesseiro	<i>Gato</i>	<i>Sapo</i>	Caderno	Porco

Na segunda sessão, são apresentados aos participantes 16 conjuntos de sequências de cinco palavras cada. Cada conjunto apresenta de duas a cinco palavras a serem memorizadas (como na primeira sessão). Entretanto, nesta sessão:

1. O número de animais varia: num total de quatro conjuntos de palavras, dois conjuntos contam com mais nomes de animais, enquanto que os outros dois conjuntos de palavras contam com um menor número de animais;
2. O participante ao invés de memorizar a primeira ou última palavra de cada sequência deve memorizar a palavra anterior ao sinal sonoro. Este sinal pode tocar na primeira, última ou nas palavras no meio da sequência.

O participante é instruído então a levantar a mão toda vez que escutar o nome de um animal e ao mesmo tempo deve memorizar a palavra que vier antes do sinal sonoro. As palavras são sempre apresentadas em intervalos de um segundo e o final da sequência é indicado por uma pausa de dois segundos.

A seguir, um exemplo de sequência em que o participante deveria memorizar três palavras que foram ditas antes do sinal sonoro (chuveiro, armário, baleia) e ao mesmo tempo levantar a mão quando escutar nomes de animais (itálico):

Barco	Chuveiro	<i>Lagarto</i>	Taxi	<i>Galinha</i>
Alfinete	Cabelo	Armário	Vaso	Tesoura
Baleia	<i>Papagaio</i>	Sabonete	<i>Peixe</i>	Bolsa

Na terceira sessão, são apresentadas 16 sequências de cinco palavras cada. Assim como nas sessões anteriores, o participante deve memorizar de duas a cinco palavras e, ao mesmo tempo, levantar a mão toda vez que escutar o nome de um animal.

A diferença desta sessão para as demais é que o participante deve memorizar a última ou a primeira palavra de cada sequência, alternadamente, como indicam os

exemplos abaixo.

Pão	Toalha	Blusa	<i>Carneiro</i>	Cobertor
Caderno	<i>Girafa</i>	<i>Vaca</i>	Janela	Espelho

Livro	Folha	<i>Boi</i>	Torta	Escova
Casa	Abajur	Sapatilha	<i>Cabrito</i>	Garrafa

As sessões 4, 5, e 6 tem o mesmo formato das sessões 1, 2, e 3, mas as palavras foram modificadas, isto é, as palavras e animais usados nas primeiras sessões foram aleatoriamente redistribuídos entre as sessões 4, 5 e 6. Para fazer as modificações, as palavras do treino foram divididas em palavras gerais e animais. Assim, duas listas aleatórias foram geradas no Excel e cada palavra recebeu um número. Uma lista estava relacionada às palavras gerais e outra aos animais. Assim, seguindo a sequência pré-determinada, as palavras foram realocadas para gerar as sequências de palavras para as sessões 4, 5, e 6.

As sessões em grupo aconteceram em salas maiores em grupos de quatro pessoas, e um idoso não tinha acesso visual ao material do outro. A instrução sofreu pequenas alterações para evitar que os participantes comparassem seu desempenho ao dos colegas: 'Realizaremos agora atividades de memória. Os senhores irão escutar uma série de palavras. Toda vez que escutarem o nome de um animal, os senhores devem fazer um X na folha à sua frente no círculo que correspondente à palavra. Ao mesmo tempo, os senhores vão escutar um sinal sonoro. Toda vez que esse sinal soar vocês devem memorizar a palavra anterior ao sinal. Ao final de cada áudio os senhores devem escrever as palavras memorizadas na folha. Podemos começar?' Assim como nas sessões individuais, o examinador não ofereceu informações a respeito do desempenho dos participantes.

Cada folha de treino em grupo continha sequências de cinco círculos. Cada círculo representava uma palavra que estava sendo falada. Por exemplo, se a segunda e a quarta palavras fossem um animal então o participante deveria marcar

um X no segundo e quarto círculo (como no exemplo abaixo). As palavras que deveriam ser memorizadas eram escritas abaixo dos círculos, sempre que o áudio era interrompido.

Palavras memorizadas:

Os participantes randomizados na condição controle ativo na modalidade individual realizaram as sessões na mesma sala em que foram realizadas as sessões da condição treino individual. O participante ficava em frente ao aplicador separado por uma mesa. Ao entrar na sala a instrução dada pelo aplicador era: 'Realizaremos agora atividades de memória. O senhor vai preencher esses questionários sendo o mais sincero possível em cada uma das perguntas a seguir. Se o senhor não entender alguma palavra pode me perguntar'. Assim como na condição treino, o examinador não incentivava o participante, apenas respondia questões referentes ao significado de alguma frase ou palavra. Se o participante mostrava interesse em conversar o aplicador respondia 'entendo, mas o senhor deve continuar a responder as demais perguntas'. As sessões também tinham duração de 45 minutos cada, em grupos de quatro a cinco pessoas, e os questionários respondidos estavam relacionados à memória subjetiva, bem-estar e qualidade de vida do participante.

As sessões da condição controle ativo em grupo aconteceram na mesma sala em que foram realizadas as sessões da condição treino em grupo. As sessões foram realizadas em grupos de quatro a cinco pessoas com duração de 45 minutos cada.

Durante as sessões os participantes respondiam os mesmos questionários das sessões individuais. As instruções foram às mesmas oferecidas aos participantes da condição controle individual e os participantes não foram encorajados a interagir, somente a preencherem os questionários individualmente.

4.3.3 Procedimentos de avaliação

Com relação às avaliações, estas foram realizadas antes do início da intervenção, após o término da intervenção, e seis meses após a intervenção (pré-teste, pós-teste, avaliação de seguimento). Foram conduzidas por quatro avaliadores treinados que eram cegos para a condição experimental dos participantes. As avaliações foram sempre individuais e foram gerados dois protocolos de teste: A e B. Os idosos que respondiam aos testes do protocolo A no pré-teste respondiam ao B no pós-teste e novamente ao A na avaliação de seguimento. Os que respondiam o protocolo B no pré-teste respondiam ao A no pós-teste e ao B na avaliação de seguimento. As diferenças entre os protocolos de avaliação consistiam nas versões alternativas do *Categorization Working Memory Span Task*, *Stroop* e na troca de ordem dos itens dentro dos testes (*Spatial Span*, Dígitos, Procurar Símbolos, e Raciocínio Matricial). Essa mesma abordagem foi utilizada por Borella et al. (2010) e por Jaeggi et al. (2008) para minimizar os efeitos da re-testagem.

4.4 Instrumentos

O protocolo do pré-teste foi composto por um questionário com variáveis socio-demográficas e clínicas que incluíram questões sobre idade, estado civil, escolaridade, renda, ocupação, doenças diagnosticadas, medicamentos utilizados, estilo de vida, queixas de memória e se já haviam realizado treino de memória antes (Anexo 2).

Os testes de rastreio usados foram: o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (Folstein et al., 1975; Brucki et al., 2003), teste de Evocação Tardia das Palavras do CERAD (Lamberty et al., 1995; Bertolucci et al., 2001) e o Teste do Desenho do Relógio (TDR) (Shulman, 2000; Aprahamian et al., 2009). Para o rastreio de

depressão e ansiedade foram usadas a Escala de Depressão Geriátrica versão com 15 itens (EDG) (Yesavage et al., 1983; Paradela et al., 2005) e o Inventário de Ansiedade Geriátrico (IAG) (Pachana et al., 2007; Massena et al., 2014). Por fim, o Questionário de Atividades Funcionais (FAQ) foi usado para avaliar o estado funcional (Pfeffer et al., 1982; Sanchez et al., 2011) (Anexo 2). Todos os testes foram respondidos pelo participante.

Os testes cognitivos foram divididos em tarefa-alvo (foco principal do treino) e testes de transferência próxima e distante dos efeitos do treino (Anexo 2). A tarefa-alvo é aquela na qual o treino foi baseado, e deve ser o mais semelhante possível ao treino (no caso desta pesquisa, uma tarefa de MO verbal). Os testes de transferência próxima correspondem aos testes que avaliam a habilidade treinada, mas usando diferentes testes (para esta pesquisa foram usados testes de MO auditiva e visual), e os testes de transferência distante correspondem a testes que avaliam outras habilidades cognitivas que estão relacionadas à tarefa-alvo, mas que não foram treinadas (para esta pesquisa testes de velocidade de processamento, inteligência fluída e controle inibitório).

Tarefa-alvo:

Categorization Working Memory Span Task (CWMS) (De Beni et al., 1998). O teste consiste em escutar palavras com intervalos de um segundo entre elas. A cada cinco palavras um sinal sonoro é emitido. O participante tem dois objetivos: levantar a mão toda vez que escutar o nome de um animal e ao mesmo tempo memorizar a palavra anterior ao sinal sonoro. Ao final de cada sequência de palavras o aplicador pede para que o participante repita as palavras que ele escutou que vinham seguidas por sinais sonoros e o participante deve recordar e dizer. O teste tem início com duas sequências de cinco palavras e termina com seis sequências de cinco palavras. O teste é corrigido contando o número de vezes que o participante levanta a mão (de 0 a 27 vezes), e as palavras memorizadas (de 0 a 20). Como variáveis dependentes foram

consideradas o número total de palavras (CWMS total) e o número de palavras recuperadas na ordem correta (CWMS ordem correta).

Testes de transferência próxima:

Sequência de Números e Letras (*Wechsler Intelligence Scale for Adults-III*, Wechsler 1997, Nascimento e Wechsler, 2004). Durante o teste o participante escuta números e letras de forma aleatória e deve dizer os números em ordem crescente e as letras em ordem alfabética. Composto por 21 sequências divididas em grupos de três séries que vão de duas (1L) a oito letras e números. Cada resposta correta corresponde a 1 ponto e a errada a 0. A pontuação varia de 1 a 21 e para a versão A do protocolo foi usada a versão tradicional do teste, para a versão B a sequência dentro de cada categoria foi alterada. Como variável dependente para essa tese foi utilizada a soma das respostas corretas.

Teste de Dígitos Ordem Direta e Ordem Inversa (Escala de Inteligência Wechsler para Adultos -WAIS III – Nascimento e Wechsler, 2004). Num primeiro momento o participante deve repetir a sequência de números ditas pelo aplicador do teste (Dígitos Ordem Direta). Num segundo momento o participante deve repetir a sequência de números ditas pelo aplicador, mas na ordem inversa (Dígitos Ordem Inversa). A sequência de números que varia de dois (3-4) a nove (2-4-5-6-3-7-8-9-3). Nesta pesquisa, o protocolo A de avaliação seguiu a sequência original do teste e o protocolo B teve sua ordem alterada dentro de cada categoria. Como variável dependente para essa tese foi utilizada a soma das respostas corretas na Ordem Direta e a soma das respostas corretas na Ordem Indireta.

Spatial Span Ordem Direta e Ordem Inversa (Escala Wechsler de Memória III - Wechsler, 1997; Wilde et al., 2004). O teste exige que o participante memorize uma sequência de movimentos realizados sobre uma plataforma contendo cubos. Num primeiro momento o participante deve copiar o movimento do aplicador (*Spatial Span* Ordem Direta) e num segundo momento deve copiar os movimentos do aplicador na

Ordem Inversa (Spatial Span Ordem Inversa). A pontuação varia entre 0 e 16, onde cada resposta correta corresponde a 1 e a errada a 0. Para esta pesquisa a versão A do protocolo seguiu a mesma apresentação do teste original. Para a versão B a ordem em que foi apresentado o movimento foi trocada dentro de cada categoria. Como variável dependente para essa tese foi utilizada a soma das respostas corretas na Ordem Direta e a soma das respostas corretas na Ordem Indireta.

Testes de transferência distante:

Teste de Fluência Verbal categoria semântica (animais) (Brucki e Rocha, 2004). Neste teste o participante é incentivado a dizer nomes de animais durante 60 segundos. Como resposta correta são considerados qualquer tipo de animal desde que não sejam animais similares (exemplo gato e gata) e animais no diminutivo ou aumentativo (cãozinho, caozão). Como variável dependente foi utilizada a soma das respostas corretas.

Prova Procurar Símbolos (Escala de Inteligência Wechsler para Adultos – WAIS III – Nascimento e Wechsler, 2004). O participante deve observar duas figuras que estão lado a lado e, em seguida, decidir se uma delas aparece na sequência de 5 figuras que encontram-se impressas à direita na mesma linha. Após 120 segundos a tarefa é interrompida e a pontuação é feita a partir dos itens corretamente preenchidos. Cada resposta correta vale 1 ponto e a incorreta 0. No protocolo A a sequência relacionada ao número de páginas foi mantida, no protocolo B a sequência de número de páginas seguiu a seguinte sequência: 2,1,4,3. Como variável dependente para essa tese foi utilizada a soma das respostas corretas.

Raciocínio Matricial (Escala de Inteligência Wechsler para Adultos – WAIS III, Nascimento e Wechsler, 2004). Nesse teste o participante é apresentado a uma figura com uma parte faltando. Abaixo desta figura existem cinco opções, sendo que uma delas completa a figura adequadamente. Cada resposta correta vale 1 ponto e a incorreta 0. A pontuação varia de 0 a 25. Para evitar efeito de re-testagem optamos

por dividir o teste em números pares (protocolo A) e em números ímpares (protocolo B). Dessa forma, a pontuação variou de 0 a 12 pontos nessa pesquisa. Como variável dependente foi utilizada a soma das respostas corretas.

Stroop Color Task (versão desenvolvida na *Università degli Studi di Padova* (Borella et al., 2010; Carreti et al., 2007). O objetivo deste teste é que o participante leia o nome da tinta em que as letras estão impressas em três diferentes condições: 1. duas folhas com a letra X impressa em diferentes cores (condição neutra); 2. duas folhas com nomes de cores impressas com tintas diferentes do nome da cor (condição incongruente); 3. duas folhas com nomes de cores e impressas com a mesma cor (condição congruente). A pontuação é feita a partir do tempo levado para completar cada uma das três tarefas. Para esta pesquisa foram consideradas como variáveis dependentes o tempo para completar a condição incongruente (Stroop) e o número de erros cometidos nessa condição (Stroop erro).

A duração das avaliações variou. O pré-teste teve duração média de 60 a 90 minutos, devido às perguntas relacionadas às condições clínicas do participante e à aplicação dos testes de rastreamento cognitivo. As demais avaliações (pós-teste e avaliação de seguimento) não continham estas questões e tiveram duração de 45 a 60 minutos.

Os pesquisadores que realizaram as avaliações eram cegos quanto à condição experimental dos participantes, assim como os participantes eram cegos para a condição experimental.

4.5 Adaptação transcultural da tarefa-alvo e do treino de MO verbal

O método de tradução e adaptação do teste *Categorization Working Memory Span Task* para o português seguiu os passos descritos a seguir. O material foi primeiramente traduzido por uma professora de italiano (que nasceu na Itália, mas se estabeleceu no Brasil há 20 anos) e a versão foi examinada e ajustada por um linguista brasileiro que mora na Itália há quatro anos. Este processo foi acompanhado pelos idealizadores do teste que autorizaram as adaptações. Ao longo do processo de

adaptação o objetivo foi manter a palavra com a tradução literal. Porém, algumas palavras tiveram de sofrer mudanças, por exemplo, alguns animais que eram muito comuns na Itália, mas pouco frequentes no Brasil (por exemplo, *riccio* = ouriço e foi substituído por peixe).

Em um segundo momento, algumas palavras também foram substituídas por serem muito pouco frequentes no Brasil por palavras com o mesmo significado, mas mais frequentes (exemplo: frade que se tornou padre).

Em um terceiro momento, palavras que tinham duas sílabas no italiano e na tradução passaram a ter 3 ou 4 sílabas foram substituídas por palavras com significado semelhante em português com 2 sílabas (*paco*=pacote que foi substituído por *saco*). Adicionalmente, as palavras de cunho negativo foram trocadas por palavras com som ou sílabas e significado semelhantes (*asilo* foi substituído por *retiro*). No Anexo 3, encontram-se todas as palavras do teste original com sua respectiva tradução para o português e a solução encontrada quando foi necessária a adaptação das palavras. No total, foram realizadas 15 modificações em um total de 100 palavras contidas no teste.

O processo de tradução e adaptação do treino com ênfase em MO verbal para o português seguiu os mesmos passos detalhados acima. Porém, 58 palavras foram adaptadas em um conjunto de 312 palavras contidas nos materiais do treino (Anexo 3).

Após o processo de adaptação do teste e do treino para o português ambos foram gravados em áudio por uma voz feminina em um local silencioso. O tempo entre as palavras e o som que indica o final de cada sequência de palavras ou palavras a serem memorizadas foram calculados e adicionados ao áudio no momento seguinte. Dessa forma, o áudio do teste e do treino tem sempre um segundo entre cada palavra e dois segundos entre uma sequência e a seguinte e são equivalentes aos materiais usados na *Università degli Studi di Padova*.

Foi realizado um estudo piloto com o protocolo de treino e de teste com 25 idosos da comunidade que tinham desempenho esperado para sua idade e escolaridade em testes neuropsicológicos. A média de idade foi de 69 anos e de escolaridade foi 6,45 anos. Este estudo foi conduzido para saber se o teste e o protocolo de treino eram inteligíveis e se alterações eram necessárias. Após a condução do estudo uma palavra foi alterada: odor para cheiro.

Outra importante questão estava relacionada à frequência de palavras. Como descrito na introdução desta tese, palavras com maior frequência de uso são mais fáceis de memorizar que palavras pouco frequentes, deste modo um novo estudo foi conduzido. Participaram deste estudo 36 idosos saudáveis que frequentavam um centro de idosos em São Paulo, com média etária de 67 anos, e com escolaridade média de 9,52 anos. Esses idosos receberam uma lista com 200 palavras, referentes às palavras contidas nos testes CWMS versão A e versão B, e deveriam indicar se a palavra era: rara, pouco frequente, frequente, ou muito frequente, numa escala que variou de 0 a 4. Os resultados mostraram que para a versão A do teste 52 palavras e para a versão B 56 palavras, eram consideradas frequentes ou muito frequentes por mais de 50% da amostra. Na versão A 16 palavras e na versão B 18 palavras foram consideradas raras por mais da metade dos participantes.

Os resultados da validação do instrumento foram descritos em uma publicação prévia (Brum et al., submetido). As duas versões alternativas do teste geraram resultados estatisticamente equivalentes e houve estabilidade temporal em seis meses. O CWMS correlacionou-se significativamente com os testes Sequência de Números e Letras, Dígitos Ordem Direta e Spatial Span Ordem Inversa. Ainda, os dados sugeriram que os escores variam de acordo com a escolaridade e a cognição global (MEEM).

4.6 Análise estatística

Para análise estatística foi utilizado o programa SPSS para Windows, versão

20 (SPSS, Inc. Chicago, IL). A cada experimento, foi feita inicialmente uma análise descritiva das características sociodemográficas, clínicas e desempenho cognitivo para as condições treino e controle, no pré-teste, para verificar a equivalência entre as condições antes da intervenção. Para tanto, foram elaboradas tabelas para as variáveis contínuas, com medidas de posição e dispersão (média e desvio padrão). Como as variáveis contínuas seguiram distribuição normal, as comparações entre as duas condições (treino e controle) foram feitas por meio do teste t de Student.

Para avaliar a evolução das duas condições (treino e controle) do pré para o pós-teste, e do pré-teste para a avaliação de seguimento, foi utilizado um modelo de ANOVA para medidas repetidas para avaliar o efeito do fator intrassujeitos Tempo (pré, pós-teste, avaliação de seguimento) e do fator entre sujeitos Condição (treino X controle) e a interação entre os dois fatores. Quando a interação era significativa ($p < 0.05$), ela era decomposta por comparações múltiplas de Bonferroni, permitindo avaliar onde estava a diferença entre os grupos. Estas análises de evolução dos parâmetros cognitivos foram realizadas para cada experimento separadamente. A cada experimento, também foi calculada a magnitude do efeito da intervenção para cada parâmetro cognitivo em cada condição por meio do parâmetro η^2 quadrado parcial, extraído das ANOVA para amostras pequenas (Cohen-Mansfield, 1986), sendo considerados um tamanho de efeito pequeno valores entre 0.20 a 0.49, tamanho de efeito médio entre 0.50 a 0.79, e tamanho de efeito grande valores maiores que 0.80. No Experimento 2, para avaliar a influência dos anos de escolaridade sobre o efeito do treino, foi utilizada uma ANOVA para medidas repetidas 3x2x2 envolvendo o fator Tempo (pré, pós-teste, e avaliação de seguimento), Condição (treino ou controle ativo), e Escolaridade (quatro anos versus oito anos ou mais). No Experimento 3, para avaliar a influência do número de sessões sobre o efeito do treino, foi utilizada uma ANOVA para medidas repetidas 3x2x2 envolvendo o fator Tempo (pré, pós-teste, e avaliação de seguimento), Condição (treino ou controle

ativo), e Dose (três versus seis sessões). No Experimento 4, para avaliar a influência da modalidade do treino, foi utilizada uma ANOVA para medidas repetidas 3x2x2 envolvendo o fator Tempo (pré, pós-teste, e avaliação de seguimento), Condição (treino ou controle ativo), e Modalidade (individual versus grupo).

5. RESULTADOS

5.1 Experimento 1: Replicação do estudo elaborado por Borella et al. 2010

(Brum et al., 2017 submetido)

Para replicar o estudo desenvolvido na *Università degli Studi di Padova* no Brasil foram considerados os dados de 11 idosos alocados na condição treino e 15 na condição controle ativo que participaram de três sessões de intervenção individuais. A Tabela 2 mostra a comparação entre essas duas condições para idade, escolaridade, e desempenho nos testes de rastreio. Os resultados apontaram que as condições eram semelhantes para essas variáveis.

Tabela 2. Características dos participantes na condição treino e condição controle individual com oito anos ou mais de escolaridade no pré-teste

Medidas	Condição Treino (n=11)	Condição Controle (n=15)	p valor
Idade	65,18 (2,44)	65,00 (2,92)	0,86
Escolaridade	13,00 (3,49)	12,33 (3,08)	0,61
MEEM	29,17 (0,75)	29,50 (0,54)	0,40
CERAD	5,55 (1,69)	6,67 (2,09)	0,14
TDR	9,27 (0,90)	8,87 (0,51)	0,20
EDG	2,82 (1,47)	3,27 (1,98)	0,51
IAG	4,82 (3,65)	6,13 (3,75)	0,38
FAQ	0,00 (0,00)	0,13 (0,35)	0,16

Nota: p valor refere-se ao teste t de Student; MEEM= Mini Exame do Estado Mental, CERAD= teste de Evocação Tardia das Palavras do CERAD, TDR= Teste do Desenho do Relógio, EDG= Escala de Depressão Geriátrica, IAG=Inventário de Ansiedade Geriátrica, FAQ= Questionário de Atividades Funcionais.

5.1.1 Tarefa-alvo

A análise estatística apontou interação entre Tempo e Condição nos testes CWMS total e CWMS ordem correta. Essas interações foram decompostas pela comparação múltipla de Bonferroni e os resultados mostraram que para a condição treino, entre o pré e o pós-teste, houve um aumento de desempenho nesses testes quando comparados à condição controle ativo ($p=0,04$; $p<0,001$, respectivamente). O aumento de desempenho para estes testes foi mantido entre o pós-teste e a avaliação de seguimento ($p=0,93$; $p=0,34$, respectivamente). A condição controle manteve seu desempenho ao longo das testagens (Tabela 3 e 4).

Para entender a dimensão do ganho imediato (pré versus pós-teste) e do

ganho a longo prazo (pré-teste versus avaliação de seguimento) foram calculados o tamanho de efeito ajustado para pequenas amostras. Os resultados do pré para o pós-teste indicaram que a intervenção, apenas para a condição treino, teve um impacto grande sobre as variáveis CWMS total e CWMS ordem correta. Estes resultados se mantiveram para o CWMS total entre o pré-teste e a avaliação de seguimento e para o CWMS ordem correta o tamanho de efeito se mostrou médio (Tabela 5).

5.1.2 Efeito de transferência próxima

Para o teste Sequência de Números e Letras foi encontrada interação significativa entre Tempo e Condição. As comparações múltiplas apontaram aumento de desempenho nesse teste do pré para o pós-teste ($p < 0,001$), que se manteve do pós-teste para a avaliação de seguimento ($p = 0,36$), apenas para a condição treino. A condição controle manteve seu desempenho durante as avaliações (Tabela 3 e 4). As análises de tamanho de efeito mostraram um grande tamanho de efeito para esse teste entre o pré e o pós-teste e entre o pré-teste e a avaliação de seguimento para a condição treino (Tabela 5).

A análise estatística mostrou interação significativa entre Tempo e Condição para a prova de Dígitos Ordem Inversa. As análises de Bonferroni apontaram, apenas para a condição treino, um aumento de desempenho entre o pré e o pós-teste ($p = 0,001$) neste teste. Este resultado se manteve entre o pós-teste e a avaliação de seguimento ($p = 0,35$). Não foram encontradas mudanças de desempenho para a condição controle (Tabela 3 e 4). Os resultados de tamanho de efeito mostraram um médio tamanho de efeito para este teste, entre o pré e o pós-teste, para a condição treino, e nulo entre o pré-teste e a avaliação de seguimento (Tabela 5).

A análise estatística também mostrou interação significativa entre Tempo e Condição para os testes *Spatial Span* Ordem Direta e Ordem Inversa. As comparações de Bonferroni mostraram um aumento de desempenho, apenas para a condição treino, entre o pré e o pós-teste ($p = 0,05$, $p < 0,001$, respectivamente) e

manutenção desse desempenho entre o pós-teste e a avaliação de seguimento ($p=0,27$, $p=0,92$, respectivamente). A condição controle manteve o desempenho ao longo dos testes (Tabela 3 e 4). Os resultados de tamanho de efeito mostraram que entre o pré e o pós-teste e entre o pré-teste e a avaliação de seguimento a intervenção teve um médio impacto para a Ordem Direta na condição treino. Para a Ordem Inversa os resultados apontaram um tamanho de efeito médio, na condição treino, entre o pré e o pós-teste, e entre o pré-teste e a avaliação de seguimento o efeito foi pequeno (Tabela 5).

5.1.3 Efeito de transferência distante

Os resultados da análise estatística mostraram interação significativa entre Tempo e Condição para o teste Fluência Verbal. As comparações múltiplas indicaram aumento no número de palavras ditas entre o pré e o pós-teste ($p=0,02$) e manutenção desse desempenho entre o pós-teste e a avaliação de seguimento ($p=0,67$) na condição treino. O desempenho da condição controle parece não ter se alterado durante as testagens (Tabela 3 e 4). Os resultados de tamanho de efeito mostraram um médio efeito do treino sobre essa variável entre o pré e o pós-teste e entre o pré-teste e a avaliação de seguimento, apenas para a condição treino (Tabela 5).

Houve interação significativa entre Tempo e Condição para o teste Procurar Símbolos. As comparações múltiplas mostraram aumento de desempenho para este teste entre o pré e o pós-teste ($p=0,005$) e aumento desse ganho entre o pós-teste e a avaliação de seguimento ($p=0,002$), apenas para a condição treino. As análises de tamanho de efeito mostraram um médio tamanho de efeito entre o pré e o pós-teste, apenas para a condição treino nesse teste, e pequeno entre o pré-teste e a avaliação de seguimento. Sobre o tamanho de efeito na condição controle, a análise da Tabela 5 indica que estes foram, pequeno para o teste Procurar Símbolos entre o pré-teste e a avaliação de seguimento, e nulos ou negativos para os demais testes.

Tabela 3. Médias e desvios-padrão para as variáveis de desfecho na condição treino e condição controle com oito ou mais anos de escolaridade nos três momentos de avaliação

Medidas	Condição Treino			Condição Controle		
	Pré-teste	Pós-teste	Seguimento	Pré-teste	Pós-teste	Seguimento
Tarefa-alvo						
CWMS total	9,64 (2,69)	12,00 (2,09)	12,00 (2,14)	9,73 (2,25)	10,13 (2,69)	10,06 (2,86)
CWMS OC	6,45 (1,91)	8,18 (1,60)	8,09 (2,21)	6,33 (1,98)	5,47 (1,18)	6,20 (2,36)
Testes de transferência próxima						
Seq. N e L	7,00 (1,67)	9,64 (2,54)	8,81 (2,31)	8,47 (2,94)	8,33 (2,66)	8,20 (2,33)
Dígitos D	5,64 (1,85)	7,64 (2,06)	5,36 (1,43)	6,00 (1,41)	5,87 (1,55)	4,00 (1,60)
Dígitos I	4,64 (1,20)	5,64 (1,28)	4,72 (2,57)	4,87 (1,72)	4,60 (1,29)	4,40 (1,99)
S. Span D	5,73 (1,55)	6,82 (1,40)	6,81 (1,40)	5,87 (1,64)	5,93 (1,90)	5,60 (1,59)
S. Span I	5,09 (1,51)	6,18 (1,66)	5,81 (1,53)	5,13 (2,10)	4,93 (1,71)	4,60 (1,40)
Testes de transferência distante						
F. Verbal	18,45 (5,69)	22,36 (4,71)	22,36 (4,96)	19,80 (4,05)	19,53 (5,57)	20,06 (6,20)
Símbolos	23,09 (4,76)	29,45 (3,80)	24,45 (4,94)	26,40 (3,92)	24,47 (4,95)	28,00 (4,07)
R. Matricial	5,91 (2,34)	6,09 (1,75)	6,72 (2,00)	5,40 (2,74)	5,47 (2,74)	5,53 (2,41)
Stroop	55,36(10,93)	53,18(9,70)	57,45(13,38)	55,93(12,83)	54,33(14,03)	53,13(13,63)
Stroop Erro	0,73 (0,78)	0,36 (0,92)	0,63 (0,80)	0,87 (1,12)	1,13 (1,55)	0,80 (1,32)

Nota: CWMS=Categorization Working Memory Span task, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. Span D= teste Spatial Span Ordem Direta, S. Span I= teste Spatial Span Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial= Raciocínio Matricial.

Tabela 4. Resultados da ANOVA para medidas repetidas (Tempo, Condição, Tempo x Condição)

Medidas	F	MSE	n²p
Tarefa-alvo			
<u>CWMS total</u>		8,44	
Tempo	6,78**		0,22
Condição	2,05		0,07
Tempo x Condição	3,63*		0,13
<u>CWMS OC</u>		11,14	
Tempo	1,85		0,07
Condição	6,62**		0,21
Tempo x Condição	5,73**		0,19
Testes de transferência próxima			
<u>Seq. N e L</u>		13,20	
Tempo	7,21**		0,23
Condição	0,02		0,001
Tempo x Condição	9,40**		0,28
<u>Dígitos D</u>		9,09	
Tempo	13,55**		0,36
Condição	3,94		0,14
<u>Dígitos I</u>		3,72	
Tempo	1,37		0,05
Condição	0,44		0,01
Tempo x Condição	1,74		0,06
Continua			

Medidas	F	MSE	n ² p
<u>S. Span D</u>		3,87	
Tempo	3,41*		0,12
Condição	1,25		0,05
Tempo x Condição	4,81**		0,16
<u>S. Span I</u>		3,70	
Tempo	2,53		0,09
Condição	1,67		0,06
Tempo x Condição	6,27**		0,20
Testes de transferência distante			
<u>F. Verbal</u>		34,75	
Tempo	3,92*		0,14
Condição	0,45		0,01
Tempo x Condição	3,92*		0,14
<u>Símbolos</u>		229,15	
Tempo	2,13		0,08
Condição	0,26		0,01
Tempo x Condição	9,88**		0,29
<u>R. Matricial</u>		0,85	
Tempo	0,57		0,02
Condição	0,94		0,03
Tempo x Condição	0,31		0,01
<u>Stroop</u>		57,33	
Tempo	1,15		0,04
Condição	0,03		0,001
Tempo x Condição	2,58		0,09
<u>Stroop Erro</u>		0,80	
Tempo	0,05		0,002
Condição	0,93		0,03
Tempo x Condição	1,11		0,04

Nota: *p valor<0,05, **p valor<0,001, p valor refere-se ao teste de ANOVA para medidas repetidas; F= Fisher-Snedecor statistic, MSE= erro padrão médio, n²p= eta quadrado parcial, CWMS=Categorization Working Memory Span task, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. Span D= teste Spatial Span Ordem Direta, S. Span I= teste Spatial Span Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial= Raciocínio Matricial.

Tabela 5. Tamanho de efeito para a condição treino e controle na modalidade intervenção individual – três sessões para alta e baixa escolaridade

Escolaridade	Condição Treino				Condição Controle			
	Pré x Pós-Teste		Pré x Seguimento		Pré x Pós-Teste		Pré x Seguimento	
	alta	baixa	alta	baixa	alta	baixa	alta	baixa
CWMS total	0,94	1,14	0,93	1,01	0,16	0,25	0,12	0,03
CWMS OC	0,94	0,97	0,76	0,68	-0,51	0,40	-0,06	0,22
Seq. N e L	1,18	0,91	0,86	0,81	-0,05	-0,07	-0,10	-0,26
Dígitos D	0,98	0,69	-0,16	-0,21	-0,09	-0,17	-1,29	-0,63
Dígitos I	0,78	0,64	0,04	0,33	-0,17	-0,32	-0,25	-0,14
S. Span D	0,71	0,84	0,70	0,76	0,03	0,31	-0,16	0,06
S. Span I	0,66	1,11	0,46	0,41	-0,10	-0,25	-0,29	-0,22
F. Verbal	0,72	0,97	0,70	0,83	-0,05	0,25	0,05	0,34
Símbolos	1,42	0,09	0,27	0,13	-0,42	0,15	0,39	0,40
R. Matricial	0,08	0,53	0,36	0,55	0,02	-1,08	0,05	-0,51
Stroop	-0,20	-0,13	0,16	-0,29	-0,12	-0,04	-0,21	-0,24
Stroop Erro	-0,42	-0,46	-0,12	-0,48	0,19	-0,21	-0,06	-0,34

Nota: dados referentes ao tamanho de efeito calculado a partir do Cohens D ajustado para pequenas amostras, sendo considerado um tamanho de efeito pequeno valores entre 0,20 a 0,49, tamanho de efeito médio entre 0,50 a 0,79, e tamanho de efeito grande valores maiores que 0,80; CWMS= *Categorization Working Memory Span task*, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. Span D= teste *Spatial Span* Ordem Direta, S. Span I= teste *Spatial Span* Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial= Raciocínio Matricial.

5.2 Experimento 2: Treino de MO comparando participantes com alta versus baixa escolaridade

5.2.1 Efeito do treino de MO verbal para idosos com quatro anos de escolaridade

Para avaliar o efeito da escolaridade sobre a eficácia do treino de MO, uma amostra com quatro anos de escolaridade foi aleatoriamente randomizada entre a condição treino em MO (n=7) ou condição controle ativo (n=11). Estes novos grupos foram comparados à amostra do experimento anterior (composto por 11 idosos na condição treino e 15 na condição controle com oito anos ou mais de escolaridade) nos três momentos de avaliação.

Os participantes da condição treino e controle ativo com quatro anos de escolaridade eram semelhantes no pré-teste para idade, escolaridade, e desempenho nos testes de rastreio (Tabela 6).

Tabela 6. Características dos participantes na condição treino e condição controle individual com 4 anos de escolaridade no pré-teste

Medidas	Condição Treino (n=7)	Condição Controle (n=13)	p valor
Idade	70,29 (5,15)	68,23 (4,22)	0,38
Escolaridade	4,00 (0,00)	4,00 (0,00)	-
MEEM	26,29 (2,36)	26,46 (1,45)	0,86
CERAD	5,00 (2,30)	5,69 (1,49)	0,49
TDR	8,57 (1,39)	8,69 (0,85)	0,84
EDG	3,71 (1,11)	2,77 (1,78)	0,16
IAG	8,14 (3,89)	4,38 (4,27)	0,06
FAQ	0,00 (0,00)	0,08 (0,27)	0,33

Nota: p valor se refere ao teste t de Student; MEEM= Mini Exame do Estado Mental, CERAD= Evocação Tardia das Palavras do CERAD, TDR= Teste do Desenho do Relógio, EDG= Escala de Depressão Geriátrica, IAG= Inventário de Ansiedade Geriátrica, FAQ= Questionário de Atividades Funcionais.

A Tabela 7 apresenta os dados de evolução entre o pré-teste e as demais avaliações. Os resultados para a ANOVA encontram-se relatados na Tabela 8. As interações significativas foram decompostas por comparações múltiplas que indicaram um aumento de desempenho, para a condição treino, na maioria dos testes do pré para o pós-teste (CWMS total, CWMS ordem correta, Dígitos Ordem Inversa, Spatial Span Ordem Direta e Ordem Inversa, e Raciocínio Matricial) e manutenção desse desempenho do pós-teste para a avaliação de seguimento para estes testes. A condição controle se mostrou estável ao longo das avaliações. As análises de tamanho de efeito, para a condição treino com quatro anos de escolaridade (Tabela 5) sugeriram um efeito grande do treino, entre o pré e o pós-teste, para a tarefa-alvo (CWMS total, CWMS ordem correta) alguns testes de transferência próxima (Sequência de Números e Letras, Spatial Span Ordem Direta e Ordem Inversa) e para o teste Fluência Verbal. Esses resultados se mantiveram entre o pré-teste e a avaliação de seguimento para os testes CWMS total, teste de Sequência de Números e Letras, e teste de Fluência Verbal. Ainda na condição treino, foram encontrados tamanho de efeito médio, do pré para o pós-teste, para o teste Dígitos Ordem Direta e Ordem Inversa, e Raciocínio Matricial e entre o pré-teste e avaliação de seguimento, para os testes CWMS ordem correta, Spatial Span Ordem Direta e Raciocínio Matricial. Para a condição controle, a análise da Tabela 5 indica que o tamanho de

efeito foi médio para o CWMS ordem correta e pequeno para o teste de Fluência Verbal do pré para o pós-teste. E pequeno para os testes Fluência Verbal e Procurar Símbolos entre o pré-teste e a avaliação de seguimento, e nulos ou negativos para os demais testes.

Tabela 7. Médias e desvios-padrão para as variáveis de desfecho na condição treino e condição controle com quatro anos de escolaridade nos três momentos de avaliação

Medidas	Condição Treino			Condição Controle		
	Pré-teste	Pós-teste	Seguimento	Pré-teste	Pós-teste	Seguimento
Tarefa-alvo						
CWMS total	7,71 (3,20)	11,14 (2,34)	11,71 (4,11)	7,23 (2,35)	8,00 (3,46)	7,30 (2,81)
CWMS OC	5,57 (2,50)	8,14 (2,41)	7,71 (3,30)	5,07 (1,75)	6,15 (3,21)	5,61 (2,81)
Testes de transferência próximo						
Seq. N e L	5,14 (2,79)	7,89 (2,85)	7,42 (2,50)	6,85 (2,34)	6,69 (2,39)	6,23 (2,20)
Dígitos D	5,00 (2,82)	7,14 (2,91)	4,42 (2,22)	6,08 (2,59)	5,62 (2,53)	4,61 (1,89)
Dígitos I	3,57 (2,07)	5,14 (2,47)	4,42 (2,69)	4,46 (1,12)	4,00 (1,63)	4,30 (1,10)
S. Span D	3,86 (1,46)	5,43 (1,98)	5,28 (1,97)	4,77 (1,09)	5,15 (1,28)	4,84 (1,34)
S. Span I	3,00 (1,00)	4,14 (0,90)	3,57 (1,51)	3,15 (0,98)	2,85 (1,28)	2,92 (1,03)
Testes de transferência distante						
F. Verbal	14,14 (2,91)	17,86 (4,10)	17,00 (3,46)	15,77 (3,29)	16,69 (3,81)	17,07 (4,17)
Símbolos	14,71 (6,67)	15,29 (5,61)	15,71 (8,11)	15,38 (4,46)	16,15 (5,14)	17,15 (4,21)
R. Matricial	3,29 (2,36)	4,57 (2,14)	4,57 (1,98)	3,00 (1,15)	1,85 (0,89)	2,53 (0,51)
Stroop	73,71(28,21)	70,00(25,02)	66,14(18,81)	78,46(26,74)	77,54(22,24)	72,15(23,26)
Stroop Erro	3,00 (3,00)	1,71 (2,21)	1,71 (1,88)	3,00 (2,73)	2,46 (2,33)	2,07 (2,53)

Nota: CWMS=Categorization Working Memory Span task, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. Span D= teste *Spatial Span* Ordem Direta, S. Span I= teste *Spatial Span* Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial= Raciocínio Matricial.

Tabela 8. Resultados da ANOVA para medidas repetidas (Tempo, Condição, Tempo x Condição) para quatro anos de escolaridade

Medidas	F	MSE	n2p
Tarefa-alvo			
<u>CWMS total</u>		18,24	
Tempo	8,26**		0,31
Condição	4,54*		0,20
Tempo x Condição	5,80**		0,24
<u>CWMS OC</u>		3,65	
Tempo	5,35**		0,22
Condição	2,01		0,10
Tempo x Condição	1,20		0,06
Testes de transferência próxima			
<u>Seq. N e L</u>		12,62	
Tempo	8,78**		0,32
Condição	0,04		0,002
Tempo x Condição	14,41**		0,44
Continua			

Medidas	F	MSE	n ² p
<u>Dígitos D</u>		10,63	
Tempo	4,93*		0,21
Condição	0,009		<0,001
Tempo x Condição	2,50		0,12
<u>Dígitos I</u>		5,97	
Tempo	1,76		0,08
Condição	0,02		0,002
Tempo x Condição	5,79*		0,24
<u>S. Span D</u>		2,47	
Tempo	11,97**		0,40
Condição	0,01		0,001
Tempo x Condição	6,20**		0,25
<u>S. Span I</u>		2,40	
Tempo	1,87		0,09
Condição	1,63		0,08
Tempo x Condição	5,60**		0,23
Testes de transferência distante			
<u>F. Verbal</u>		8,89	
Tempo	4,49*		0,20
Condição	0,01		0,001
Tempo x Condição	1,35		0,07
<u>Símbolos</u>		1,19	
Tempo	0,47*		0,02
Condição	0,25		0,01
Tempo x Condição	0,03		0,002
<u>R. Matricial</u>		7,19	
Tempo	1,49		0,07
Condição	7,52*		0,29
Tempo x Condição	12,03**		0,40
<u>Stroop</u>		8,88	
Tempo	3,33*		0,15
Condição	0,31		0,01
Tempo x Condição	0,13		0,007
<u>Stroop Erro</u>		0,70	
Tempo	5,60*		0,23
Condição	0,11		0,006
Tempo x Condição	0,56		0,03

Nota: *p valor<0,05 **p valor<0,001, p valores referentes ao teste de ANOVA para medidas repetidas; F=Fisher-Snedecor statistic, MSE= erro padrão médio, n²p=eta quadrado parcial, CWMS=Categorization Working Memory Span task, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. Span D= teste Spatial Span Ordem Direta, S. Span I= teste Spatial Span Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial=Raciocínio Matricial.

5.2.2 Comparação entre o efeito do treino de MO verbal para idosos com quatro anos versus oito anos ou mais de escolaridade

Os grupos com quatro versus oito anos e mais de escolaridade (dentro de cada condição experimental) foram comparados no pré-teste (dados encontram-se nas Tabelas 2 e 6). As condições treino (quatro anos versus oito anos ou mais de escolaridade), no pré-teste, eram semelhantes no teste de Evocação Tardia das Palavras do CERAD ($p=0,26$), Teste do Desenho do Relógio ($p=0,60$), Escala de Depressão Geriátrica ($p=0,16$), Inventário de Ansiedade Geriátrica ($p=0,08$), e no Questionário de Atividades Funcionais (todos tinham desempenho igual a 0). Assim como as condições controle (quatro versus oito anos e mais) eram semelhantes no teste de Evocação Tardia das Palavras do CERAD ($p=0,52$), Teste do Desenho do Relógio ($p=0,16$), Escala de Depressão Geriátrica ($p=0,49$) Inventário de Ansiedade Geriátrica ($p=0,26$), e no Questionário de Atividades Funcionais ($p=0,64$). Para a variável idade ($p=0,04$) e desempenho no MEEM ($p=0,01$) as condições treino eram diferentes e o mesmo achado foi observado nas condições controle (idade $p=0,03$, MEEM $p<0,001$). A diferença entre as faixas de escolaridade para o MEEM era esperada, dada a conhecida influência da escolaridade sobre o desempenho no MEEM.

A influência da escolaridade sobre o efeito do treino foi avaliada por meio de ANOVA para medidas repetidas 3x2x2 examinando o efeito dos fatores Tempo, Condição e Escolaridade e possíveis interações, com a variável idade controlada como covariável. Os resultados indicaram que não houve interação significativa entre Escolaridade e os demais fatores nas tarefas-alvo, de transferência próxima e distante (Tabela 9), sugerindo que a escolaridade não afeta o efeito do treino.

Tabela 9. Resultados da ANOVA para medidas repetidas (Tempo, Condição, e Escolaridade) com a variável idade como co-variável

Medidas	F	MSE	n ² p
Tarefa-alvo			
<u>CWMS total</u>		10,64	
Tempo x Escolaridade	0,73		0,01
Tempo x Condição	9,45**		0,18
Escolaridade x Condição	0,95		0,02
Tempo x Escolaridade x Condição	0,87		0,02
<u>CWMS OC</u>		12,18	
Tempo x Escolaridade	3,92		0,08
Tempo x Condição	5,96**		0,12
Escolaridade x Condição	0,00		0,00
Tempo x Escolaridade x Condição	0,19		0,005
Testes de transferência próxima			
<u>Seq. N e L</u>		14,33	
Tempo x Escolaridade	0,002		0,000
Tempo x Condição	20,13**		0,32
Escolaridade x Condição	0,01		0,000
Tempo x Escolaridade x Condição	0,39		0,01
<u>Dígitos D</u>		10,08	
Tempo x Escolaridade	0,23		0,006
Tempo x Condição	5,39**		0,11
Escolaridade x Condição	0,64		0,01
Tempo x Escolaridade x Condição	0,36		0,009
<u>Dígitos I</u>		12,78	
Tempo x Escolaridade	0,47		0,01
Tempo x Condição	5,86**		0,12
Escolaridade x Condição	0,03		0,001
Tempo x Escolaridade x Condição	0,32		0,008
<u>S. Span D</u>		4,98	
Tempo x Escolaridade	1,66		0,03
Tempo x Condição	10,62**		0,20
Escolaridade x Condição	0,55		0,01
Tempo x Escolaridade x Condição	0,09		0,002
<u>S. Span I</u>		4,46	
Tempo x Escolaridade	0,50		0,01
Tempo x Condição	12,90**		0,23
Escolaridade x Condição	0,10		0,003
Tempo x Escolaridade x Condição	0,77		0,01
Testes de transferência distante			
<u>F. Verbal</u>		36,77	
Tempo x Escolaridade	0,23		0,006
Tempo x Condição	4,76*		0,10
Escolaridade x Condição	0,35		0,009
Tempo x Escolaridade x Condição	0,29		0,007
<u>Símbolos</u>		320,19	
Tempo x Escolaridade	0,72		0,005
Tempo x Condição	3,96*		0,08
Escolaridade x Condição	0,00		0,000
Tempo x Escolaridade x Condição	3,34		0,07
Continua			

Medidas	F	MSE	n ² p
<u>R. Matricial</u>		1,90	
Tempo x Escolaridade	0,12		0,003
Tempo x Condição	3,08*		0,07
Escolaridade x Condição	1,16		0,02
Tempo x Escolaridade x Condição	2,14		0,05
<u>Stroop</u>		67,32	
Tempo x Escolaridade	2,79		0,06
Tempo x Condição	0,64		0,01
Escolaridade x Condição	0,45		0,01
Tempo x Escolaridade x Condição	0,58		0,01
<u>Stroop Erro</u>		1,90	
Tempo x Escolaridade	1,38		0,03
Tempo x Condição	0,97		0,02
Escolaridade x Condição	0,05		0,001
Tempo x Escolaridade x Condição	0,09		0,002

Nota: *p valor<0,05 **p valor<0,001, p valores referentes ao teste de ANOVA para medidas repetidas; F=Fisher-Snedecor statistic, MSE=erro padrão médio, n²p=eta quadrado parcial, CWMS= *Categorization Working Memory Span task*, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. *Span* D= teste *Spatial Span* Ordem Direta, S. *Span* I= teste *Spatial Span* Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial=Raciocínio Matricial.

A análise do tamanho de efeito do treino (Tabela 5) para as diferentes faixas de escolaridade sugeriu que o tamanho do efeito é maior entre idosos de menor escolaridade do que entre idosos mais escolarizados tanto no pós-teste (*Spatial Span* Ordem Direta e Ordem Inversa, teste de Fluência Verbal, e Raciocínio Matricial) quanto na avaliação de seguimento (Dígitos Ordem Direta e Ordem Inversa, teste de Fluência Verbal, Raciocínio Matricial). Esta avaliação baseou-se na contagem do número de variáveis que apresentaram tamanho de efeito grande ou médio em cada faixa de escolaridade.

A partir dos resultados da ANOVA que sugeriram que a escolaridade não altera o efeito do treino, as amostras com idosos de quatro anos de escolaridade e com oito ou mais anos de escolaridade foram reunidas em uma única amostra (treino e controle com 3 sessões individuais com escolaridade a partir de 4 anos).

5.3 Experimento 3: Treino de MO comparando o efeito do treino com três sessões versus seis sessões

5.3.1 Efeito do treino de MO verbal com três sessões com as amostras com diferentes escolaridades reunidas

A caracterização desta nova amostra com 18 participantes na condição treino e 28 na condição controle encontra-se na Tabela 10. As comparações entre a condição treino e controle indicaram que os grupos eram estatisticamente equivalentes para todas as variáveis sociodemográficas, cognitivas, de humor, e de funcionalidade.

Tabela 10. Características dos participantes na condição treino e condição controle individual com mais de 4 anos de escolaridade no pré-teste

Medidas	Três sessões		p valor
	Treino (n=18)	Controle (n=28)	
Idade	67,17 (4,40)	66,50 (3,88)	0,60
Escolaridade	9,50 (5,25)	8,46 (4,78)	0,50
MEEM	27,62 (2,29)	27,42(1,89)	0,80
CERAD	5,33 (1,91)	6,21 (1,87)	0,13
TDR	9,00 (1,13)	8,79 (0,68)	0,47
EDG	3,17 (1,38)	3,04 (1,87)	0,78
IAG	6,11 (3,99)	5,32 (4,02)	0,51
FAQ	0,00 (0,11)	0,00 (0,31)	0,71

Nota: p valor se refere ao teste t de Student; MEEM= Mini Exame do Estado Mental, CERAD= Evocação Tardia das Palavras do CERAD, TDR= Teste do Desenho do Relógio, EDG= Escala de Depressão Geriátrica, IAG= Inventário de Ansiedade Geriátrica, FAQ= Questionário de Atividades Funcionais.

Os dados de evolução para as variáveis de desfecho (M e DP para o pré, pós-teste e seguimento), assim como a ANOVA para medidas repetidas envolvendo Tempo e Condição, encontram-se no Anexo 4. Estas análises foram alocadas no Anexo 4 visto que replicam os dados dos experimentos anteriores, agora com as diferentes faixas de escolaridade reunidas.

5.3.2 Efeito do treino de MO verbal com seis sessões

Buscando entender se o número de sessões altera o efeito do treino, uma amostra de idosos saudáveis com quatro ou mais anos de escolaridade foi recrutada. Esses participantes foram randomizados em condição treino com seis sessões (n=23) ou condição controle ativo com seis sessões (n=27). As condições se mostraram semelhantes para todas as variáveis como indicado na Tabela 11.

Tabela 11. Características dos participantes na condição treino e condição controle com seis sessões de treino individual no pré-teste

Medidas	Condição Treino (n=23)	Condição Controle (n=27)	p valor
Idade	67,91(3,61)	67,37 (4,41)	0,62
Escolaridade	7,57 (3,34)	7,44 (3,29)	0,89
MEEM	27,70 (1,63)	27,48 (1,47)	0,63
CERAD	5,70 (1,57)	5,67 (1,66)	0,95
TDR	8,83 (0,98)	8,74 (0,94)	0,08
EDG	3,22 (1,59)	3,19 (1,77)	0,94
IAG	5,96 (4,34)	6,52 (3,77)	0,63
FAQ	0,09 (0,28)	0,15 (0,36)	0,50

Nota: p valor se refere ao teste t de Student; MEEM= Mini Exame do Estado Mental, CERAD= teste de Evocação Tardia das Palavras do CERAD, TDR= Teste do Desenho do Relógio, EDG= Escala de Depressão Geriátrica, IAG= Inventário de Ansiedade Geriátrica, FAQ= Questionário de Atividades Funcionais.

As condições treino e controle da intervenção com seis sessões foram comparadas por meio de ANOVA para medidas repetidas e os resultados mostraram interação significativa entre Tempo e Condição para a maioria dos testes. As interações significativas foram decompostas pelas comparações múltiplas e os resultados indicaram aumento de desempenho, apenas para a condição treino, em diferentes testes do pré para o pós-teste (CWMS total, CWMS ordem correta, Dígitos Ordem Direta, Dígitos Ordem Inversa, teste de Fluência Verbal, Procurar Símbolos, Raciocínio Matricial, e Stroop). Entre o pré-teste e a avaliação de seguimento os resultados apontaram aumento de desempenho, apenas para a condição treino, em todos os testes mencionados acima e para o teste *Spatial Span* Ordem Inversa. A condição controle manteve o desempenho ao longo das avaliações como apontado nas Tabelas 12 e 13.

Tabela 12. Médias e desvios-padrão para as variáveis de desfecho na condições treino e condição controle com seis sessões de treino individual nos três momentos de avaliação

Medidas	Condição Treino			Condição Grupo		
	Pré-teste	Pós-teste	Seguimento	Pré-teste	Pós-teste	Seguimento
Tarefa-alvo						
CWMS total	8,96 (2,24)	12,26 (2,95)	11,13 (2,80)	8,56 (2,54)	8,56 (2,45)	8,07 (2,73)
CWMS CO	6,00 (1,53)	8,83 (2,98)	7,82 (2,44)	6,18 (2,14)	6,15 (2,28)	6,22 (2,43)
Testes de transferência próximo						
Seq. N e L	7,22 (2,81)	8,91 (2,79)	8,08 (2,64)	6,93 (2,64)	7,52 (2,76)	7,74 (2,66)
Dígitos D	4,87 (1,84)	6,52 (2,10)	7,78 (2,52)	4,81 (1,30)	5,19 (1,68)	5,74 (1,50)
Dígitos I	3,83 (1,43)	4,04 (1,84)	4,86 (2,00)	3,81 (1,59)	3,89 (1,15)	3,88 (1,33)
S Span D	4,96 (1,82)	5,57 (1,61)	5,86 (1,45)	5,00 (1,46)	4,96 (1,50)	5,55 (1,69)
S Span I	3,52 (1,31)	4,04 (1,52)	4,52 (1,44)	3,93 (1,38)	3,67 (1,41)	3,88 (1,50)
Testes de transferência distante						
F. Verbal	15,35 (4,57)	19,22 (4,75)	18,95 (5,13)	16,63 (3,36)	17,22 (3,38)	17,74 (3,89)
Simbolos	15,96 (5,81)	18,74 (6,33)	18,52 (5,71)	18,41 (5,77)	18,59 (4,83)	19,07 (5,13)
R. Matricial	2,83 (1,61)	3,78 (2,06)	4,52 (1,42)	3,22 (2,08)	3,30 (2,01)	3,33 (1,56)
Stroop	46,21(30,03)	29,95(13,62)	32,95 (9,15)	36,14(32,56)	35,29(28,28)	36,62(26,38)
Stroop Erro	3,04 (2,96)	1,48 (1,72)	2,21 (1,75)	2,11 (2,51)	1,85 (2,21)	1,74 (2,23)

Nota: CWMS= *Categorization Working Memory Span task*, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. Span D= teste *Spatial Span* Ordem Direta, S. Span I= teste *Spatial Span* Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial= Raciocínio Matricial

Tabela 13. Resultados da ANOVA para medidas repetidas (Tempo, Condição, Tempo x Condição) para seis sessões

Medidas	F	MSE	n ² p
Tarefa-alvo			
<u>CWMS total</u>		38,06	
Tempo	13,37**		0,21
Condição	13,56**		0,93
Tempo x Condição	15,01**		0,23
<u>CWMS OC</u>		25,98	
Tempo	9,01*		0,21
Condição	6,38*		0,22
Tempo x Condição	9,34*		0,23
Testes de transferência próxima			
<u>Seq. N e L</u>		4,80	
Tempo	5,56*		0,08
Condição	1,07		0,03
Tempo x Condição	1,52		0,11
<u>Dígitos D</u>		12,60	
Tempo	18,11**		0,26
Condição	9,48**		0,10
Tempo x Condição	4,98**		0,08
<u>Dígitos I</u>		3,40	
Tempo	4,73*		0,11
Condição	0,92		0,05
Tempo x Condição	3,85*		0,10
Continua			

Medidas	F	MSE	n ² p
<u>S. Span D</u>		1,30	
Tempo	4,13*		0,05
Condição	0,72		0,02
Tempo x Condição	0,78		0,14
<u>S. Span I</u>		3,62	
Tempo	3,72*		0,04
Condição	0,33		0,01
Tempo x Condição	4,38*		0,13
Testes de transferência distante			
<u>F. Verbal</u>		37,65	
Tempo	15,73**		0,24
Condição	0,37		0,008
Tempo x Condição	6,55**		0,12
<u>Símbolos</u>		22,79	
Tempo	7,51**		0,03
Condição	0,40		0,002
Tempo x Condição	4,21*		0,01
<u>R. Matricial</u>		7,86	
Tempo	7,00**		0,12
Condição	0,93		0,01
Tempo x Condição	5,37**		0,10
<u>Stroop</u>		1167,98	
Tempo	5,18*		0,16
Condição	0,003		0,004
Tempo x Condição	4,68*		0,12
<u>Stroop Erro</u>		5,78	
Tempo	4,12*		0,07
Condição	0,42		0,009
Tempo x Condição	2,10		0,04

Nota: *p valor<0,05 **p valor<0,001, p valores referentes ao teste de ANOVA para medidas repetidas; F=Fisher-Snedecor statistic, MSE=erro padrão médio, n²p=eta quadrado parcial, CWMS= *Categorization Working Memory Span task*, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. Span D= teste *Spatial Span* Ordem Direta, S. Span I= teste *Spatial Span* Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial= Raciocínio Matricial.

5.3.3 Comparação entre o efeito do treino de MO verbal com três versus seis sessões

As condições treino e controle da intervenção com três sessões foram comparadas às condições equivalentes da intervenção com seis sessões no pré-teste. Os dados na Tabela 14 indicaram que as condições treino (três versus seis sessões), assim como as condições controle (três versus seis sessões), eram semelhantes para todas as variáveis de caracterização.

Tabela 14. Características dos participantes na condição treino e condição controle com três e seis sessões no pré-teste

Medidas	Três sessões		Seis sessões		p valor treino	p valor controle
	Treino (n=18)	Controle (n=28)	Treino (n=23)	Controle (n=27)		
Idade	67,17 (4,40)	66,50 (3,88)	67,91(3,61)	67,37 (4,41)	0,56	0,42
Escolaridade	9,50 (5,25)	8,46 (4,78)	7,57 (3,34)	7,44 (3,29)	0,18	0,36
MEEM	27,62 (2,29)	27,42(1,89)	27,70 (1,63)	27,48 (1,47)	0,91	0,90
CERAD	5,33 (1,91)	6,21 (1,87)	5,70 (1,57)	5,67 (1,66)	0,52	0,25
TDR	9,00 (1,13)	8,79 (0,68)	8,83 (0,98)	8,74 (0,94)	0,61	0,84
EDG	3,17 (1,38)	3,04 (1,87)	3,22 (1,59)	3,19 (1,77)	0,91	0,76
IAG	6,11 (3,99)	5,32 (4,02)	5,96 (4,34)	6,52 (3,77)	0,90	0,26
FAQ	0,00 (0,11)	0,00 (0,31)	0,09 (0,28)	0,15 (0,36)	0,16	0,65

Nota: p valor refere-se ao teste t de Student; MEEM= Mini Exame do Estado Mental, CERAD= teste de Evocação Tardia das Palavras do CERAD, TDR= Teste do Desenho do Relógio, EDG= Escala de Depressão Geriátrica, IAG= Inventário de Ansiedade Geriátrica, FAQ= Questionário de Atividades Funcionais.

O impacto do número de sessões sobre o efeito do treino foi avaliado por meio de uma ANOVA 3x2x2 envolvendo os fatores Tempo, Condição e Dose. As análises estatísticas não indicaram interação significativa entre o fator Dose e os demais fatores analisados (Tabela 15). Esses resultados indicaram que o número de sessões (três ou seis) não modifica o desfecho do treino.

Os resultados da ANOVA 3x2x2 mostraram interação significativa apenas entre Tempo e Condição. As comparações múltiplas indicaram que a condição treino, independente, do número de sessões, aumentou o seu desempenho em todos os testes ao longo das avaliações do pré para o pós-teste (CWMS total, CWMS ordem correta, teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos Ordem Direta e Ordem Inversa, *Spatial Span* Ordem Direta e Ordem Inversa, Fluência Verbal, Procurar Símbolos, Raciocínio Matricial, Stroop, e Stroop Erro). Esses resultados se mantiveram do pós-teste para a avaliação de seguimento nas condições treino. As condições controle mantiveram seu desempenho ao longo das avaliações (Tabela 15).

Tabela 15. Resultados da ANOVA para medidas repetidas (Tempo, Condição, e Dose)

Medidas	F	MSE	n ² p
Tarefa-alvo			
<u>CWMS total</u>		40,08	
Tempo x Dose	1,68		0,01
Tempo x Condição	22,51**		0,19
Dose x Condição	0,16		0,002
Tempo x Dose x Condição	1,02		0,01
<u>CWMS OC</u>		28,05	
Tempo x Dose	0,42		0,01
Tempo x Condição	13,91**		
Dose x Condição	0,07		0,001
Tempo x Dose x Condição	0,45		0,005
Testes de transferência próxima			
<u>Seq. N e L</u>		3,69	
Tempo x Dose	0,55		0,006
Tempo x Condição	21,08**		0,18
Dose x Condição	0,29		0,003
Tempo x Dose x Condição	2,71		0,02
<u>Dígitos D</u>		10,63	
Tempo x Dose	1,04		0,01
Tempo x Condição	10,59**		0,10
Dose x Condição	0,19		0,002
Tempo x Dose x Condição	0,31		0,003
<u>Dígitos I</u>		4,39	
Tempo x Dose	2,30		0,02
Tempo x Condição	10,47**		0,10
Dose x Condição	0,33		0,004
Tempo x Dose x Condição	1,32		0,01
<u>S. Span D</u>		2,80	
Tempo x Dose	0,92		0,01
Tempo x Condição	14,96**		0,14
Dose x Condição	0,001		<0,001
Tempo x Dose x Condição	2,02		0,02
<u>S. Span I</u>		4,26	
Tempo x Dose	0,90		0,01
Tempo x Condição	18,44**		0,16
Dose x Condição	1,00		0,01
Tempo x Dose x Condição	0,20		0,002
Testes de transferência distante			
<u>F. Verbal</u>		41,32	
Tempo x Dose	0,05		0,001
Tempo x Condição	11,59**		0,11
Dose x Condição	0,03		<0,001
Tempo x Dose x Condição	0,02		<0,001
<u>Símbolos</u>		32,01	
Tempo x Dose	0,07		0,001
Tempo x Condição	4,89**		0,05
Dose x Condição	0,02		<0,001
Tempo x Dose x Condição	1,63		0,01
Continua			

Medidas	F	MSE	n ² p
<u>R. Matricial</u>		8,34	
Tempo x Dose	1,04		0,01
Tempo x Condição	7,15**		0,07
Dose x Condição	1,42		0,01
Tempo x Dose x Condição	0,41		0,005
<u>Stroop</u>		1103,12	
Tempo x Dose	4,51**		0,04
Tempo x Condição	4,82**		0,05
Dose x Condição	0,46		0,005
Tempo x Dose x Condição	5,47**		0,05
<u>Stroop Erro</u>		6,16	
Tempo x Dose	0,91		0,01
Tempo x Condição	3,17**		0,03
Dose x Condição	1,16		0,01
Tempo x Dose x Condição	0,38		0,004

Nota: *p valor<0,05 **p valor<0,001, p valor referente ao teste de ANOVA para medidas repetidas; F=Fisher-Snedecor statistic, MSE=erro padrão médio, n²p=eta quadrado parcial, CWMS=*Categorization Working Memory Span task*, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. *Span* D= teste *Spatial Span* Ordem Direta, S. *Span* I= teste *Spatial Span* Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial=Raciocínio Matricial.

Para dimensionar a magnitude do efeito imediato do treino (pré versus pós-teste) e de longo prazo do treino (pré-teste versus avaliação de seguimento) o tamanho de efeito foi calculado (Tabela 16) para os treinos com três e seis sessões. Examinando o número de desfechos com tamanho de efeito médio e grande, observa-se que o treino com seis sessões teve um efeito maior que o treino com três sessões, do pré para o pós-teste (teste Raciocínio Matricial, Stroop, e Stroop Erro) e do pré-teste para a avaliação de seguimento (CWMS total, Dígitos Ordem Inversa, Procurar Símbolos, Raciocínio Matricial, e Stroop). Na condição controle não foram encontrados tamanho de efeito médio ou grande para nenhuma das variáveis de desfecho.

Tabela 16. Tamanho de efeito para a condição treino e controle na modalidade individual – três e seis sessões

Dose	Condição Treino				Condição Controle			
	Pré x Pós-Teste três	Pós-Teste seis	Pré x Seguimento Três	Seguimento seis	Pré x Pós-Teste três	Pós-Teste seis	Pré x Seguimento três	Seguimento seis
CWMS total	1,27	1,24	1,14	0,84	0,19	0,00	0,07	-0,22
CWMS OC	1,00	1,17	0,75	0,88	0,02	-0,01	0,07	0,02
Seq. N e L	1,03	0,69	0,83	0,34	-0,05	-0,07	-0,16	0,11
Dígitos D	0,88	1,01	-0,19	0,09	-0,14	0,25	-0,92	-0,80
Dígitos I	0,70	0,55	0,18	0,58	-0,24	-0,02	-0,21	0,05
S. Span D	0,72	0,69	0,68	0,42	0,13	-0,06	-0,07	-0,06
S. Span I	0,64	0,63	1,11	0,53	-0,13	-0,18	-0,22	-0,13
F. Verbal	0,74	0,59	0,95	0,45	0,06	0,17	0,19	0,40
Símbolos	0,53	0,41	0,17	0,27	-0,10	0,08	0,24	0,08
R. Matricial	0,26	0,51	0,40	0,83	-0,19	0,04	-0,06	0,06
Stroop	-0,10	-0,69	-0,09	-0,59	0,07	-0,03	-0,10	0,02
Stroop Erro	-0,36	-0,63	-0,30	-0,34	-0,05	-0,11	-0,21	-0,15

Nota: dados referentes ao tamanho de efeito calculado a partir do Cohens D ajustado para pequenas amostras, sendo considerado um tamanho de efeito pequeno valores entre 0,20 a 0,49, tamanho de efeito médio entre 0,50 a 0,79, e tamanho de efeito grande valores maiores que 0,80; CWMS= *Categorization Working Memory Span task*, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. Span D= teste *Spatial Span* Ordem Direta, S. Span I= teste *Spatial Span* Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial= Raciocínio Matricial.

Os resultados da ANOVA indicaram que a dose do treino (três versus seis sessões) não teve impacto significativo sobre as variáveis de desfecho do treino, ou seja, participar de seis sessões desta modalidade de treino de MO não aumenta o ganho decorrente do treino.

5.4 Experimento 4: Treino de MO comparando o efeito do treino com três sessões realizado individualmente versus em grupo

Buscando entender como os participantes responderiam ao treino de MO com três sessões em grupo, foi acrescentada à amostra do Experimento 1 (treino com três sessões individuais) uma nova amostra de 33 idosos randomizados em condição treino em grupo (n=16) e condição controle em grupo (n=17).

As condições treino e controle que participaram da intervenção em grupo foram comparadas no pré-teste e se mostraram semelhantes para idade ($p=0,24$), escolaridade ($p=0,44$), desempenho no MEEM ($p=0,33$), teste de Evocação Tardia das Palavras do CERAD ($p=0,90$), Teste do Desenho do Relógio ($p=0,15$), Escala de

Depressão Geriátrica ($p=0,82$), Inventário de Ansiedade Geriátrica ($p=0,28$), e no Questionário de Atividades Funcionais (as condições pontuaram 0 neste questionário).

As condições treino (individual versus grupo) e condições controle (individual versus grupo) foram comparadas no pré-teste para idade, escolaridade, testes de rastreio cognitivo, de humor, e funcionalidade (Tabela 17). Os resultados indicaram que as condições eram semelhantes para essas variáveis.

Tabela 17. Características dos participantes na condição treino (individual versus grupo) e condição controle (individual versus grupo) com oito anos ou mais de escolaridade no pré-teste

Medidas	Modalidade Individual		Modalidade Grupo		p valor treino	p valor controle
	Treino (n=11)	Controle (n=15)	Treino (n=16)	Controle (n=17)		
Idade	65,18 (2,44)	65,00 (2,92)	66,75 (3,92)	65,06 (4,29)	0,21	0,96
Escolaridade	13,00 (3,49)	12,33 (3,08)	13,06 (2,95)	12,24 (3,19)	0,96	0,93
MEEM	29,17 (0,75)	29,50 (0,54)	28,19 (1,87)	28,76 (1,48)	0,09	0,09
CERAD	5,55 (1,69)	6,67 (2,09)	6,06 (1,48)	6,00 (1,45)	0,25	0,09
TDR	9,27 (0,90)	8,87 (0,51)	8,88 (0,80)	9,29 (0,84)	0,42	0,31
EDG	2,82 (1,47)	3,27 (1,98)	2,81 (1,75)	2,94 (1,56)	0,99	0,61
IAG	4,82 (3,65)	6,13 (1,98)	4,06 (3,67)	5,35 (3,08)	0,60	0,52
FAQ	0,00 (0,00)	0,13 (0,35)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	-	0,16

Nota: p valor se refere ao teste t de Student; MEEM= Mini Exame do Estado Mental, CERAD= teste de Evocação Tardia das Palavras do CERAD, TDR= Teste do Desenho do Relógio, EDG= Escala de Depressão Geriátrica, IAG= Inventário de Ansiedade Geriátrica, FAQ= Questionário de Atividades Funcionais.

Os resultados da ANOVA para medidas repetidas que compararam o desempenho dos participantes na condição treino em grupo e condição controle em grupo mostraram interação significativa entre Tempo e Condição para diferentes testes cognitivos (Tabela 18 e 19). As interações significativas foram decompostas pelas comparações múltiplas e os resultados apontaram para um ganho entre o pré e o pós-teste, apenas para a condição treino, em diferentes testes (CWMS total, teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos Ordem Direta e Ordem Inversa, Spatial Span Ordem Direta e Ordem Inversa, e o teste de Fluência Verbal) que se mantiveram entre o pós-teste e a avaliação de seguimento. A condição controle manteve o desempenho ao longo das testagens.

Tabela 18. Médias e desvios-padrão para as variáveis de desfecho na condição treino e condição controle em grupo nos três momentos de avaliação

Medidas	Condição Treino			Condição Controle		
	Pré-teste	Pós-teste	Seguimento	Pré-teste	Pós-teste	Seguimento
	Tarefa-alvo					
CWMS total	8,19 (2,07)	10,50 (3,50)	9,87 (2,39)	8,53 (2,26)	7,82 (2,72)	8,29 (3,33)
CWMS OC	5,25 (1,23)	6,62 (2,24)	7,06 (2,17)	5,23 (0,97)	4,94 (1,24)	5,82 (2,76)
	Testes de transferência próxima					
Seq. N e L	7,19 (2,22)	9,56 (3,20)	8,50 (2,50)	7,94 (3,03)	7,71 (2,49)	7,41 (1,93)
Dígitos D	5,50 (1,75)	7,13 (2,60)	5,68 (1,70)	5,59 (1,54)	5,53 (1,17)	4,35 (1,96)
Dígitos I	4,63 (1,66)	5,88 (1,85)	5,87 (1,82)	4,71 (2,05)	4,47 (1,94)	4,64 (2,44)
S. Span D	5,81 (2,13)	7,06 (1,84)	6,68 (1,62)	5,41 (1,62)	5,00 (1,17)	4,94 (1,02)
S. Span I	4,56 (2,03)	5,69 (1,74)	5,93 (1,69)	5,41 (1,62)	4,88 (1,90)	5,11 (1,90)
	Testes de transferência distante					
F. Verbal	19,94 (4,35)	21,88 (5,22)	21,24 (4,46)	18,76 (5,25)	18,47 (4,25)	18,05 (4,32)
Símbolos	22,75 (4,46)	23,81 (5,40)	23,43 (3,99)	22,35 (5,29)	23,41 (3,41)	22,76 (5,09)
R. Matricial	4,31 (2,35)	4,69 (2,12)	5,62 (2,36)	4,76 (2,56)	4,41 (1,75)	4,76 (1,78)
Stroop	71,81 (30,01)	60,50 (18,23)	63,37 (20,78)	60,18 (18,02)	58,41 (17,23)	58,82 (17,89)
Stroop Erro	1,94 (2,29)	0,94 (1,34)	1,00 (1,46)	1,00 (1,45)	0,82 (0,95)	0,64 (1,11)

Nota: CWMS=Categorization Working Memory Span task, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. Span D= teste Spatial Span Ordem Direta, S. Span I= teste Spatial Span Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial= Raciocínio Matricial.

Tabela 19. Resultados da ANOVA para medidas repetidas (Tempo, Condição, Tempo x Condição) para a modalidade grupo

Medidas	F	MSE	n²p
Tarefa-alvo			
<u>CWMS total</u>		19,24	
Tempo	1,92		0,05
Condição	2,59		0,07
Tempo x Condição	5,72**		0,15
<u>CWMS OC</u>		7,24	
Tempo	4,88*		0,13
Condição	4,06*		0,11
Tempo x Condição	2,25		0,07
Testes de transferência próxima			
<u>Seq. N e L</u>		16,36	
Tempo	7,33**		0,19
Condição	0,74		0,02
Tempo x Condição	11,26**		0,26
<u>Dígitos D</u>		7,12	
Tempo	8,07**		0,20
Condição	3,37		0,09
Tempo x Condição	3,83*		0,11
<u>Dígitos I</u>		6,45	
Tempo	2,51		0,07
Condição	1,96		0,05
Tempo x Condição	3,99*		0,11

Continua

Medidas	F	MSE	n ² p
<u>S. Span D</u>		6,56	
Tempo	1,53		0,04
Condição	8,32**		0,21
Tempo x Condição	6,79**		0,18
<u>S. Span I</u>		10,13	
Tempo	4,03*		0,11
Condição	0,18		0,006
Tempo x Condição	12,67**		0,29
Testes de transferência distante			
<u>F. Verbal</u>		12,66	
Tempo	1,83		0,05
Condição	2,80		0,08
Tempo x Condição	4,02*		0,11
<u>Símbolos</u>		0,32	
Tempo	0,47		0,01
Condição	0,22		0,007
Tempo x Condição	0,01		0,000
<u>R. Matricial</u>		3,85	
Tempo	2,16		0,06
Condição	0,03		0,001
Tempo x Condição	2,06		0,06
<u>Stroop</u>		254,98	
Tempo	5,81**		0,15
Condição	0,79		0,02
Tempo x Condição	3,08		0,09
<u>Stroop Erro</u>		2,16	
Tempo	6,14*		0,11
Condição	1,18		0,03
Tempo x Condição	1,41		0,04

Nota: *p valor<0,05, **p valor<0,001, p valor referente ao teste de ANOVA para medidas repetidas; F=Fisher-Snedecor statistic, MSE= erro padrão médio, n²p=eta quadrado parcial, CWMS=Categorization Working Memory Span task, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. Span D= teste Spatial Span Ordem Direta, S. Span I= teste Spatial Span Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial= Raciocínio Matricial.

O impacto da modalidade (individual versus em grupo) sobre o efeito do treino foi avaliado por meio de uma ANOVA 3x2x2 envolvendo os fatores Tempo, Condição e Modalidade. De modo geral, as análises não indicaram interação significativa entre o fator Modalidade e os demais fatores analisados (Tabela 20). Apenas para os testes Procurar Símbolos e Stroop foram encontradas interações significativas entre Tempo, Condição e Modalidade. Como Procurar Símbolos e Stroop fazem parte das variáveis de transferência distante e este foi um resultado isolado, é possível supor que se tratou de um achado ao acaso.

As interações significativas entre Tempo e Condição foram decompostas pelas

comparações múltiplas e os resultados apontaram para um aumento de desempenho, apenas para a condição treino, tanto na modalidade individual como em grupo, do pré para o pós-teste, em alguns testes (CWMS total, teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos Ordem Direta e Ordem Inversa, Spatial Span Ordem Direta e Ordem Inversa, teste de Fluência Verbal, e Procurando Símbolos) que foi mantido do pós-teste para a avaliação de seguimento. Para o teste Procurar Símbolos houve um aumento de desempenho, para a condição treino, entre o pós-teste e a avaliação de seguimento. A condição controle não mostrou alteração de desempenho entre as testagens (Tabela 20).

Tabela 20. Resultados da ANOVA para medidas repetidas (Tempo, Condição e Modalidade)

Medidas	F	MSE	n ² p
Tarefa-alvo			
<u>CWMS total</u>		17,29	
Tempo x Modalidade	0,59		0,01
Tempo x Condição	8,52**		0,13
Modalidade x Condição	0,004		0,000
Tempo x Modalidade x Condição	0,50		0,009
<u>CWMS OC</u>		5,73	
Tempo x Modalidade	0,35		0,006
Tempo x Condição	7,72**		0,13
Modalidade x Condição	0,59		0,01
Tempo x Modalidade x Condição	0,34		0,006
Teste de transferência próxima			
<u>Seq. N e L</u>		19,22	
Tempo x Modalidade	0,39		0,007
Tempo x Condição	20,49**		0,27
Modalidade x Condição	0,21		0,004
Tempo x Modalidade x Condição	0,04		0,001
<u>Dígitos D</u>		6,87	
Tempo x Modalidade	1,29		0,02
Tempo x Condição	7,95**		0,12
Modalidade x Condição	0,001		0,000
Tempo x Modalidade x Condição	0,10		0,002
<u>Dígitos I</u>		5,39	
Tempo x Modalidade	1,78		0,03
Tempo x Condição	5,04*		0,08
Modalidade x Condição	0,30		0,006
Tempo x Modalidade x Condição	0,38		0,007
<u>S. Span D</u>		5,81	
Tempo x Modalidade	0,21		0,004
Tempo x Condição	10,57**		0,16
Modalidade x Condição	0,98		0,01
Tempo x Modalidade x Condição	0,60		0,01
Continua			

Medidas	F	MSE	n ² p
<u>S. Span I</u>		9,90	
Tempo x Modalidade	2,35		0,04
Tempo x Condição	17,87**		0,24
Modalidade x Condição	0,39		0,007
Tempo x Modalidade x Condição	0,31		0,006
Teste de transferência distante			
<u>F. Verbal</u>		13,55	
Tempo x Modalidade	2,12		0,03
Tempo x Condição	8,16**		0,12
Modalidade x Condição	0,30		0,006
Tempo x Modalidade x Condição	0,72		0,01
<u>Símbolos</u>		1,10	
Tempo x Modalidade	0,30		0,006
Tempo x Condição	4,65*		0,07
Modalidade x Condição	0,48		0,009
Tempo x Modalidade x Condição	4,97*		0,08
<u>R. Matricial</u>		2,72	
Tempo x Modalidade	0,06		0,001
Tempo x Condição	1,75		0,03
Modalidade x Condição	0,39		0,007
Tempo x Modalidade x Condição	0,16		0,003
<u>Stroop</u>		270,64	
Tempo x Modalidade	2,16		0,03
Tempo x Condição	2,18		0,03
Modalidade x Condição	0,34		0,006
Tempo x Modalidade x Condição	2,98*		0,05
<u>Stroop Erro</u>		3,10	
Tempo x Modalidade	1,61		0,02
Tempo x Condição	2,10		0,03
Modalidade x Condição	1,98		0,03
Tempo x Modalidade x Condição	0,32		0,006

Nota: *p valor<0,05 **p valor<0,001, p valor referente ao teste de ANOVA para medidas repetidas; F=Fisher-Snedecor statistic, MSE=erro padrão médio, n²p=eta quadrado parcial, CWMS= *Categorization Working Memory Span task*, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. Span D= teste *Spatial Span* Ordem Direta, S. Span I= teste *Spatial Span* Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial= Raciocínio Matricial.

Os resultados de tamanho de efeito indicaram que o treino individual parece trazer mais ganhos a curto prazo (CWMS total, CWMS ordem correta, Dígitos Ordem Direta, teste de Fluência Verbal, Procurar Símbolos, e Stroop Erro) e a longo prazo (CWMS ordem correta, Dígitos Ordem Inversa, Spatial Span Ordem Inversa, e Raciocínio Matricial) que o treino na modalidade grupo (Tabela 21). A condição controle não mostrou tamanho de efeito médio ou grande para nenhuma das variáveis de desfecho investigadas.

Tabela 21. Tamanho de efeito para a condição treino e controle de três sessões na modalidade individual e em grupo

Modalidade	Condição Treino				Condição Controle			
	Pré x Pós-Teste		Pré x Seguimento		Pré x Pós-Teste		Pré x Seguimento	
	individual	grupo	individual	grupo	individual	grupo	individual	grupo
CWMS total	0,94	0,78	0,93	0,73	0,16	-0,28	0,12	-0,08
CWMS oc	0,94	0,74	0,76	1,00	-0,51	-0,25	-0,06	0,28
Seq. N e L	1,18	0,84	0,86	0,54	-0,05	-0,08	-0,10	-0,20
Dígitos D	0,98	0,72	-0,16	0,10	-0,09	-0,04	-1,29	-0,69
Dígitos I	0,78	0,69	0,04	0,69	-0,17	-0,12	-0,25	-0,03
S. <i>Span</i> D	0,71	0,61	0,70	0,45	0,03	-0,28	-0,16	-0,34
S. <i>Span</i> I	0,66	0,58	0,46	0,72	-0,10	-0,29	-0,29	-0,17
F. Verbal	0,72	0,39	0,70	0,29	-0,05	0,00	0,05	-0,14
Símbolos	1,42	0,06	0,27	0,04	-0,42	0,23	0,39	0,08
R. Matricial	0,08	0,17	0,36	0,54	0,02	-0,16	0,05	0,00
Stroop	-0,20	-0,44	0,16	-0,32	-0,12	-0,10	-0,21	-0,07
Stroop Erro	-0,42	-0,52	-0,12	-0,48	0,19	-0,14	-0,06	-0,27

Nota: valor refere-se ao tamanho de efeito calculado a partir do Cohens D ajustado para pequenas amostras, sendo considerado um tamanho de efeito pequeno valores entre 0,20 a 0,49, tamanho de efeito médio entre 0,50 a 0,79, e tamanho de efeito grande valores maiores que 0,80; CWMS= *Categorization Working Memory Span task*, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. *Span* D= teste *Spatial Span* Ordem Direta, S. *Span* I= teste *Spatial Span* Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial= Raciocínio Matricial.

Os resultados da ANOVA sugeriram que não existe diferença em realizar o treino de MO em modalidade individual ou em grupo. A seguir, foram discutidos os resultados encontrados seguindo os objetivos específicos de cada experimento proposto.

6. DISCUSSÃO

Esta tese foi baseada no protocolo de treino e teste de MO verbal desenvolvido na *Università degli Studio di Padova* em 2010, levando em consideração a meta-teoria SOC (Baltes, 1997) sobre plasticidade cognitiva em qualquer momento do ciclo de vida. O primeiro objetivo da tese foi traduzir e adaptar o teste CWMS e o protocolo de treino para o português do Brasil. Em seguida, o protocolo de treino foi aplicado em idosos com escolaridade próxima à da amostra de Borella et al. (2010) para saber se o treino poderia ser usado e atingiria resultados semelhantes em um contexto sociocultural diferente (Objetivo 2). Buscando trazer novas contribuições à literatura sobre treino cognitivo, investigou-se se o benefício do treino sofria alteração de acordo com a escolaridade dos participantes (Objetivo 3). Outra questão abordada nesta pesquisa foi a dose do treino, ou seja, o protocolo original foi duplicado para seis sessões de treino e os efeitos foram comparados aos do treino com três sessões (Objetivo 4). Por fim, esta pesquisa investigou se o treino em grupo geraria resultados semelhantes ao do treino individual (Objetivo 5). A seguir, os resultados dos experimentos referentes a cada objetivo foram discutidos separadamente.

6.1 Tradução e adaptação do teste CWMS e do protocolo de treino

O primeiro objetivo deste estudo foi atingido a partir da realização da tradução e adaptação do teste CWMS e do protocolo de treino. O teste e o protocolo de treino mostraram-se de fácil aplicação e compreensão por idosos brasileiros com diferentes perfis educacionais, inseridos num contexto sociocultural distinto do estudo original.

A validação preliminar do CWMS para uso no Brasil, descrita em Brum et al. (submetido), representa uma contribuição à literatura neuropsicológica, visto que existe uma oferta limitada de testes de MO com foco no aspecto da alternância. Adicionalmente, o teste não fornece ao participante suporte relacionado ao contexto, o que pode torná-lo mais sensível para detectar alterações precoces na MO. Estudos anteriores (Borella et al., 2007, 2008) têm mostrado que o CWMS também pode ajudar

a acompanhar a MO ao longo do ciclo de vida. Ainda, o fato das duas versões do CWMS serem equivalentes reforça a importância do teste como medida de desfecho em intervenções não-farmacológicas e estudos longitudinais.

Destaca-se também a importância da tradução e adaptação de um protocolo estruturado de treino de MO verbal para uso no Brasil. Estudos brasileiros anteriores sobre treino de MO para idosos (Netto et al., 2013, Barros et al., 2014) incluíram amostras pequenas de idosos e protocolo envolvendo um grande número de habilidades estimuladas. Esse último estudo (Barros et al., 2014) incluiu além de idosos saudáveis, idosos com demência (7 idosos saudáveis e 6 com demência). A partir da atual pesquisa, o protocolo de Borella et al. (2010) poderá ser usado em novas pesquisas e em intervenções clínicas, contribuindo para o avanço deste campo no Brasil.

6.2 Estudo de Replicação

No Experimento 1, os resultados indicaram aumento de desempenho, para a condição treino, para a tarefa-alvo e para alguns testes de transferência próxima e distante, enquanto a condição controle manteve seu desempenho constante ao longo das avaliações. Esses resultados sugeriram que os efeitos do treino de MO realizado no Brasil são semelhantes aos observados na Itália (Borella et al., 2010).

Cabe dar destaque a algumas adaptações que foram realizadas no protocolo de teste e treino nesta investigação. Nessa pesquisa foram usados alguns testes semelhantes s selecionados no estudo de Borella et al. (2010) (CWMS, Dígitos Ordem Direta e Ordem Indireta, e *Stroop Color Task*) e novos testes relacionados ao conceito de MO (Sequência de Números e Letras, *Spatial Span* Ordem Direta e Ordem Inversa, teste de Fluência Verbal, Procurar Símbolos, e Raciocínio Matricial). Alguns testes utilizados no estudo original (*Dot Matrix task*, *Cattell test*, e *Pattern Comparison task*) não foram incluídos no protocolo visto que não encontram-se validados para o

português do Brasil.

No presente estudo, a avaliação de seguimento ocorreu seis meses após o pós-teste, assim como no estudo realizado por Carretti et al. (2013), com o mesmo protocolo de treino. O estudo original (Borella et al., 2010) incluiu uma avaliação de seguimento oito meses após o pós-teste. Por fim, a última adaptação foi feita com relação ao intervalo de tempo entre as sessões de treino. Nesta investigação os treinos foram conduzidos em dias consecutivos, enquanto no treino original o intervalo entre as sessões de treino foi de um dia. Segundo a revisão de Schwaighofer et al. (2015), a frequência de sessões por semana não tem relação com o resultado nas variáveis de desfecho do treino. Apesar destas adaptações, os resultados do treino realizado no Brasil foram semelhantes aos reportados por Borella et al. (2010).

Para a tarefa-alvo (CWMS total e CWMS ordem correta), foi observado aumento de desempenho do pré para o pós-teste, apenas para a condição treino, mantido a longo prazo. A condição controle ativo não mostrou alteração de desempenho ao longo das testagens na tarefa-alvo. Esses resultados estão alinhados com Borella et al., (2010, 2017b), entretanto, foram observados num contexto cultural diferente. A manutenção dos benefícios para a tarefa-alvo, do pós-teste para a avaliação de seguimento, foi encontrada em estudos anteriores que aplicaram o mesmo protocolo de treino (Borella et al., 2010, 2014, 2017a, 2017b; Carretti et al., 2013; Cantarella et al., 2017) e em estudos com outros protocolos de treino de MO (Zinke et al., 2014; Cuenen et al., 2016; Salminen et al., 2016; Kray e Fehér, 2017). Ainda, esses resultados são consistentes com as meta-análises publicadas sobre esse tema, mostrando que o treino de MO tem influência significativa sobre a tarefa treinada, e estes ganhos parecem se manter a longo prazo (Morisson e Chein, 2011; Melby-Lervåg et al., 2016, 2016b; Karbach e Verhaeghen, 2014). Estes achados são importantes, pois sugerem que intervenções curtas podem alterar, de modo duradouro, a MO que mostra-se alterada no envelhecimento saudável e é essencial

para a realização de outras tarefas cognitivas (Schwaighofer et al., 2015; Karbach e Verhaeghen, 2014) e para as AVDs (Richmond et al., 2011; Brehmer et al., 2012; Cantarella et al., 2017). É possível supor que treinos desta natureza possam contribuir para a extensão da autonomia de idosos.

O treino também mostrou efeito positivo para outros testes de MO (Sequência de Números e Letras, Dígitos Ordem Inversa, Spatial Span Ordem Direta e Ordem Inversa), mantidos na avaliação de seguimento. Esse efeito de transferência próxima foi demonstrado em outros estudos com o mesmo protocolo de treino (Borella et al., 2010, 2014, 2017a). Assim, parece que mesmo sendo um treino de MO verbal, esta intervenção pode mostrar efeito em testes de MO visual (por exemplo, *Spatial Span*).

Outras investigações sobre treino de MO usando outros protocolos (Salminen et al., 2016; Kray e Fehér, 2017) encontraram resultados semelhantes. Salminen et al. (2016), que trabalharam com o paradigma *n-back* para idosos e jovens durante 14 sessões, encontraram aumento de desempenho, no pós-teste, para os idosos que participaram do treino, tanto no teste de *n-back* (tarefa-alvo), quanto para tarefas de MO (testes de transferência próxima). Kray e Fehér (2017) encontraram também efeito de manutenção tanto para a tarefa-alvo quanto para os testes de transferência próxima na avaliação de seguimento, seis meses após o pós-teste, no grupo de idosos que realizaram treino em MO.

De fato, estudos de meta-análise sugeriram que os testes de transferência próxima sofrem influência positiva do treino de MO (Melby-Lervåg et al., 2016, 2016b; Karbach e Verhaeghen et al., 2014). A revisão de Morisson e Chein (2011) que comparou o treino de MO ao treino com estratégias de memorização, mostrou que o treino de MO parece trazer mais benefícios para os participantes em testes de transferência próxima que os treinos mnemônicos.

Existe uma discordância na literatura sobre os benefícios do treino de MO em tarefas de transferência distante. De um lado, estudos e meta-análises sugerem que habilidades não treinadas podem ser beneficiadas através do treino de MO (Borella et al., 2014, 2017b; Heinzl et al. (2014); Zinke et al. (2014); Cantarella et al., 2017; Simon et al., 2017; Karbach & Verhaeghen et al., 2014) e, do outro, estudos e meta-análises sugerem que o benefício do treino de MO não tem tanta abrangência (Redick et al., 2013; Cuenen et al., 2016; Salminen et al., 2016; Kray e Fehér, 2017; Morisson e Chein, 2011; Melby-Lervåg et al., 2016). Redick et al. (2013), por exemplo, não encontraram efeito de transferência distante após 20 sessões de treino de MO, usando o paradigma *n back*, em tarefas de inteligência fluída e cristalizada e para velocidade de processamento, mesmo trabalhando com jovens adultos (idade entre 18 e 30 anos). Os autores explicaram que o tamanho de efeito da intervenção foi pequeno e nulo para essas variáveis. O presente estudo de replicação mostrou evidência de transferência distante para o teste de Fluência Verbal e para o teste Procurar Símbolos, resultados que foram mantidos a longo prazo, em concordância com a primeira série de estudos. No entanto, não foram encontrados efeitos do treino para os demais testes de transferência distante (Raciocínio Matricial, Stroop, e Stroop Erro), em concordância com os estudos que questionam o efeito do treino de MO em variáveis de transferência distante. Desta forma, pode-se supor que os treinos de MO possam gerar ganhos em algumas medidas de transferência distante, entretanto, o efeito do treino em habilidades não treinadas tende a ser mais restrito.

Borella et al. (2010) encontraram efeito de transferência distante para testes de inteligência fluída, velocidade de processamento e controle inibitório, que foram mantidos após oito meses, com exceção do teste Stroop (controle inibitório). O estudo conduzido no Brasil não encontrou efeito do treino para inteligência fluída e nem para controle inibitório. Estas diferenças pontuais podem estar associadas às adaptações que foram realizadas no protocolo do treino descritas acima.

Em geral, os achados do estudo de replicação foram semelhantes aos conduzidos na Itália, para a maioria das variáveis de desfecho, indicando a validade deste protocolo de treino para outras culturas.

6.3 Impacto da escolaridade sobre os efeitos do treino

Os resultados do treino de MO realizado com idosos com mais de oito anos de escolaridade comparado com os resultados do treino com idosos com quatro anos de escolaridade indicaram que os ganhos produzidos pela intervenção foram semelhantes nas duas faixas de escolaridade.

A influência da escolaridade sobre o treino de MO encontra-se pouco estudada até o presente momento. Nenhum estudo com idosos utilizando o mesmo protocolo de treino de MO foi conduzido para duas amostras com escolaridade diferentes. Recentemente, Borella et al. (2017a) conduziram um estudo que indicou que a educação é um fator determinante na resposta dos participantes ao treino de MO verbal. Idosos com maior escolaridade mostraram maior efeito de generalização, tanto para tarefas de transferência próxima quanto distante, enquanto os participantes com menor escolaridade aumentaram o desempenho somente na tarefa-alvo. Entretanto, este estudo foi feito a partir de uma reanálise de dados coletados anteriormente, que objetivou identificar características individuais dos participantes que poderiam afetar os desfechos do treino de MO com três sessões. As análises de tamanho de efeito, do estudo brasileiro, apontaram para um benefício maior do treino, nos testes de transferência próxima e distante para a amostra de baixa escolaridade, contrariando de certo modo os achados do estudo de Borella et al. (2017a). Esse resultado contrário pode ser explicado pela pouca escolaridade dos participantes brasileiros, tanto no grupo de baixa quanto no grupo de maior escolaridade, quando comparados à amostra de Borella et al. (2017a).

Borella et al. (2017a) relataram que idade, inteligência cristalizada,

escolaridade e desempenho inicial em teste de MO podem influenciar o impacto do treino de MO sobre a tarefa-alvo e testes de transferência. Os resultados da ANOVA da presente investigação sugeriram que este protocolo de treino de MO não parece sofrer efeito significativo da escolaridade, visto que não houve interação significativa entre o fator escolaridade, a condição experimental, e os tempos de avaliação. Entretanto, é importante ressaltar que a amostra do grupo com quatro anos de escolaridade era pequena.

Os idosos com baixa escolaridade, na pesquisa atual, mostraram desempenho inferior para a maioria das variáveis de desfecho, ao longo dos três momentos de avaliação, quando comparados aos idosos com maior escolaridade, nos respectivos grupos de intervenção, resultados alinhados com a literatura (Kosmidis et al., 2011). Por outro lado, o ganho entre o pré e o pós-teste e a manutenção desse ganho entre o pós-teste e a avaliação de seguimento foi semelhante para ambos os grupos (ver análise com ANOVA). Ressalta-se ainda que todos os participantes com baixa escolaridade desta pesquisa tinham quatro anos de escolaridade, o que limita os achados desta pesquisa.

Uma importante diferença entre o estudo conduzido no Brasil e os conduzidos na Itália (Borella et al., 2010; 2014; 2017b; Carretti et al., 2013; Cantarella et al., 2017) refere-se à média de escolaridade dos participantes. Nesta pesquisa, a média de anos de escolaridade foi quatro (no grupo com baixa escolaridade) e doze anos (no grupo com maior escolaridade), enquanto os estudos conduzidos com o mesmo protocolo na Itália contavam com participantes com oito (no mínimo) ou mais anos de escolaridade (máximo 24 anos). Assim, as comparações com os achados italianos referentes à questão da escolaridade são limitadas, visto que a faixa de escolaridade investigada no Brasil é mais baixa do que a faixa investigada na Itália.

6.4 Impacto do número de sessões sobre os efeitos do treino

Outra importante questão relacionada ao treino de MO diz respeito à duração ideal deste tipo de intervenção. Os resultados relacionados à dose do treino (Objetivo 3) mostraram que o número de sessões não afetou os efeitos do treino. Os protocolos de treino com três e com seis sessões geraram efeitos semelhantes, tanto para a tarefa-alvo, como para os testes de transferência próxima e distante.

Na literatura são encontrados poucos estudos com experimentos que compararam a dose de um mesmo treino de MO para idosos sobre as variáveis de desfecho, que pudessem nortear a escolha de um número ideal de sessões para um treino mais longo. Por este motivo, optou-se por duplicar o número de sessões do protocolo investigado, mantendo a mesma estrutura do estudo original, mas com duas oportunidades para praticar a mesma sessão.

Os resultados relacionados ao treino de seis sessões mostraram que a condição treino aumentou o desempenho do pré para o pós-teste nas tarefas-alvo e em todos os testes de transferência próxima e distante, quando comparados à condição controle ativo com seis sessões. Esses resultados sugerem que a duplicação no número de sessões pode gerar um efeito mais amplo nos testes de transferência distante, visto que há um maior número de desfechos com tamanho de efeito considerado grande em comparação com o treino com três sessões. Entretanto, considerando que, para a maioria das variáveis de desfecho, o tamanho de efeito do treino com três e seis sessões foi semelhante, o treino na versão curta pode ser mais indicado, visto que gera economia de recursos.

Estudos de revisão que buscaram avaliar o efeito da dose do treino de MO (Karr et al., 2014; Schwaighofer et al., 2015) encontraram resultados conflitantes. A primeira revisão sistemática (Karr et al., 2014) incluiu 46 estudos de treino de MO e também de exercício físico, com idosos saudáveis e com comprometimento de

memória (demência), e encontraram que nem a duração das sessões nem a frequência previam o tamanho de efeito dos treinos, tanto para os treinos de atividade física quanto os cognitivos. A revisão conduzida por Schwaighofer et al. (2015), por sua vez, reuniu 47 artigos de treino de MO em pessoas de quatro a 71 anos, indicando que a frequência de sessões por semana e o intervalo entre as sessões não tinham relação com o desempenho dos participantes no pós-teste e nas avaliações de seguimento. Mas com relação à dose, mostraram que quanto maior foi o número de sessões de treino maior foi o desempenho dos participantes nas tarefas de MO visuoespacial no pós-teste. Destacaram ainda que o treino supervisionado teve influência positiva sobre a MO verbal e visuoespacial, relação que não foi encontrada para o treino realizado sem supervisão (em casa).

O efeito da dose do treino de MO sobre a transferência distante foi investigado em amostra de universitários. Jaeggi et al. (2008) investigaram o efeito do treino com o paradigma de MO *n-back* com 8, 12, 17 e 19 sessões, sobre testes de inteligência fluída. Os resultados indicaram que a duração do treino de MO estava ligada diretamente ao ganho no desempenho para inteligência fluída. Os autores destacaram que antes da 12ª sessão não foi possível observar aumento de desempenho nessa habilidade, mas após essa sessão a influência do treino mostrou-se significativa.

Uma possível explicação para o benefício do treino realizado no Brasil não ter sofrido influência dosage da dose pode estar relacionado ao número ainda pequeno de sessões: Jaeggi et al. (2008) encontraram benefício significativo após doze sessões. Talvez ampliando ainda mais o número de sessões, o treino de MO geraria maior tamanho de efeito para as tarefas-alvo e de transferência.

O engajamento dos participantes também deve ser levado em consideração. Para este treino, que trabalha a MO com um mesmo exercício durante 45 minutos a cada sessão, a intervenção pode se tornar repetitiva e desinteressante após as

sessões iniciais. É possível imaginar que o engajamento com a atividade proposta seja menor em sessões posteriores, ou ainda, que um potencial máximo de plasticidade cognitiva seja atingido no protocolo com três sessões e que um platô seja atingido no treino mais longo com seis sessões.

Em resumo, as análises de Anova e as comparações de tamanho de efeito não mostraram diferenças importantes entre as duas dosagens do treino, sugerindo que o treino com três sessões seja mais viável. Entretanto, um maior número de variáveis de transferência próxima e distante apresentou ganhos após o treino de MO com seis sessões. Este achado parece sugerir que o treino com mais sessões pode gerar maior efeito de transferência do treino.

6.5 Impacto da modalidade sobre os efeitos do treino

Os resultados do Experimento que comparou o treino realizado de modo individual e em grupo indicaram que os ganhos produzidos pela intervenção foram semelhantes nas duas modalidades de treino. Os resultados sugeriram que o treino de MO verbal pode ser realizado em grupo ou individualmente sem alterar o ganho final dos participantes.

Se por um lado o treino em grupo pode gerar oportunidade de compartilhamento de experiências, por outro, o treino individual parece oferecer menor número de distrações. O treino de MO baseado no protocolo CWMS não permite que os participantes interajam, o que minimiza o efeito de socialização, mas o treino conduzido em grupo tem fatores que podem interferir na atenção do participante, como os comentários de algum participante que faz uma observação esporádica sobre o seu desempenho ou sobre a tarefa. Por fim, ressalta-se o treino conduzido em grupo é mais econômico e mais replicável que a intervenção individual, em contextos clínicos e de pesquisa.

Não foram encontrados estudos na literatura que compararam um mesmo

treino de MO, para idosos, realizado em duas modalidades diferentes (individual versus grupo). Os estudos de MO que incluíram idosos na modalidade individual (Bruschkuehl et al., 2008; Borella et al., 2010, 2014, 2017b; Heinzl et al., 2014; Cuenen et al., 2016; Simon et al., 2017) mostraram resultados diferentes para efeitos de transferência, mas estão alinhados quanto ao efeito positivo do treino para a tarefa-alvo. Alguns estudos apontaram para efeito de generalização em testes de transferência próxima (Heinzl et al., 2014; Borella et al., 2010, 2014, 2017b; Simon et al., 2017), enquanto outros não encontraram esse efeito (Bruschkuehl et al., 2008; Cuenen et al., 2016). O efeito de transferência distante foi demonstrado nos estudos de Heinzl et al. (2017), Borella et al. (2010, 2014, e 2017b), e Simon et al. (2017). Como os estudos são muito diversos tanto quanto à amostra estudada quanto aos procedimentos de avaliação e treino não foi possível identificar possíveis fatores que pudessem influenciar as variáveis de desfecho no pós-teste, como a questão da realização em grupo ou individual.

Alguns dos estudos de treino de MO que continham idosos foram conduzidos em grupo (Zinke et al., 2014; Salminen., 2016; Kray e Fehér, 2017; Mitolo et al., 2017). Os resultados também mostraram concondância, entre os estudos, indicando benefício do treino na tarefa-alvo e em testes de transferência próxima, mas discordando com relação ao efeito de transferência distante. O estudo de Zinke et al. (2014) indicou aumento de desempenho do pré para o pós-teste, apenas para o grupo treino, no teste de inteligência fluída, enquanto os demais estudos não encontraram benefício do treino para testes de transferência distante.

Para esse Experimento foram analisados dados de idosos com mais de oito anos de escolaridade, uma vez que idosos com quatro anos não conseguiram entender e completar o treino de MO verbal em grupo. É possível que o treino em grupo tenha se tornado mais complexo porque o participante deveria julgar as palavras que escutava e, ao mesmo tempo, acompanhar a sequência das palavras

representadas por círculos em uma folha de papel, tendo que identificar os animais com um X no círculo correspondente. Os participantes com quatro anos de escolaridade apresentaram dificuldade de realizar estas tarefas simultaneamente e este grupo experimental não foi concluído. Assim, destaca-se que apesar do presente estudo indicar que o protocolo de treino de Borella et al. (2010) gerou resultados semelhantes quando realizado individualmente ou em grupo, a modalidade grupo deve ficar restrita aos idosos com oito ou mais anos de escolaridade. Para idosos com menos de oito anos de escolaridade, este protocolo de treino de MO deve ser realizado individualmente.

Por fim, as análises de tamanho de efeito indicaram que o treino individual parece beneficiar mais os participantes que o treino em grupo, tanto em tarefas-alvo quanto em testes de transfêrencia próxima e distante. Estes resultados, não estão alinhados com as análises da ANOVA que mostraram que a modalidade do treino não interagiu com a condição experimental e o tempo da avaliação.

7. LIMITAÇÕES E MÉRITOS

Este estudo teve como limitações 1. o número pequeno de participantes que completaram o treino com quatro anos de escolaridade, e o número desbalanceado de participantes nas condições experimentais com baixa escolaridade; 2. as condições com baixa escolaridade continham idosos com quatro anos de escolaridade apenas, isto é, o efeito da escolaridade não foi investigado entre idosos com zero a 3 anos de educação; 3. o experimento com foco na modalidade foi composto por idosos com mais de oito anos de escolaridade porque os participantes com quatro anos de escolaridade não conseguiram entender e executar corretamente as instruções do treino em grupo.

Como méritos da investigação, destaca-se o fato desta oferecer dados sobre o impacto da escolaridade, dose e modalidade do treino, que representam temas pouco explorados neste campo. Adicionalmente, valoriza-se a randomização dos participantes nas condições experimentais e o cegamento dos avaliadores nas avaliações. Por fim, esta pesquisa permite que outros estudos sejam conduzidos a partir de um protocolo estruturado de treino específico para a MO, usado em diferentes pesquisas internacionais, e que conta com uma tarefa-alvo já traduzida e adaptada em duas versões.

8. CONCLUSÃO

O treino de MO verbal investigado mostrou ser replicável em idosos saudáveis brasileiros com resultado imediatos e de manutenção, semelhantes aos obtidos na Itália. A escolaridade dos participantes parece não interferir no ganho final do treino. Tanto a dose do treino quanto a modalidade em que foi aplicado não parecem interferir de modo significativo nos ganhos do pós-teste e avaliação de seguimento, o que permite manter o treino na sua versão curta e realizado em grupo. Essa opção torna o treino mais fácil de ser aplicado em diferentes contextos no Brasil.

9. ANEXOS

ANEXO 1**HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL**

1. NOME:
 DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : .M ☐ F ☐
 DATA NASCIMENTO:/...../.....
 ENDEREÇO Nº
 APTO:.....BAIRRO:.....CIDADE
CEP:.....
 TELEFONE: DDD (.....)
 2. RESPONSÁVEL LEGAL.....
 NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)
 DOCUMENTO DE IDENTIDADE :.....SEXO: M ☐ F ☐
 DATA NASCIMENTO:/...../.....
 ENDEREÇO:.....Nº.....
 APTO:BAIRRO:.....CIDADE:
CEP:.....
 TELEFONE: DDD(.....).....

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: Treino de memória operacional para idosos saudáveis: Impacto do número de sessões e grau de escolaridade dos participantes.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Prof^a. Dr^a. Mônica Sanches Yassuda

CARGO/FUNÇÃO: Psicóloga, orientadora da Pós-Graduação no programa de Neurologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e professora do departamento de Gerontologia da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP.

INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº CRP 06/35600-8

PESQUISADOR EXECUTANTE: Paula Schmidt Brum.

CARGO/FUNÇÃO: Gerontóloga.

UNIDADE DO HCFMUSP: Divisão de Clínica Neurológica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – Grupo de Neurologia Cognitiva e do Comportamento (GNCC).

2. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

RISCO MÍNIMO ☒ RISCO MÉDIO ☐
 RISCO BAIXO ☐ RISCO MAIOR ☐

3. DURAÇÃO DA PESQUISA: quatro anos

1. **Desenho do estudo e objetivo(s):** pesquisas revelam que é possível compensar, pelo menos parcialmente, as perdas de memória que ocorrem em função do envelhecimento saudável. Este estudo buscará avaliar o impacto do treino de memória sobre a memória operacional e outras habilidades como atenção. A memória operacional pode ser entendida como aquela que usamos quando fazemos cálculos matemáticos de cabeça ou resolvemos problemas complexos.
2. **Descrição dos procedimentos que serão realizados, com seus propósitos e identificação dos que forem experimentais e não rotineiros:** Haverá uma avaliação da memória e de outras funções cognitivas (como atenção e planejamento). A seguir, serão oferecidas três sessões de treino de memória operacional, seguidas de nova avaliação. Haverá mais uma avaliação após seis meses do término do treino. Alguns participantes completarão as três avaliações e depois receberão o treino. As três sessões de treino serão diárias e individuais. Cada sessão de treino durará 40 minutos e cada avaliação terá de 90 a 120 minutos.
3. **Descrição dos desconfortos e riscos esperados nos procedimentos do item 2:** os desconfortos e riscos esperados do processo de avaliação cognitiva são pequenos. Você poderá apresentar cansaço durante a avaliação que será minimizado por intervalos. Na vigência de qualquer problema que impeça o seguimento nas atividades propostas não haverá comprometimento no atendimento médico no Hospital das Clínicas ou no seu serviço grupo.
4. **Benefícios para o participante:** não há benefício garantido para o participante; trata-se de estudo que avaliará os efeitos do treino de memória sobre a memória operacional. Estas informações não influenciarão o seu tratamento de nenhuma maneira, mas nos darão informações importantes para a

compreensão dos efeitos do treino com ênfase em memória operacional e o melhor número de sessões de treino para diferentes faixas de escolaridade. Por outro lado, você poderá beneficiar-se do treino oferecido, com possível melhora da atenção e da memória.

5. **Procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o paciente:** é possível que os participantes beneficiem-se dos resultados do treino de memória operacional.
6. **Garantia de acesso:** em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é a Dr^a. Mônica Sanches Yassuda e, a pesquisadora executante é a gerontóloga Paula Schmidt Brum que poderão ser encontradas no seguinte endereço: Avenida Doutor Enéas de Carvalho Aguiar, Instituto Central, 255, 5 andar, sala 5083, Neurologia Clínica, São Paulo - SP – CEP: 05403-900. Telefones: 26616106 ou 980957004. Se o (a) Senhor (a) tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 – 5º andar – tel: 2661-6442 ramais 16, 17, 18 ou 20, FAX: 2661-6442, ramal 26 – E-mail: cappelq@hcnet.usp.br
7. **É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição.**
8. **Direito de confidencialidade:** As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgado a identificação de nenhum dos participantes desta pesquisa.
9. **Direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do**

conhecimento dos pesquisadores.

10. Despesas e compensações: não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa. Portanto, sem custo algum para o participante.

11. Compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa. Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “Treino de memória operacional para idosos saudáveis: Impacto do número de sessões e grau de escolaridade dos participantes”. Eu discuti com o Dra. Mônica Sanches Yassuda e/ou Paula Schimidt Brum sobre a minha decisão em participar deste estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante
legal

Data ____ / ____ / ____

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo

ANEXO 2**TESTES DE RASTREIO – DOUTORADO PAULA BRUM**

Nome: _____ Telefone: _____
Data de nascimento: _____ Idade: _____
Estado Civil: _____
Escolaridade (em anos): _____
Renda familiar (em reais): _____
Ocupação na maior parte da vida: _____
Doenças diagnosticadas (recebeu diagnóstico médico para quais doenças nos últimos 12 meses): _____

Medicamentos: _____

Faz alguma atividade fora de casa (frequência/ horas): _____

Já realizou treino de memória? Quando? _____

PROTOCOLO A

Categorization working memory span – versão A

‘Você deve memorizar as últimas palavras de cada sequência de palavras. Antes do teste você terá exemplos de como deve realizar a tarefa. Se tiver dúvidas pergunte a mim’

FOLHA DE RESPOSTA:

NIVEL 1

Palavras recordadas – escrever na ordem em que o participante referiu:

- 1.
- 2.

Intrusões:

Número de batidas na mesa:

LAGARTA PAVÃO

Intrusões:

NÍVEL 2

Palavras recordadas – escrever na ordem em que o participante referiu:

- 1.
- 2.
- 3.

Intrusões:

Número de batidas na mesa:

PANTERA GALO PATO

Intrusões:

NÍVEL 3

Palavras recordadas – escrever na ordem em que o participante referiu:

1.

2.

3.

4.

Intrusões:

Número de batidas na mesa:

MOSQUITO TAINHA VACA LEÃO CORDEIRO PORCO

Intrusões:

NÍVEL 4:

Palavras recordadas – escrever na ordem em que o participante referiu:

1.

2.

3.

4.

5.

Intrusões:

Número de batidas na mesa:

SABIÁ PULGA VEADO GOLFINHO TIGRE CAMELO

Intrusões:

NIVEL 5:

Palavras recordadas – escrever na ordem em que o participante referiu:

1.

2.

3.

4.

5.

6.

Intrusões:

Número de batidas na mesa:

GATO OVELHA GIRAFÁ ÁGUIA BEZERRO GORILA CÃO VESPA CAVALO
TATU

Intrusões:

DÍGITOS ORDEM DIRETA - Instrução: Vou lhe dizer uma sequência de números e gostaria que você repetisse os números na ordem em que eu lhe falar. Por exemplo: 4-7

INTERRUPÇÃO: PARAR QUANDO HOUVER 2 ERROS CONSECUTIVOS NUM MESMO NÍVEL

		Números Repetidos*
Nível 3	5-8-2	
	6-4-9	
Nível 4	7-2-8-6	
	6-4-3-9	
Nível 5	4-2-7-3-1	
	7-5-8-3-6	
Nível 6	6-1-9-4-7-3	
	3-9-2-4-8-7	
Nível 7	5-9-1-7-2-8-3	
	4-1-7-9-3-8-6	
Nível 8	5-8-1-9-3-6-2-7	
	3-8-2-9-5-1-7-4	
Nível 9	2-7-5-8-6-2-5-8-4	
	7-1-3-9-4-2-5-6-8	

DÍGITOS ORDEM INVERSA - Instrução: Vou lhe dizer uma sequência de números e gostaria que você repetisse os números na ordem inversa a que eu disser. Por exemplo: 4-7

INTERRUPÇÃO: PARAR QUANDO HOUVER 2 ERROS CONSECUTIVOS NUM MESMO NÍVEL

		Número Repetido*
Nível 2	2-4	
	5-8	
Nível 3	6-2-9	
	4-1-5	
Nível 4	3-2-7-9	
	4-9-6-8	
Nível 5	1-5-2-8-6	
	6-1-8-4-3	
Nível 6	5-1-9-4-8-3	
	7-2-4-8-5-6	
Nível 7	8-1-2-9-3-6-5	
	4-7-3-9-1-2-8	
Nível 8	9-4-3-7-5-2-6-8	
	7-2-8-1-9-6-5-3	

Teste das palavras do CERAD - versão A

CREME	FLOR	REI
DEDO	CASA	CHÁ
MAR	CREME	DEDO
CARTA	MAR	CASA
REI	MOTOR	POSTE
CASA	DEDO	MAR
POSTE	REI	CREME
FLOR	CARTA	FLOR
CHÁ	POSTE	MOTOR
MOTOR	CHÁ	CARTA

Total:

Intrusão:

Spatial Span Ordem Direta:

Agora eu quero que você faça exatamente o que eu faço. **Toque os blocos que eu toco na mesma ordem. Exemplo 8-9**

INTERRUPÇÃO: INTERROMPER QUANDO O PARTICIPANTE ERRAR 2

SEQUÊNCIAS SEGUIDAS DO MESMO NÍVEL

		SCORE
Nível 1	3-10	
	7-4	
Nível 2	1-9-3	
	8-2-7	
Nível 3	4-9-1-6	
	10-6-2-7	
Nível 4	6-5-1-4-8	
	5-7-9-8-2	
Nível 5	4-1-9-3-8-10	
	9-2-6-7-3-5	
Nível 6	10-1-6-4-8-5-7	
	2-6-3-8-2-10-1	
Nível 7	7-3-10-5-7-8-4-9	
	6-9-3-2-1-7-10-5	
Nível 8	5-8-4-10-7-3-1-9-6	
	8-2-6-1-10-3-7-4-9	

Spatial Span Ordem Inversa: **Toque os blocos que eu toco na ordem inversa.**

Exemplo 8-9

		SCORE
Nível 1	7-4	
	3-10	
Nível 2	8-2-7	
	1-9-3	
Nível 3	10-6-2-7	
	4-9-1-6	
Nível 4	5-7-9-8-2	
	6-5-1-4-8	
Nível 5	9-2-6-7-3-5	
	4-1-9-3-8-10	
Nível 6	2-6-3-8-2-10-1	
	10-1-6-4-8-5-7	
Nível 7	6-9-3-2-1-7-10-5	
	7-3-10-5-7-8-4-9	
Nível 8	8-2-6-1-10-3-7-4-9	
	5-8-4-10-7-3-1-9-6	

RACIOCÍNIO MATRICIAL – VERSÃO A - interromper quando a pessoa errar 4
SEGUIDAS

1	1	2	<u>3</u>	4	5
2	1	2	<u>3</u>	4	5
3	1	<u>2</u>	3	4	5
5	1	2	<u>3</u>	4	5
7	<u>1</u>	2	3	4	5
9	1	2	3	<u>4</u>	5
11	<u>1</u>	2	3	4	5
13	1	<u>2</u>	3	4	5
15	1	<u>2</u>	3	4	5
17	1	2	<u>3</u>	4	5
19	<u>1</u>	2	3	4	5
21	<u>1</u>	2	3	4	5
23	1	<u>2</u>	3	4	5
25	1	2	<u>3</u>	4	5

FOLHA DE RESPOSTA STROOP

Instrução: Gostaria que o senhor me dissesse o nome da tinta que esta vendo nessas palavras

Condição neutra:

_____ segundos

_____ erros

Condição incongruente:

_____ segundos

_____ erros

Condição congruente:

_____ segundos

_____ erros

Teste de Fluência Verbal

“O senhor deve falar todos os nomes de **ANIMAIS** de que se lembrar, o mais rápido possível. Quanto mais você falar, melhor. Pode começar”. Anote os nomes de animais falados pelo/a idoso/a a cada 15 segundos (use o cronômetro e guie-se pelos relógios indicadores que aparecem abaixo para anotar as respostas do/a idoso/a).

00-15' _____

16-30' _____

31-45' _____

46-60' _____

Escore (número de animais lembrados em 1 minuto): _____**Teste do Desenho do Relógio**

“Desenhe um círculo bem grande, como se fosse o mostrador de um relógio e coloque todos os números. Em seguida, coloque os ponteiros marcando 11 horas e 10 minutos”. **(VERSO)**.

Sequência de Números e Letras

Instrução: Vou lhe dizer números e letras aleatórias. Gostaria que você separasse os números das letras e colocasse os números em ordem crescente e as letras em ordem alfabética. Exemplo: a1b2: 12 ab

INTERRUPÇÃO: PONTUAÇÃO 0 PARA TODAS AS 3 TENTATIVAS DE 1 ITEM

L-2 (2-L)

B-5 (5-B)

6-P (P-6)

H-1-8 (1-8-H)

R-4-D (4-D-R)

F-7-L (7-F-L)

V-1-J-5 (1-5-J-V)

T-9-A-3 (3-9-A-T)

7-N-4-L (4-7-L-N)

5-P-3-Y-9 (3-5-9-P-Y)

8-D-6-G-1 (1-6-8-D-G)

K-2-C-7-S (2-7-C-K-S)

W-8-H-5-F-3 (3-5-8-F-H-W)

6-G-9-A-2-S (2-6-9-A-G-S)

M-4-E-7-Q-2 (2-4-7-E-M-Q)

5-T-9-J-2-X-7 (2-5-7-9-J-T-X)

E-1-H-8-R-4-D (1-4-8-D-E-H-R)

R-3-B-4-Z-1-C (1-3-4-B-C-R-Z)

5-H-9-S-2-N-6-A (2-5-6-9-A-H-N-S)

D-1-R-9-B-4-K-3 (1-3-4-9-B-D-K-R)

7-M-2-T-6-F-1-Z (1-2-6-7-F-M-T-Z)

RESGATE PALAVRAS DO CERAD: 'O senhor se lembra quais eram aquelas palavras que o senhor memorizou e me disse 3 vezes anteriormente? Pode me dizer?'

CREME DEDO MAR CARTA REI CASA POSTE FLOR CHÁ MOTOR

Escala de Depressão Geriátrica

Por favor, responda as questões abaixo sobre como você se sente na maior parte do tempo, assinalando **SIM** ou **NÃO**, com um X:

1) Está satisfeita (o) com a vida?	SIM	NÃO
2) Interrompeu muitas de suas atividades	SIM	NÃO
3) Acha sua vida vazia?	SIM	NÃO
4) Aborrece-se com frequência?	SIM	NÃO
5) Sente-se de bem com a vida na maior parte do tempo?	SIM	NÃO
6) Teme que algo ruim lhe aconteça?	SIM	NÃO
1) Sente-se alegre a maior parte do tempo?	SIM	NÃO
2) Sente-se desamparado com frequência?	SIM	NÃO
3) Prefere ficar em casa ao invés de sair e fazer coisas novas?	SIM	NÃO
10) Acha que tem mais problemas de memória que as outras pessoas?	SIM	NÃO
11) Acha que é maravilhoso estar viva (o) agora?	SIM	NÃO
1) Vale a pena viver como vive agora?	SIM	NÃO
2) Sente-se cheia (o) de energia?	SIM	NÃO
3) Acha que sua situação tem solução?	SIM	NÃO
4) Acha que tem muita coisa acontecendo em situação melhor?	SIM	NÃO

Inventário de Ansiedade Geriátrica

1.	Eu me preocupo em grande parte do tempo.	Sim	Não
2.	Eu acho difícil tomar uma decisão.	Sim	Não
3.	Sinto-me agitado com frequência.	Sim	Não
4.	Eu acho difícil relaxar.	Sim	Não
5.	Eu frequentemente não consigo aproveitar as coisas por causa de minhas preocupações.	Sim	Não
6.	Pequenas coisas me aborrecem muito.	Sim	Não
7.	Eu frequentemente sinto como se tivesse um “frio na barriga”.	Sim	Não
8.	Eu penso que sou preocupado.	Sim	Não
9.	Eu não posso deixar de preocupar-me mesmo com coisas triviais.	Sim	Não
10.	Frequentemente me sinto nervoso.	Sim	Não
11.	Meus próprios pensamentos com frequência me deixam ansioso.	Sim	Não
12.	Tenho dor de estômago por causa das minhas preocupações.	Sim	Não
13.	Eu me vejo como uma pessoa nervosa.	Sim	Não
14.	Eu sempre espero que o pior irá acontecer.	Sim	Não
15.	Frequentemente me sinto tremendo por dentro.	Sim	Não
16.	Eu acho que minhas preocupações interferem na minha vida.	Sim	Não
17.	Minhas preocupações frequentemente me oprimem.	Sim	Não
18.	Às vezes eu sinto como se tivesse um grande nó no estômago.	Sim	Não
19.	Eu perco coisas por me preocupar demais.	Sim	Não
20.	Frequentemente me sinto chateado.	Sim	Não

Questionário de Atividades Funcionais de Pfeffer

Avaliação das Atividades de Vida Diária, segundo Pfeffer (1982)						
0. Normal	0. Nunca o fez, mas poderia fazê-					
1. Faz, com dificuldade	1. Nunca o fez e agora teria dificul					
2. Necessita de ajuda						
3. Não é capaz						
						1
O (a) senhor (a) é capaz de preparar uma comida?						
O (a) senhor (a) manuseia seu próprio dinheiro?						
O (a) senhor (a) é capaz de manusear seus próprios remédios?						
O (a) senhor (a) é capaz de comprar roupas, comida, coisas para casa sozinho?						
O (a) senhor (a) é capaz de esquentar a água para o café e apagar o fogo?						
O (a) senhor (a) é capaz de manter-se em dia com as atualidades, com os acontecimentos da comunidade ou da vizinhança?						
O (a) senhor (a) é capaz de prestar atenção, entender e discutir um programa de rádio ou televisão, um jornal ou uma revista?						
O (a) senhor (a) é capaz de lembrar-se de compromissos, acontecimentos, familiares, feriados?						
O (a) senhor (a) é capaz de passear pela vizinhança e encontrar o caminho de volta para casa?						
O (a) senhor (a) pode ser deixado (a) em casa sozinho (a) de forma segura?						
0. Normal	0. Nunca ficou, mas poderia					
1. Sim, com precauções	1. Nunca ficou e agora teria					
2. Sim, por curtos períodos						
3. Não poderia						
PONTUAÇÃO						

ANEXO 3

Abaixo todas as palavras que sofreram alteração do italiano para o português:

Palavras do treino:

FRADE – FRADE – PADRE

RICCIO - OURIÇO – PEIXE

ASILO - ASILO – RETIRO

GERANIO - GERÂNIO – VIOLETA

PACO - PACOTE - SACO

CRESTA – CRISTA – TESTA

TROTA – TRUTA – TOURO

VERME – VERME – COBRA

CITTA' – CIDADE – PAÍS

BRUCCO – LAGARTA – ÉGUA

MAMMA – MAMÃE - MÃE

CRANIO – CRÂNIO – CABEÇA

SERPENTE – SERPENTE – GIRAFA

FALCO – FALCÃO – URUBU

AIUTO – AJUDA – ADULTO

MUSCHIO – MUSGO – LAMA

CIGNO – CISNE – POMBA

BOMBA – BOMBA – BOLSA

PIPA – TUBO – PIPA

TALPA – TOUPEIRA – TATU

ORZO – CEVADA – TRIGO

CUSCINO – TRAVESSEIRO – COZINHA

GARZA – GAZE – PANO

MOSCA – MOSCA – BODE

ANGUILLA – ENGUIA – GALINHA

STALLA –ESTÁBULO – ESTÁTUA

UFFICIO – ESCRITÓRIO – OFICINA

BISCIA – COBRA – JEGUE

ERBA – ERVA – BOTA

MERLUZZO – BACALHAU – CACHORRO

LUMACA – CARACOL – CANÁRIO

GOBBA – CORCUNDA – CALO

FUCILE – FUZIL – PREGO

EDERA – HERA – IDÉIA

TACCHINO – PERU – PATO

ORTICA – URTIGA – FLOR

ALCE – ALCE – ONÇA

VIPERA – VÍBORA – TUCANO

TROMBA – TROMBETA – TROMBA

NEBBIA – NEVOA – NEBLINA

CERVO – VEADO – ESQUILO

PICCHIO – PARDAL – SABIÁ

RENNA – RENA – ABELHA

PIOppo – ALAMO – JASMIM

SCHIAFFO – TAPA – GUARFO

LAPIDE –LÁPIDE – CABIDE

ASINO – ASNO – GAMBÁ

PULEDRO – POTRO – ARARA

AGNELLO – CORDEIRO – BARATA

TIGLIO – CAL – AREIA

CICOGNA – CEGONHA – CANGURU

PANNO – PANO – MALHA

NATURA - NATUREZA – FLORESTA

SCORPIONE - ESCORPIÃO – BEZOURO

GOMITO - COTOVELO – BRAÇO

FARFALLA - BORBOLETA – LESMA

CASCO - CAPACETE – PERUCA

BURRO - MANTEIGA – GELÉIA

Palavras do teste que não existiam no treino

Todas substituídas devido ao número de sílabas ou por conotação negativa.

NASCITA – NASCIMENTO – PARTO

OSPITE - CONVIDADO – TURISTA

PAVIMENTO – PAVIMENTO – CALÇADA

ESTETISTA – ESTETICISTA – SALÃO

RADIATORE – RADIADOR – MOTOR

TARTARUGA – TARTARUGA – MINHOC

AMBULANZA – AMBULÂNCIA – CAMINHÃO

DISTRIBUTORE –DISTRIBUIDOR – CARTEIRO

LAMPADARIO – LUMINÁRIA – LUSTRE

RINOCERONTE – RINOCERONTE – CAMELO

ELICOTTERO – HELICÓPTERO – AVIÃO

STOMACO – ESTÔMAGO – FÍGADO

DISGRACIA – DESGRAÇA – AZAR

COMPAGNO – COMPANHEIRO – ESPOSA

RAPPORTO – RELATÓRIO – PASTA

ANEXO 4

Médias e desvios-padrão para as variáveis de desfecho na condição treino e condição controle com mais de 4 anos de escolaridade nos três momentos da avaliação

Medidas	Condição Treino			Condição Controle		
	Pré-teste	Pós-teste	Seguimen to	Pré-teste	Pós-teste	Seguimento
Tarefa-Alvo						
CWMS total	8,89 (2,96)	11,67 (2,16)	11,88 (2,94)	8,57 (2,58)	9,14 (3,20)	8,78 (3,11)
CWMS OC	6,11 (2,13)	8,17 (1,88)	7,94 (2,60)	5,75 (1,95)	5,79 (2,33)	5,92 (2,55)
Testes de transferência próxima						
Seq. N e L	6,28 (2,29)	8,94 (2,79)	8,61 (2,25)	7,32 (2,69)	8,11 (2,93)	8,25 (3,15)
Dígitos D	5,39 (2,22)	6,78 (2,13)	7,55 (2,06)	6,04 (2,00)	5,82 (2,00)	6,03 (2,18)
Dígitos I	4,22 (1,62)	5,28 (1,56)	4,61 (2,54)	4,68 (1,46)	4,36 (1,52)	4,35 (1,61)
S Span D	5,00 (1,74)	5,78 (1,92)	6,38 (1,85)	5,36 (1,49)	5,82 (1,88)	5,42 (1,59)
S Span I	4,28 (1,67)	4,94 (1,92)	5,22 (2,07)	4,21 (1,93)	4,00 (1,88)	4,03 (1,45)
Testes de transferência distante						
F. Verbal	16,78 (5,17)	20,61 (4,91)	20,27 (5,09)	17,93 (4,18)	18,21 (4,96)	18,67 (5,47)
Símbolos	22,44 (8,08)	23,72 (8,34)	23,05 (8,28)	19,50 (7,75)	22,04 (8,56)	22,14 (7,95)
R. Matricial	4,89 (2,63)	5,50 (2,00)	5,88 (2,21)	4,29 (2,44)	3,79 (2,76)	4,14 (2,33)
Stroop	23,38(17,75)	21,72(14,18)	22,00(12,41)	23,75(20,91)	25,07(17,43)	21,78(17,31)
Stroop Erro	1,61 (2,20)	0,89 (1,64)	1,05 (1,39)	1,86 (2,27)	1,75 (2,03)	1,39 (2,04)

Nota: CWMS=Categorization Working Memory Span task, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. Span D= teste *Spatial Span* Ordem Direta, S. Span I= teste *Spatial Span* Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial= Raciocínio Matricial.

Os resultados da ANOVA entre a condição treino e controle com quatro ou mais anos de escolaridade mostraram que para a tarefa-alvo, todos os testes de transferência próxima, e para o teste Fluência Verbal a condição treino mostrou aumento de desempenho entre o pré e o pós-teste e manutenção desse desempenho do pós-teste para a avaliação de seguimento. Enquanto a condição controle manteve o desempenho, para esses testes, ao longo das testagens.

Resultados da ANOVA para medidas repetidas (Tempo, Condição, e Tempo x Condição) para mais de 4 anos de escolaridade

Measure	F	MSE	n2p
Tarefa-Alvo			
<u>CWMS total</u>		23,67	
Tempo	14,93**		0,25
Condição	6,55*		0,13
Tempo x Condição	8,97**		0,16
<u>CWMS OC</u>		12,69	
Tempo	6,22*		0,25
Condição	7,88**		0,13
Tempo x Condição	5,13*		0,16
Continua			

Testes de transferência próxima			
<u>Seq. N e L</u>		7,68	
Tempo	15,05**		0,26
Condição	0,01		0,004
Tempo x Condição	3,15*		0,33
<u>Dígitos D</u>		25,71	
Tempo	8,65**		0,28
Condição	1,19		0,03
Tempo x Condição	9,29**		0,12
<u>Dígitos I</u>		6,86	
Tempo	1,50		0,04
Condição	0,29		0,01
Tempo x Condição	4,32*		0,11
<u>S. Span D</u>		5,19	
Tempo	6,52**		0,21
Condição	0,16		0,02
Tempo x Condição	4,97**		0,18
<u>S. Span I</u>		4,06	
Tempo	2,32		0,09
Condição	2,05		0,06
Tempo x Condição	5,48*		0,20
Testes de transferência distante			
<u>F. Verbal</u>		34,47	
Tempo	4,49*		0,16
Condição	0,49		0,01
Tempo x Condição	5,33*		0,10
<u>Símbolos</u>		3,11	
Tempo	9,32**		0,04
Condição	0,26		0,000
Tempo x Condição	0,17		0,10
<u>R. Matricial</u>		4,79	
Tempo	1,32		0,02
Condição	4,22		0,08
Tempo x Condição	2,57		0,05
<u>Stroop</u>		41,42	
Tempo	0,61		0,05
Condição	0,02		0,008
Tempo x Condição	0,66		0,02
<u>Stroop Erro</u>		1,36	
Tempo	3,44*		0,07
Condição	0,75		0,01
Tempo x Condição	1,29		0,02

Nota: *p valor<0,05, **p valor<0,001, p valor referentes ao teste de ANOVA para medidas repetidas; F=Fisher-Snedecor statistic, MSE=erro padrão médio, η^2 =eta quadrado parcial, CWMS=Categorization Working Memory Span task, CWMS OC= CWMS ordem correta, Seq. N e L= teste de Sequência de Números e Letras, Dígitos D= teste Dígitos Ordem Direta, Dígitos I= teste Dígitos Ordem Inversa, S. Span D= teste Spatial Span Ordem Direta, S. Span I= teste Spatial Span Ordem Inversa, F. Verbal= teste de Fluência Verbal, Símbolos= teste Procurar Símbolos, R. Matricial= Raciocínio Matricial.

10. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.

Aprahamian, I., Martinelli, J. E., Neri, A. L., & Yassuda, M. S. (2009). The Clock Drawing Test. A review of its accuracy in screening for dementia. *Dementia & Neuropsychologia*, 3(2), 74-80

Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. *The psychology of learning and motivation*, 8, 47-89.

Baddeley, A. (1996). The fractionation of working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93(24), 13468-13472.

Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in cognitive sciences*, 4(11), 417-423.

Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews. Neuroscience*, 4(10), 829.

Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current Biology*, 20(4), R136-R140.

Baddeley, A. (2012). Working memory: theories, models, and controversies. *Annual review of psychology*, 63, 1-29.

Baddeley, A. D. (2013). Levels of working memory. *Perspectives on Human Memory and Cognitive Aging: Essays in Honor of Fergus Craik*, 111.

Baltes, P. B. (1997). On the incomplete architecture of human ontogeny: Selection, optimization, and compensation as foundation of developmental theory. *American psychologist*, 52(4), 366.

Barros, V. N., Porto, C. A., & Negrão, J. V. (2014). Efeitos do treinamento da memória de trabalho na cognição e no equilíbrio em idosos. *Revista Geriatria & Gerontologia*, 8(3), 140-147.

Bertolucci, P. H. F., Okamoto, I. H., Brucki, S. M. D., Siviero, M. O., Toniolo Neto, J., & Ramos, L. R. (2001). Applicability of the CERAD neuropsychological battery to Brazilian elderly. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 59(3A), 532-536.

Bopp, K. L., & Verhaeghen, P. (2005). Aging and verbal memory span: A meta-analysis. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 60(5), P223-P233.

Bopp, K. L., & Verhaeghen, P. (2007). Age-related differences in control processes in verbal and visuospatial working memory: Storage, transformation, supervision, and coordination. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 62(5), P239-P246.

Borella, E., Carretti, B., Cornoldi, C., & De Beni, R. (2007). Working memory, control of interference, and everyday experience of thought interference: when age makes the difference. *Aging clinical and experimental research*, 19(3), 200.

Borella, E., Carretti, B., & De Beni, R. (2008). Working memory and inhibition across the adult life-span. *Acta psychologica*, 128(1), 33-44.

Borella, E., Carretti, B., Riboldi, F., & De Beni, R. (2010). Working memory training in older adults: evidence of transfer and maintenance effects. *Psychology and aging*, 25(4), 767.

Borella, E., Carretti, B., Zannoni, G., Zavagnin, M., & De Beni, R. (2013). Working memory training in old age: an examination of transfer and maintenance effects. *Archives of clinical neuropsychology*, 28(4), 331-347.

Borella, E., Carretti, B., Cantarella, A., Riboldi, F., Zavagnin, M., & De Beni, R. (2014). Benefits of training visuospatial working memory in young-old and old-old. *Developmental psychology*, 50(3), 714.

Borella, E., Carbone, E., Pastore, M., De Beni, R., & Carretti, B. (2017a). Working memory training for healthy older adults: The role of individual characteristics in explaining short-and long-term gains. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, 99.

Borella, E., Carretti, B., Sciore, R., Capotosto, E., Tacconat, L., Cornoldi, C., & De Beni, R. (2017b). Training working memory in older adults: Is there an advantage of using strategies?. *Psychology and Aging*, 32(2), 178.

Brehmer, Y., Westerberg, H., & Bäckman, L. (2012). Working-memory training in younger and older adults: training gains, transfer, and maintenance. *Frontiers in human neuroscience*, 6.

Brucki, S. M., Nitrini, R., Caramelli, P., Bertolucci, P. H., & Okamoto, I. H. (2003). Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr*, 61(3B), 777-81.

Brucki, S. M. D., & Rocha, M. S. G. (2004). Category fluency test: effects of age, gender and education on total scores, clustering and switching in Brazilian Portuguese-speaking subjects. *Brazilian journal of medical and biological research*, 37(12), 1771-1777.

Brum, P. S., Borella, E., Carretti, B., Guidotti, E., Yassuda, M. S. (submetido). Categorization Working Memory Span Task: validation study of two Brazilian alternate versions. *International Journal of Geriatric Psychiatry*

Buschkuehl, M., Jaeggi, S. M., Hutchison, S., Perrig-Chiello, P., Däpp, C., Müller, M., ... & Perrig, W. J. (2008). Impact of working memory training on memory performance in old-old adults. *Psychology and aging*, 23(4), 743.

Cantarella, A., Borella, E., Carretti, B., Kliegel, M., & Beni, R. (2017). Benefits in tasks related to everyday life competences after a working memory training in older adults. *International journal of geriatric psychiatry*, 32(1), 86-93.

Carretti, B., Borella, E., & De Beni, R. (2007). Does strategic memory training improve the working memory performance of young and older adults? *Experimental Psychology*, 54(4), 311-320.

Carretti, B., Borella, E., Zavagnin, M., & Beni, R. (2013). Gains in language comprehension relating to working memory training in healthy older adults.

International journal of geriatric psychiatry, 28(5), 539-546.

Cohen-Mansfield, J. (1986). Agitated behaviors in the elderly: II. Preliminary results in the cognitively deteriorated. *Journal of the American Geriatrics Society*, 34(10), 722-727.

Cowan, N. (1999). An embedded-processes model of working memory. *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*, 20, 506.

Cowan, N. (2008). What are the differences between long-term, short-term, and working memory?. *Progress in brain research*, 169, 323-338.

Cowan, N. (2010). The magical mystery four: How is working memory capacity limited, and why?. *Current directions in psychological science*, 19(1), 51-57.

Craik, F. I., Morris, R. G., & Gick, M. L. (1990). 10. Adult age differences in working memory. *Neuropsychological impairments of short-term memory*, 247.

Cuenen, A., Jongen, E. M., Brijs, T., Brijs, K., Houben, K., & Wets, G. (2016). Effect of a working memory training on aspects of cognitive ability and driving ability of older drivers: merits of an adaptive training over a non-adaptive training. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 42, 15-27.

Cumming BS, (1998) Innovation overview and future challengers, *European Journal of Innovation Managrupo treinoment*, v. 1 Iss: 1, pp.21 – 29

De Beni, R., Palladino, P., Pazzaglia, F., & Cornoldi, C. (1998). Increases in intrusion errors and working memory deficit of poor comprehenders. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, Human Experimental Psychology*, 51A, 305–320.

Fleck, M., Louzada, S., Xavier, M., Chachamovich, E., Vieira, G., Santos, L., & Pinzon, V. (2000). Application of the Portuguese version of the abbreviated instrument of quality life WHOQOL-bref. *Revista de saude publica*, 34(2), 178-183.

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for clinician. *J Psychiatr Res* 1975;12:189-198.

Hansson, O., Zetterberg, H., Buchhave, P., Londos, E., Blennow, K., Minthon, L. (2006). Association between CSF biomarkers and incipient Alzheimer's disease in patients with mild cognitive impairment: a follow-up study. *Lancet Neurol.* Mar;5(3):228-34. Erratum in: *Lancet Neurol.* 2006;5(4):293.

Heinzel, S., Schulte, S., Onken, J., Duong, Q. L., Riemer, T. G., Heinz, A., & Rapp, M. A. (2014). Working memory training improvements and gains in non-trained cognitive tasks in young and older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 21(2), 146-173.

Hertzog, C., Kramer, A. F., Wilson, R. S., Lindenberger, U. (2009). Enrichment Effects on Adult Cognitive Development Can the Functional Capacity of Older Adults Be Preserved and Enhanced? *Psychological Science in the Public Interest.* v.9, n1, 1-65.

Hulme, C., Maughan, S., & Brown, G. D. (1991). Memory for familiar and unfamiliar words: Evidence for a long-term memory contribution to short-term memory

span. *Journal of memory and language*, 30(6), 685-701.

Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Jonides, J., & Perrig, W. J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(19), 6829-6833.

Karbach, J., & Verhaeghen, P. (2014). Making Working Memory Work A Meta-Analysis of Executive-Control and Working Memory Training in Older Adults. *Psychological science*, 25(11), 2027-2037.

Karr, J. E., Areshenkoff, C. N., Rast, P., & Garcia-Barrera, M. A. (2014). An empirical comparison of the therapeutic benefits of physical exercise and cognitive training on the executive functions of older adults: A meta-analysis of controlled trials. *Neuropsychology*, 28(6), 829.

Kliegl, R., Maayr, U., & Krampe, R. T. (1994). Time-accuracy functions for determining process and person differences: An application to cognitive aging. *Cognitive Psychology*, 26(2), 134-164.

Kosmidis, M. H., Zafiri, M., & Politimou, N. (2011). Literacy versus formal schooling: influence on working memory. *Archives of clinical neuropsychology*, 26(7), 575-582.

Kray, J., & Fehér, B. (2017). Age Differences in the Transfer and Maintenance of Practice-Induced Improvements in Task Switching: The Impact of Working-Memory and Inhibition Demands. *Frontiers in Psychology*, 8.

Lamberty, G. J., Kennedy, C. M., & Flashman, L. A. (1995). Clinical utility of the CERAD word list memory test. *Applied neuropsychology*, 2(3-4), 170-173.

Li, S. C., Schmiedek, F., Huxhold, O., Röcke, C., Smith, J., & Lindenberger, U. (2008). Working memory plasticity in old age: practice gain, transfer, and maintenance. *Psychology and aging*, 23(4), 731.

Light, L. L. (1996). Memory and aging. *Memory*, 2, 443-490

Linares, R., Bajo, M. T., & Pelegrina, S. (2016). Age-related differences in working memory updating components. *Journal of experimental child psychology*, 147, 39-52.

Massena, P. N., de Araújo, N. B., Pachana, N., Laks, J., & de Pádua, A. C. (2014). Validation of the Brazilian Portuguese Version of Geriatric Anxiety Inventory–GAI-BR. *International Psychogeriatrics*, 1-7.

Mayr, U., Kliegl, R., & Krampe, R. T. (1996). Sequential and coordinative processing dynamics in figural transformations across the life span. *Cognition*, 59(1), 61-90.

Melby-Lervåg, M., & Hulme, C. (2016a). There is no convincing evidence that working memory training is effective: A reply to Au et al. (2014) and Karbach and Verhaeghen (2014). *Psychonomic bulletin & review*, 23(1), 324-330.

Melby-Lervåg, M., Redick, T. S., & Hulme, C. (2016b). Working memory training does not improve performance on measures of intelligence or other measures of “far transfer” evidence from a meta-analytic review. *Perspectives on Psychological Science*, 11(4), 512-534.

Mitolo, M., Borella, E., Meneghetti, C., Carbone, E., & Pazzaglia, F. (2017). How to

enhance route learning and visuo-spatial working memory in aging: a training for residential care home residents. *Aging & mental health*, 21(5), 562-570.

Morrison, A. B., & Chein, J. M. (2011). Does working memory training work? The promise and challenges of enhancing cognition by training working memory. *Psychonomic bulletin & review*, 18(1), 46-60.

Nardi, T., Sanvicente-Vieira, B., Prando, M., Stein, L. M., Fonseca, R. P., Grassi-Oliveira, R. (2013). *Auditory N-back task: different age groups performance. Psicologia: Reflexão e Crítica*, 26(1), 151-159.

Nascimento, E., & Wechsler, D. (2004). Adaptação, validação e normatização do WAIS-III para uma amostra brasileira. *Wechsler D. WAIS-III: Manual para administração e avaliação. São Paulo: Casa do Psicólogo*.

Neri, A.L.; Cachioni, M. & Resende, M.C. (2002). Atitudes em relação à velhice. In: Freitas, E.V. et al. *Tratado de Geriatria e Gerontologia*: 972-80. Rio de Janeiro (RJ): Guanabara- Koogan.

Netto, T. M., Greca, D. V., Zimmermann, N., Oliveira, C. R. D., Teixeira-Leite, H. M., Fonseca, R. P., & Landeira-Fernandez, J. (2013). Effect of a working memory training program in older adults. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 26(1), 122-135.

Oberauer, K. (2002). Access to information in working memory: exploring the focus of attention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28(3), 411.

Pachana, N. A., Byrne, G. J., Siddle, H., Koloski, N., Harley, E., & Arnold, E. (2007). Development and validation of the Geriatric Anxiety Inventory. *International psychogeriatrics*, 19(1), 103-114.

Paradela, E. M. P., Lourenço, R. A., & Veras, R. P. (2005). Validação da escala de depressão geriátrica em um ambulatório geral. *Rev Saúde Pública*, 39(6), 918-23.

Park, D. C., Lautenschlager, G., Hedden, T., Davidson, N. S., Smith, A. D., & Smith, P. K. (2002). Models of visuospatial and verbal memory across the adult life span. *Psychology and aging*, 17(2), 299.

Pfeffer, R. I., Kurosaki, T. T., Harrah, C. H., Chance, J. M., & Filos, S. (1982). Measurement of functional activities in older adults in the community. *Journal of gerontology*, 37(3), 323-329.

Quinn, J. G., & McConnell, J. (1996). Indications of the functional distinction between the components of visual working memory. *Psychologische Beitrage*.

Redick, T. S., Shipstead, Z., Harrison, T. L., Hicks, K. L., Fried, D. E., Hambrick, D. Z., ... & Engle, R. W. (2013). No evidence of intelligence improvement after working memory training: a randomized, placebo-controlled study. *Journal of Experimental Psychology: General*, 142(2), 359.

Richmond, L. L., Morrison, A. B., Chein, J. M., & Olson, I. R. (2011). Working memory training and transfer in older adults. *Psychology and aging*, 26(4), 813.

Rodrigues, C. (2001). Contribuições da memória de operacional para o processamento

da linguagem. Evidências experimentais e clínicas. *Working Papers em Lingüística*, 5(1), 124-144.

Rypma, B., & D'Esposito, M. (2000). Isolating the neural mechanisms of age-related changes in human working memory. *Nature neuroscience*, 3(5), 509.

Salminen, T., Mårtensson, J., Schubert, T., & Kühn, S. (2016). Increased integrity of white matter pathways after dual n-back training. *NeuroImage*, 133, 244-250.

Salthouse, T. A., & Babcock, R. L. (1991). Decomposing adult age differences in working memory. *Developmental psychology*, 27(5), 763.

Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychol Rev*, 103 (3):403-428.

Sanchez, M. A., Correa, P. C. R., & Lourenço, R. A. (2011). Cross-cultural adaptation of the "Functional Activities Questionnaire-FAQ" for use in Brazil. *Dementia & Neuropsychologia*, 5(4), 322-327.

Schwaighofer, M., Fischer, F., & Bühner, M. (2015). Does working memory training transfer? A meta-analysis including training conditions as moderators. *Educational Psychologist*, 50(2), 138-166.

Shulman, K. I. (2000). Clock-drawing: is it the ideal cognitive screening test?. *International journal of geriatric psychiatry*, 15(6), 548-561.

Simon, S., Tusch, E., Håkansson, K., Mohammed, A., & Daffner, K. (2017). Cognitive Changes after Working Memory Training in Healthy Older Adults: Evidence From a Multi-Site, Randomized Controlled Trial (P6. 107). *Neurology*, 88(16 Supplement), P6-107.

Stoltzfus, E. R., Hasher, L., & Zacks, R. T. (1996). Working memory and aging: Current status of the inhibitory view. *Working memory and human cognition*, 66-88.

Zinke, K., Zeintl, M., Rose, N. S., Putzmann, J., Pydde, A., & Kliegel, M. (2014). Working memory training and transfer in older adults: effects of age, baseline performance, and training gains. *Developmental Psychology*, 50(1), 304.

Wechsler, D., Laicardi, C., & Orsini, A. (1997). *WAIS-R: Wechsler adult intelligence scale revised: manuale*. OS.

West, R. L. (1996). An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. *Psychological bulletin*, 120(2), 272.

Wilde, N. J., Strauss, E., & Tulskey, D. S. (2004). Memory span on the Wechsler scales. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26(4), 539-549.

Yassuda, M. S., Lasca, V. B., Neri, A. L. (2005) Meta-memória e auto-eficácia: um estudo de validação de instrumentos de pesquisa sobre memória e envelhecimento. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 18 (1), 78-90.

Yesavage, 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: a preliminary report. *Journal of psychiatric research*, 17(1), 37-49.