

Treino Cognitivo de Memória com Idosos Saudáveis: Metanálise e Comparação de Estratégias

Victor Linking Magalhães Campos^{1,*} , Thiago Henrique Ferreira Vasconcellos² 

¹Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil

²Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, MG, Brasil

RESUMO – O treino cognitivo é um recurso possível para o aprimoramento da memória. Este trabalho busca comparar a eficácia de estratégias de treino de memória com idosos adotadas no contexto brasileiro. Pesquisou-se por estudos que apresentassem ensaios clínicos sobre efeitos de diferentes estratégias de memorização com idosos brasileiros. Realizou-se uma metanálise do tamanho de efeito (*g* de Hedges) das estratégias de nove estudos que resultaram com essas características. Evidenciaram-se efeitos do treino de insignificantes a moderados, mas não estatisticamente significativos, sobre as memórias de trabalho, episódica e semântica, além de moderado e significativo sobre a memória incidental. Isso indica que estudos brasileiros têm apresentado programas de treino com estratégias de memorização com efeito no máximo moderado sobre a memória de idosos.

PALAVRAS-CHAVE: memória, envelhecimento, idosos, treino cognitivo

Cognitive Memory Training with Healthy Elderly: Meta-Analysis and Comparison of Strategies

ABSTRACT – Memory training is an alternative for cognitive improvement with elderly, currently evidenced in Brazilian research. Nevertheless, there is no verification of the differences between types of training, in order to identify the effectiveness of different strategies in intervention. Therefore, this paper seeks to compare strategies adopted in the Brazilian context. A meta-analysis was carried out, evaluating the effect size, publication bias and heterogeneity of the studies. The results indicate a statistically insignificant effect from insignificant to moderate on the worked memory subsystems, although with a moderate and significant effect on incidental memory. The presence of bias in publications and high heterogeneity between studies are indicated. Subsequent meta-analyses should associate the results with methodological characteristics of the works.

KEYWORDS: memory, aging, elderly, cognitive training

O declínio cognitivo no envelhecimento corresponde a um problema igualmente individual e de saúde pública, em que a queda do desempenho em tarefas é evidenciada como decorrência fisiológica e, quando em maior alcance, preditor de transtornos neurocognitivos e/ou comprometimento da funcionalidade (Salmazo-Silva & Lima-Silva, 2018). Reconhecer, prevenir ou recuperar déficits cognitivos com idosos, bem como aprimorar o desempenho normal, torna-se relevante à saúde pública frente a dados sobre o envelhecimento demográfico. Designadamente no Brasil, o número de idosos alcançou os 28 milhões em 2017, de 10,7 milhões em 1991 (Instituto Brasileiro de Geografia

e Estatística [IBGE], 2019), acréscimo que acompanha a tendência global de envelhecimento (Lopes & Argimon, 2016).

Diferentes tipos de intervenções, como a estimulação e a reabilitação cognitivas, podem ser instrumentais não farmacológicas para se alcançarem esses objetivos, sendo aplicáveis com idosos tanto saudáveis quanto com alterações da cognição, compensando déficits ou estimulando a recuperação do desempenho cognitivo, alcançável em razão de neuroplasticidade (D'Antonio et al., 2019). Uma dessas possibilidades de intervenção também tem sido a aplicação do treino cognitivo de memória (Yassuda & Brum, 2015).

* E-mail: victorlmcampos@gmail.com

■ Submetido: 06/05/2020; Aceito: 10/06/2021.

Segundo Gates et al. (2011), o treino tem por prioridade instruir no desempenho de habilidades cognitivas específicas (como a memória episódica abordada pelos autores), trabalhando estratégias como imaginação, categorização e listagem, que aprimorem o desempenho ou compensem o desempenho abaixo do esperado naquela função. Diferencia-se da estimulação cognitiva, que trabalha tarefas demandando domínios cognitivos múltiplos, e da reabilitação, que propõe uma readaptação global (Yassuda & Brum, 2015).

Têm sido realizadas revisões que sintetizam os achados da pesquisa brasileira sobre o aprimoramento do desempenho

cognitivo do treino com idosos (e.g., Santos & Flores-Mendoza, 2017; Souza et al., 2017). Embora esses estudos evidenciem o aprimoramento do desempenho com o treino, indicado pela significância estatística das mensurações, as revisões não indicam a magnitude desse aprimoramento, nem se há diferenças nos resultados obtidos conforme o tipo de estratégia de treino cognitivo adotado. Frente a isso, o objetivo deste trabalho é averiguar a magnitude do aprimoramento do desempenho mnemônico obtido por meio do treino cognitivo e verificar se essa magnitude difere conforme a estratégia de treino utilizada.

MÉTODO

Realizou-se uma metanálise da produção brasileira sobre treino cognitivo de memória com idosos. De janeiro a abril de 2020, buscaram-se estudos nas bases *on-line* de dados SciELO.org, SciELO.br, BVSA, PubMed e PsycNet. Adotaram-se os filtros “Texto completo” (“*Full text*”) e “Ensaio clínico” (“*Clinical trial*”), quando disponíveis. Nos três primeiros indexadores, pesquisou-se por: treino cognitivo (ou *cognitive training* ou treino de memória ou *memory training*) e memória (ou *memory* ou memória de trabalho ou memória operacional ou *working memory* ou memória episódica ou *episodic memory* ou memória semântica ou *semantic memory*), utilizando os termos como índices, quando disponíveis. Nos últimos, pesquisaram-se os termos em inglês, como índices, com o acréscimo de *Brazil* ou *Brazilian*.

Em razão das limitações de espaço e para exploração maior dos procedimentos da metanálise, não foi realizada uma revisão sistemática, ou seja, uma descrição qualitativa de características dos estudos (Vieira, 2017). Há precedentes na literatura sobre treino de memória com idosos relativos à decisão de centrar-se no metanalítico, sem uma revisão sistemática associada (e.g., Gross et al., 2012).

A seleção de trabalhos baseou-se nas diretrizes do *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses* (PRISMA) (Moher et al., 2009). Para a seleção, quatro passos ou etapas são sugeridos pelas diretrizes: a) identificação e eliminação dos duplicados; b) triagem dos resultados restantes; c) aplicação dos critérios de elegibilidade; e d) inclusão dos estudos resultados do processo (realização da metanálise).

Depois da primeira etapa de identificação dos resultados e eliminação dos duplicados por meio da listagem dos seus títulos, passou-se para a triagem, em que estudos que apresentassem intervenções identificadas por seus autores como treino ou estimulação com idosos saudáveis foram excluídos, tendo sido identificados por meio da leitura do título e o resumo.

Na etapa de elegibilidade, selecionaram-se os trabalhos segundo os seguintes critérios: a) ensaios clínicos com comparação entre pré e pós-teste intergrupos; b) amostras selecionadas no Brasil, com indivíduos considerados

idosos pelos autores, saudáveis (sem alterações cognitivas identificadas) e não institucionalizados; c) intervenção na memória em conformidade com a definição de Gates et al. (2011) de treino cognitivo; d) treino de ao menos um subsistema de memória, avaliado separadamente após a intervenção; e) verificação do desempenho de memória em função dos resultados do treino; f) relato das estratégias de treino adotadas. Os resultados desse processo foram incluídos na metanálise (última etapa). Não foram considerados estudos que trabalharam dados de idosos com patologias de ordem cognitiva.

Como fontes adicionais, também foram inseridas na identificação as referências de revisões sobre o treino que, por serem revisões, não foram incluídas, mas que resultaram da pesquisa. As referências passaram pelas etapas de triagem, elegibilidade e inclusão combinado aos resultados da pesquisa nos indexadores.

Para verificação da magnitude do aprimoramento mnemônico ou tamanho do efeito, foi calculada a diferença padronizada entre as médias (*g* de Hedges) (Lakens, 2013), combinada em modelo de efeitos aleatórios (Higgins & Green, 2008), com 95% de intervalo de confiança (IC). Os efeitos foram classificados como insignificantes (<0,19), pequenos (0,20-0,49) moderados (0,5-0,8), grandes (0,8-1,29) ou muito grandes (>1,30) (Rosenthal, 1996). Adotou-se o I^2 para cálculo da heterogeneidade dos estudos, classificada como inexistente (0%), baixa (1%-25%) moderada (50%-75%) ou alta (75%) (Higgins & Green, 2008). Também foi utilizado um gráfico de funil (*funnel plot*) para a verificação do viés de publicação (Sterne & Egger, 2001). O nível de significância adotado foi de $\alpha = 0,05$ e os cálculos foram realizados por meio do *software* RevMan® 5.3.

De estudos que trabalharam outras funções, consideraram-se apenas os dados sobre os subsistemas de memória. Quando as produções discriminaram amostras de não idosos além das de idosos, trabalharam-se os dados das últimas. De estudos que avaliaram a memória com diferentes instrumentos, utilizaram-se os dados coletados por instrumento psicométrico. Quando adotado mais de um instrumento, consideraram-se os dados daquele adotado por outros estudos incluídos na metanálise. Os tamanhos do

efeito foram agrupados segundo o subsistema de memória treinado e, nesse grupo, combinados por estratégia de treino

utilizada, visando a ser possível compararem-se a eficácia das estratégias adotadas com cada subsistema.

RESULTADOS

Dos 331 resultados obtidos nas bases on-line e nas fontes adicionais (97 após eliminação dos duplicados), obtiveram-se 21 estudos sobre treino ou estimulação cognitiva. Destes, 14 trabalhos se apresentaram como elegíveis, dos quais 5 foram excluídos por não apresentarem texto completo ou dados estatísticos necessários à construção da metanálise. A Figura 1 resume o processo de pesquisa.

Entre os resultados incluídos, quatro subsistemas de memória foram trabalhados. Os alvos mais frequentes do treino foram a memória episódica e a de trabalho, treinadas ao menos por sete e seis estudos, respectivamente. Dois estudos treinaram memória semântica e um, memória incidental. Embora 9 estudos tenham sido incluídos na metanálise, o cálculo do tamanho do efeito é realizado para com 18 intervenções sobre a memória. Isto justifica-se pelo fato de que um único estudo, por vezes, apresentava mais de uma intervenção e, portanto, mais de uma avaliação das

mudanças no desempenho mnemônico após a realização do treinamento. A Tabela 1 resume características dos estudos.

Como indicado na Figura 2, o tamanho do efeito geral das 18 análises indica um efeito pequeno, não significativo estatisticamente, $g = 0,37$, $p < 0,40$, IC 95% [-0,48, 1,22]. A heterogeneidade dos estudos foi alta e significativa, $I^2 = 96%$, $p = 0,00001$.

O gráfico em funil (Figura 3) mostra-se assimétrico, com a maior parte dos estudos em quadrantes superiores, o que representa, no gráfico do RevMan®, a presença de baixos valores de erro padrão dos estudos. Não foram construídos gráficos de funil para cada subsistema de memória individualmente, visto que nenhum dos subsistemas recebeu mais de nove intervenções, número mínimo aconselhado para essa análise (Higgins & Green, 2008).

Combinando-se os estudos conforme subsistema de memória trabalhado, o efeito geral (combinado) das

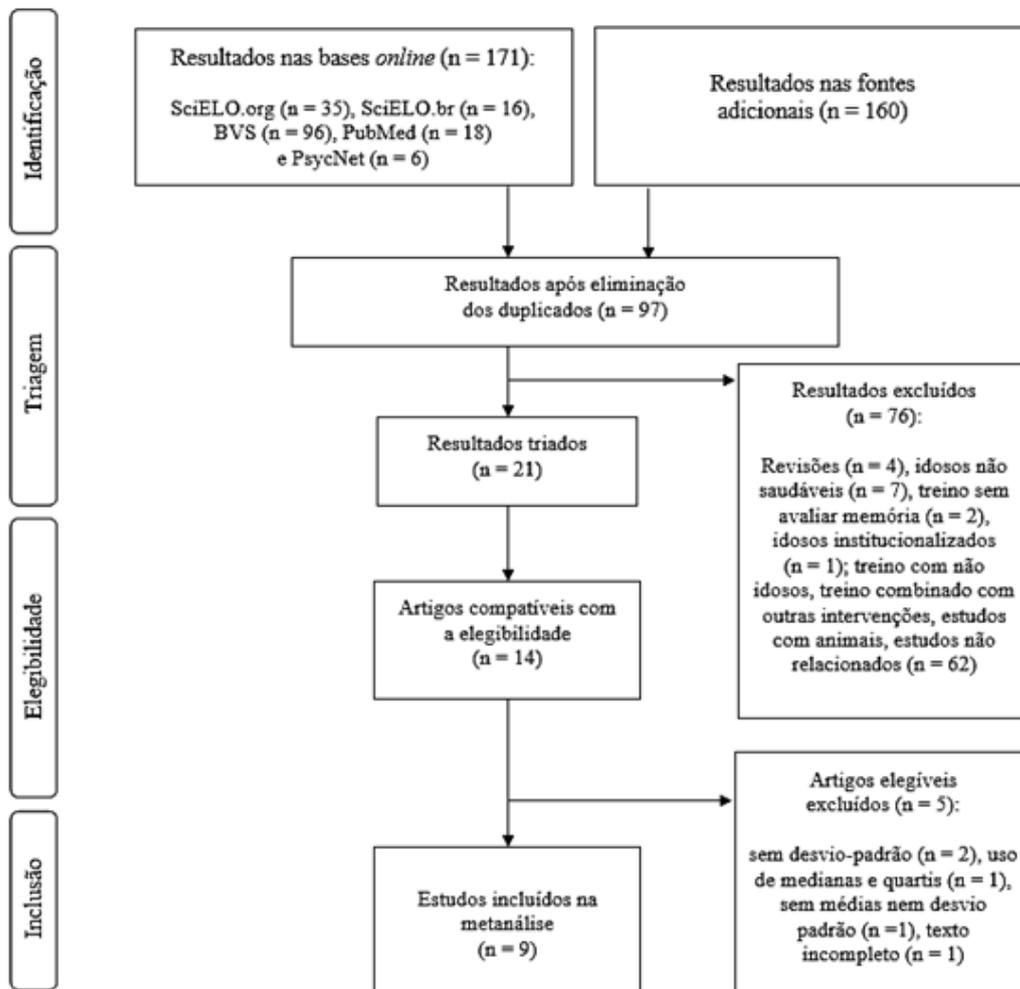


Figura 1. PRISMA flow Mostrando o Número de Resultados por Etapa da Pesquisa

Tabela 1

Características dos Estudos

Estudo	Tamanho da amostra	Número de sessões	Memória e instrumento de avaliação	Estratégias de treino	Valor p (intergrupos)	g de Hedges e limites inf. e sup.
Yassuda et al. (2006)	69 (GE: 35; GC: 34)	06	Episódica (nº de proposições recordadas em dois textos)	Psicoeducação, categorização e grifos	0,013 ^a	3,17 [2,45, 3,89]
		08	Episódica (<i>18-picture test</i>)	Categorização	0,890	0,95 [0,17, 1,73]
Salmazo-Silva e Yassuda (2009)	29 (CATG: 16; IMG: 13)	05	De trabalho (subteste <i>Immediate Recall</i> /RBMT)	Imaginação	0,558	-0,95 [-1,73, -0,17]
				Imaginação		-0,19 [-0,93, -0,54]
Carvalho et al. (2010)	57 (GE: 31; GC: 26)	05	Episódica (<i>18-picture test</i>)	Categorização	0,308	2,68 [1,95, 3,41]
		05	De trabalho (subteste <i>Digit Span</i> /WAIS-III)		0,835	-0,62 [-1,16, -0,09]
Lima-Silva et al. (2010)	69 (GE: 37; GC: 32)	08	Episódica (<i>Delayed Recall</i> /RBMT)	Psicoeducação e imaginação	0,041 ^a	1,46 [0,92, 1,99]
			Incidental (subteste de mem. incidental/BCSB)		0,393	0,53 [0,05, 1,01]
Lima-Silva et al. (2011)	33 (GE: 21; GC: 12)	08	Semântica (subteste de nomeação/BCSB)	Psicoeducação, categorização e repetição	0,478	0,37 [-0,11, 0,84]
			Episódica (evocação de 10 palavras)		NC	-0,34 (-1,05, 0,37)
Irigaray et al. (2012)	76 (GE: 38; GC: 38)	12	Semântica (Teste de Nomeação de Boston)	Psicoeducação, categorização e repetição	NC	-0,74 (-1,47, 0,00)
			Episódica (evoc. tar./ NEUPSILIN)		0,118	1,52 (1,01, 2,04)
Lima-Silva et al. (2012)	43 (GE: 26; GC: 17)	06	De trabalho (dígitos [asc./ NEUPSILIN)	Psicoeducação, categorização e repetição	0,121	6,48 (5,33, 7,62)
			Episódica (<i>Delayed Recall</i> /RBMT)		NC	-4,76 (-5,99, -3,54)
Golino e Flores-Mendoza (2016)	15 (GE: 7; GC: 8)	12	De trabalho (<i>Digit Span</i> /WAIS-III)	Psicoeducação, categorização e repetição	NC	-8,61 (-10,62, 6,61)
			Episódica (não avaliada separadamente)		-	-
Lopes e Argimon (2016)	83 (GE: 45; GC: 38)	08	De trabalho (<i>Digit Span</i> /WAIS-III)	Visualização, associação face-nome e associação de ideias	NC	3,91 (1,99, 5,83)
				Psicoeducação e imaginação	NC	0,86 (0,41, 1,32)

Nota. GE: grupo experimental; GC: grupo controle; CATG: grupo treinado com categorização; IMG: grupo treinado com imaginação. CWMS: *Categorization Working Memory Span Task*; NEUPSILIN: Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve; RBMT: Teste Comportamental de Memória de Rivermead; WAIS-III: Escala de Inteligência Wechsler para Adultos-III; BCSB: Breve de Rastreo Cognitivo. NC: não consta comparação intergrupos (embora, a depender do estudo, possa haver uma comparação intragrupos entre tempos, pré e pós-teste; aqui, considera-se a comparação intergrupos, visto que o tamanho do efeito também procede nesse tipo de comparação). ^a Diferença significativo para o nível de significância adotado ($\alpha = 0,05$).

observações de memória episódica foi moderado não significativo, $g = 0,52$, $p = 0,42$, IC 95% [-0,75, 1,79]. Obteve-se heterogeneidade alta e significativa, $I^2 = 96\%$, $p = 0,00001$. O maior efeito significativo ocorreu com o treino que adotou juntas as estratégias de psicoeducação, categorização e grifos, considerado efeito muito grande, $g = 3,17$, $p < 0,00001$, IC 95% [2,45, 3,89]. O menor efeito, entre os evidenciados sobre o grupo experimental, foi o de treino com psicoeducação e imaginação, considerado também muito grande e significativo, $g = 1,46$, $p < 0,00001$, IC 95% [0,92, 1,99]. A Figura 4 apresenta os dados para memória episódica.

Entre os estudos que treinaram memória de trabalho, o efeito sobre esse construto foi em geral pequeno e não significativo, $g = 0,37$, $p = 0,68$, IC 95% [-1,42, 2,16]. A heterogeneidade também foi alta e significativa, $I^2 = 97\%$, $p = 0,00001$. O treino de visualização, associação face-nome e associação de ideias apresentou maior efeito significativo sobre o subsistema, $g = 3,91$, $p < 0,00001$, IC 95% [1,99, 5,83]. O menor efeito favorecendo ao grupo experimental ocorreu com treino com psicoeducação e imaginação, sendo um efeito grande e significativo, $g = 0,86$, $p = 0,0002$, IC 95% [0,41, 1,32]. A Figura 5 apresenta os achados.

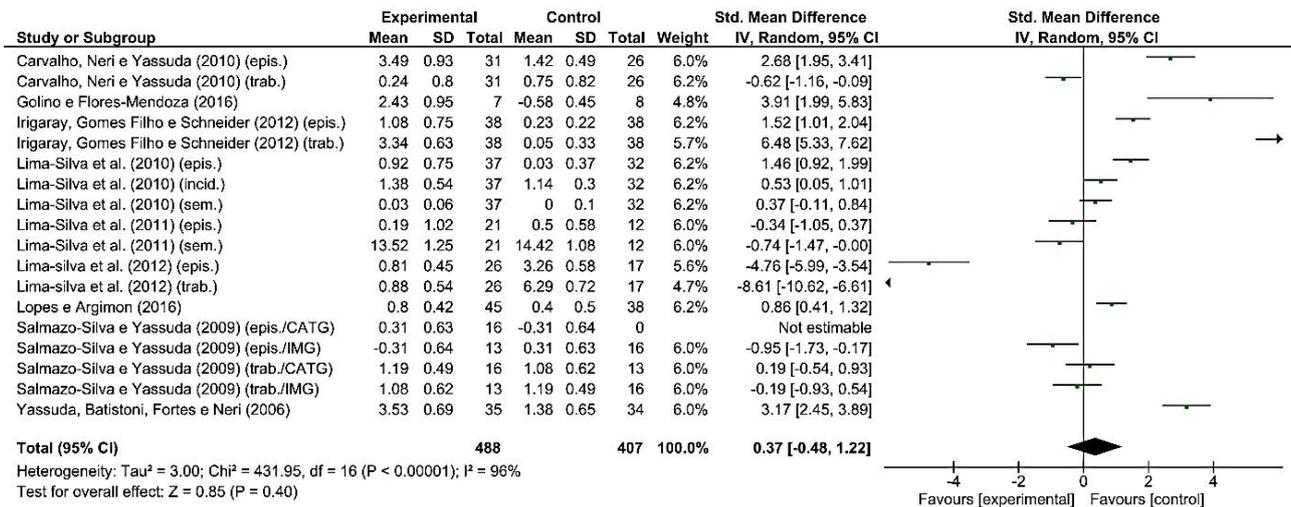


Figura 2. Tamanho do Efeito (std. mean difference) das Intervenções sobre a Memória em Geral

Nota. Legenda: limites inferior e superior entre colchetes; *Heterogeneity*: heterogeneidade; *mean*: média; *SD (standard deviation)*: desvio padrão; *Total*: tamanho do grupo; *Test for Overall Effect*: testes para efeito geral; *Test for subgroup differences*: diferenças nos subgrupos. No lado esquerdo do gráfico, descrevem-se efeitos favorecendo ao grupo controle (*favours control*) e, no direito, o experimental (*favours experimental*). Modelo de efeitos aleatórios [*random (effects)*], com 95% de IC (CI). $\alpha = 0,05$. Figura, cálculos e gráficos gerados pelo RevMan® 5.3.

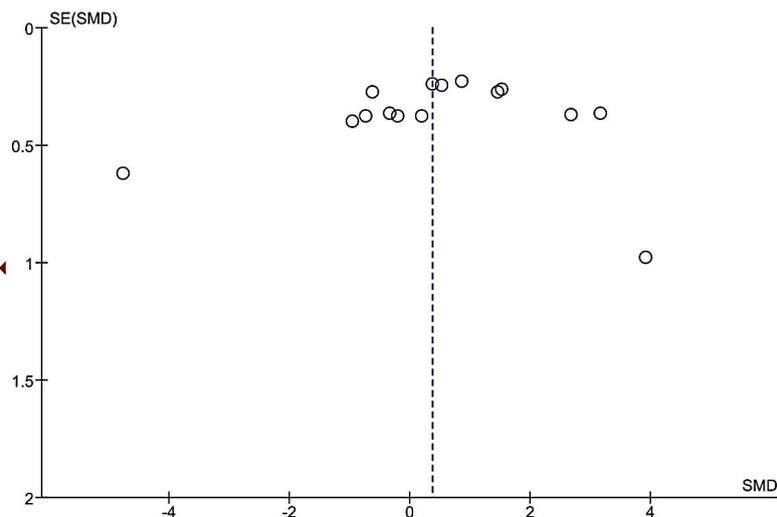


Figura 3. Gráfico em Funil (Funnel Plot) indicando o Viés de Publicação

Nota. Magnitude do efeito (diferença padronizada entre médias ou SMD – *standardized mean difference*, em inglês), no eixo x, horizontal, e o erro padrão (SE, *standard error*) de cada estudo no eixo y, vertical. Figura gerada pelo RevMan® 5.3.

Apenas um estudo trabalhou memória incidental, evidenciando efeito estatisticamente significativo considerado moderado ($g = 0,53, p = 0,03, IC\ 95\% [0,05, 1,01]$) sobre o subsistema, sendo o único efeito geral significativo sobre os subsistemas trabalhados. A heterogeneidade não se aplica a um único estudo (Higgins & Green, 2008). O treino utilizou as estratégias de psicoeducação e imaginação apenas, forma de treino que apresentou muito grande e significativo sobre a memória episódica (Lima-Silva et al., 2010; Figura 4), considerando-se estudos individualmente, e efeito grande e significativo sobre a memória de trabalho (Lopes & Argimon, 2016; Figura 5). A Figura 6 apresenta o efeito sobre a memória incidental.

O maior efeito sobre a memória semântica foi pequeno e não significativo ($g = 0,37, p = 0,13, IC\ 95\% [-0,11, 0,84]$), com uso de psicoeducação e imaginação. Apenas outro experimento foi evidenciado sobre o subsistema, adotando as estratégias de psicoeducação, repetição e categorização e apresentando efeito considerado moderado e estatisticamente significativo, embora favorecendo ao grupo controle, $g = -0,74, p = 0,05, IC\ 95\% [-1,47, 0,00]$. O efeito geral sobre o subsistema favoreceu ao grupo controle, sendo de magnitude insignificante e não significativa estatisticamente, $g = -0,15, p = 0,79, IC\ 95\% [-1,23, 0,93]$. A heterogeneidade foi alta e significativa, $I^2 = 84\%, p = 0,01$. A Figura 7 apresenta os achados para o subsistema.

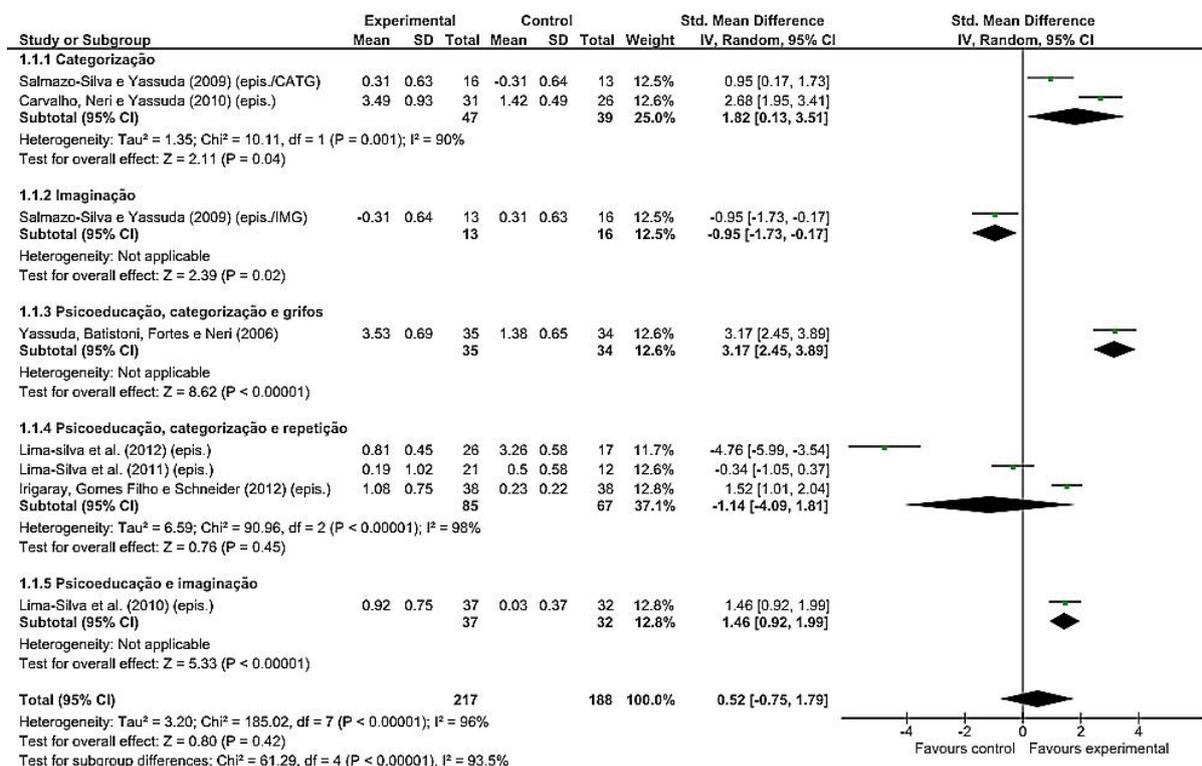


Figura 4. Tamanho do Efeito (std. mean difference) das Intervenções na Memória Episódica conforme Estratégia Adotada

Nota. Legenda: limites inferior e superior entre colchetes; Heterogeneity: heterogeneidade; mean: média; SD (standard deviation): desvio padrão; Total: tamanho do grupo; Test for Overall Effect: testes para efeito geral; Test for subgroup differences: diferenças nos subgrupos. No lado esquerdo do gráfico, descrevem-se efeitos favorecendo ao grupo controle (favours control) e, no direito, o experimental (favours experimental). Modelo de efeitos aleatórios [random (effects)], com 95% de IC (CI). $\alpha = 0,05$. Figura, cálculos e gráficos gerados pelo RevMan® 5.3.

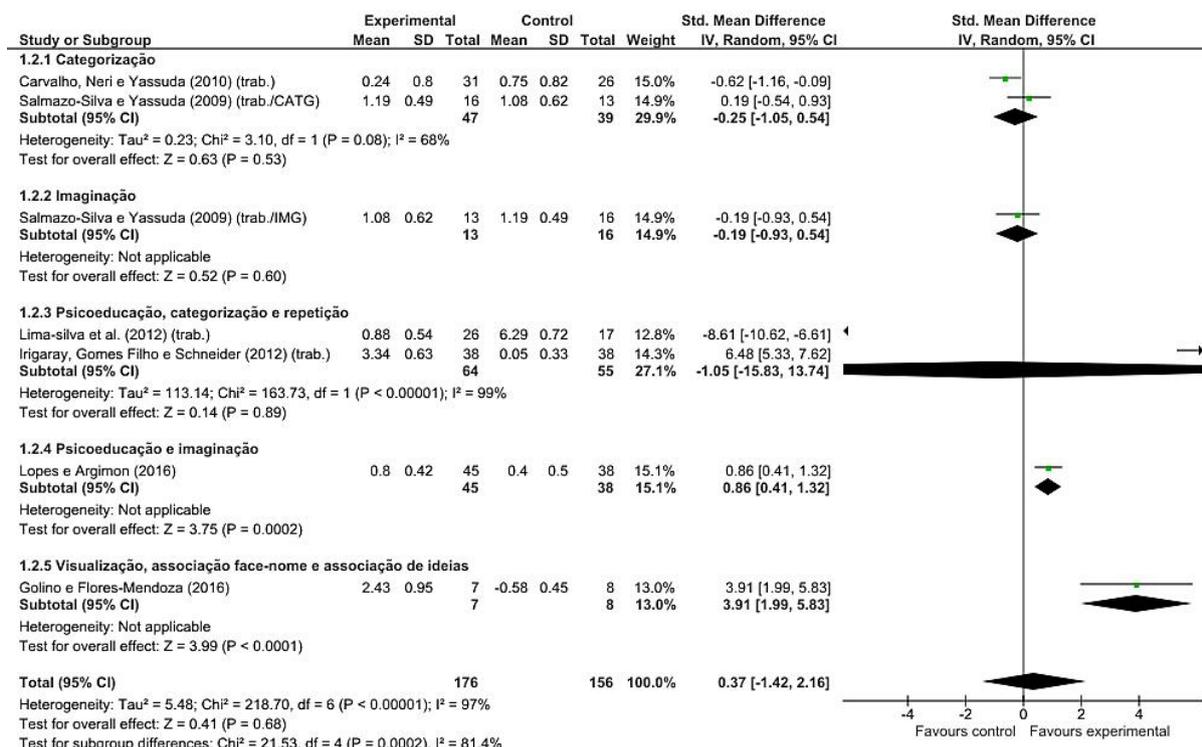


Figura 5. Tamanho do Efeito (std. mean difference) das Intervenções na Memória de Trabalho conforme Estratégia Adotada

Nota. Legenda: limites inferior e superior entre colchetes; Heterogeneity: heterogeneidade; mean: média; SD (standard deviation): desvio padrão; Total: tamanho do grupo; Test for Overall Effect: testes para efeito geral; Test for subgroup differences: diferenças nos subgrupos. No lado esquerdo do gráfico, descrevem-se efeitos favorecendo ao grupo controle (favours control) e, no direito, o experimental (favours experimental). Modelo de efeitos aleatórios [random (effects)], com 95% de IC (CI). $\alpha = 0,05$. Figura, cálculos e gráficos gerados pelo RevMan® 5.3.

Um estudo (Golino & Flores-Mendoza, 2016), como os próprios autores afirmam, apresentou um treino com tarefas que trabalhavam a memória de trabalho e com tarefas voltadas à memória episódica. No entanto, na avaliação pós-teste, verificando-se os ganhos das sessões de treino, os autores

apenas avaliaram mudanças na memória de trabalho por meio do subteste *Digit Span* do WAIS-III (Tabela 1), sem apresentar resultados relativos à memória episódica. Em razão disso, o estudo foi incluído apenas entre os estudos com treinamento voltado à memória de trabalho.

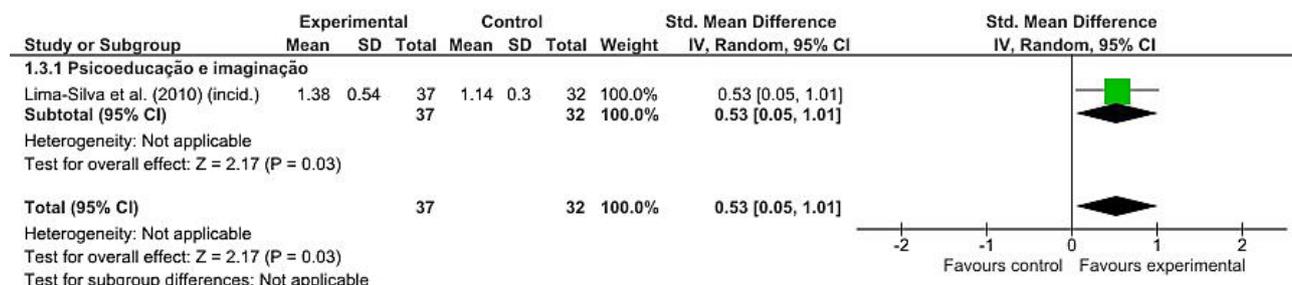


Figura 6. Tamanho do Efeito (std. mean difference) das Intervenções na Memória Incidental conforme Estratégia Adotada

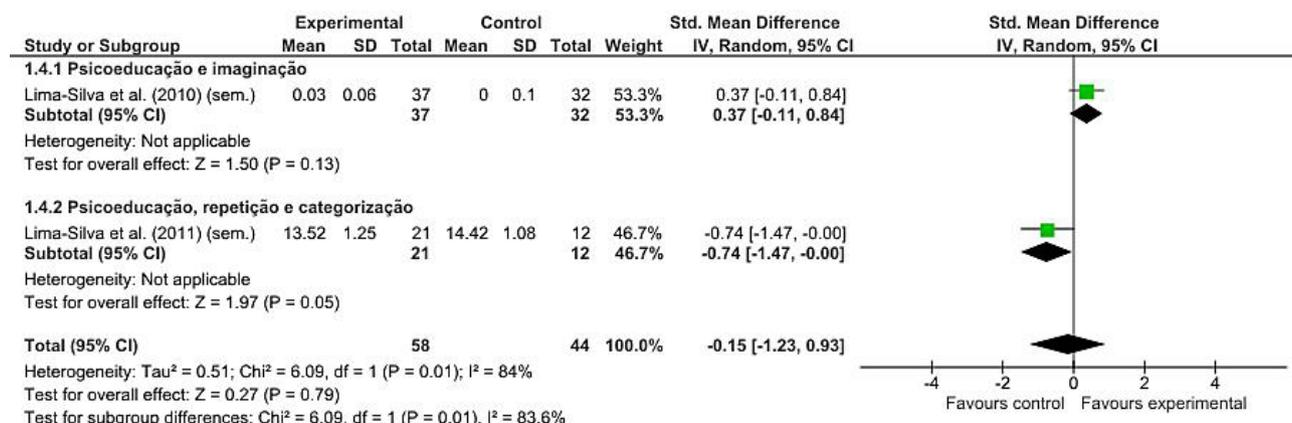


Figura 7. Tamanho do Efeito (std. mean difference) das Intervenções na Memória Semântica conforme Estratégia Adotada

Nota. Legenda: limites inferior e superior entre colchetes; *Heterogeneity*: heterogeneidade; *mean*: média; *SD* (*standard deviation*): desvio padrão; *Total*: tamanho do grupo; *Test for Overall Effect*: testes para efeito geral; *Test for subgroup differences*: diferenças nos subgrupos. No lado esquerdo do gráfico, descrevem-se efeitos favorecendo ao grupo controle (*favours control*) e, no direito, o experimental (*favours experimental*). Modelo de efeitos aleatórios [*random effects*], com 95% de IC (CI). $\alpha = 0,05$. Figura, cálculos e gráficos gerados pelo RevMan® 5.3.

DISCUSSÃO

Por evidenciar as diferenças de eficácia entre as estratégias de treino, a síntese deste estudo tem a relevância de fornecer uma base referencial para uma prática fundamentada em evidências voltada à população idosa brasileira, por contribuir com o embasamento da melhor escolha de intervenção de treino (com maior efeito significativo) para cada subsistema de memória (já trabalhado na literatura) com uma parcela da população.

Ainda, considerando-se o perfil das amostras dos estudos (idosos saudáveis, residentes em território brasileiro) e a definição operacional das intervenções adotadas, este referencial tem o potencial de permitir a pesquisadores e profissionais identificarem com precisão o tipo de intervenção para o qual exista, na literatura, uma evidência de eficácia junto a essa população. Isso releva a necessidade de se disponibilizarem dados para a construção de metanálises. Estudos recentes, como o de Brum et al. (2020), não especificam qual estratégia

de treino foi empregada. Isso impossibilita a comparação com outros programas segundo a estratégia que adotam. Outros trabalhos, ainda, não apresentam dados necessários às fórmulas de tamanho do efeito (e.g., Almondes et al., 2017).

Na presente pesquisa, aspectos à consideração estão presentes desde o processo de busca por trabalhos. Dos 21 estudos que classificam sua intervenção como treino ou estimulação cognitivos, 14 se adequam à definição criteriosa de treino por Gates et al. (2011). Como exposto, a confusão entre programas de treino e os de outras intervenções é comum. A revisão de Souza et al. (2017), por exemplo, não diferencia os formatos e conclui que “[o] treino cognitivo demonstrou melhorar o desempenho cognitivo de idosos saudáveis, não só para habilidades treinadas diretamente durante as sessões, mas também para outras funções, como a memória episódica” (p. 508) citando, para isso, ao menos um estudo de treino (Almondes et al., 2017) e um de estimulação

cognitiva (Ordonez et al., 2017). Isso limita a validade e a possibilidade de generalização dos achados da revisão.

A análise do gráfico de funil (*funnel plot*, Figura 2) indicou alta precisão dos estudos (eixo vertical), indicada pelos baixos valores de erro padrão dispersos no gráfico. Entretanto, há dispersão semelhante entre resultados negativos e positivos (eixo horizontal), o que aponta uma semelhança entre a quantidade de trabalhos, individualmente considerados, cujo efeito favoreça ao grupo controle e de trabalhos cujo efeito favoreça ao grupo experimental. Possíveis razões para a ocorrência de estudos individuais com efeitos favorecendo ao grupo controle, podem se relacionar também à qualidade metodológica, possibilitando grandes mudanças no pós-teste de grupos controle, não explicadas pela intervenção, mas por outras variáveis determinantes. Estudos devem ser feitos para esclarecer o viés presente.

Além do viés de publicação, outra medida de inconsistência é a heterogeneidade que, se alta, indica que a divergência dos efeitos entre si está além do esperado aleatoriamente (Higgins & Green, 2008). A heterogeneidade mostrou-se alta e significativa para todas as análises. Razões para isso podem ser a diversidade de medidas adotadas pelos estudos para avaliação dos ganhos e das diferenças metodológicas e das amostras (Pereira & Galvão, 2014). Isso limita a validade dos achados da síntese de evidências, embora o método da síntese por meio dos efeitos aleatórios, por razões estatísticas além do escopo deste trabalho, permita minimizar o máximo possível, dentro do conhecimento metodológico atual, o impacto dessa heterogeneidade na síntese produzida (Borenstein et al., 2009).

Os resultados ainda apontam uma quantidade restrita de subsistemas de memória trabalhados. Internacionalmente, estudos evidenciam o aprimoramento cognitivo de idosos saudáveis nos treinos, por exemplo, de memórias autobiográfica (Neshat-Doost et al., 2012) e prospectiva (Waldum et al., 2016), o que abre espaço para a possibilidade de realização de mais estudos brasileiros sobre outros subsistemas. Metanálises recentes têm apontado um tamanho de efeito geral do treino de pequeno (Gross et al., 2012) a

moderado (Chiu et al., 2017). A metanálise do contexto brasileiro apontou efeito geral pequeno e não significativo sobre a memória, embora, se considerado separadamente, por exemplo, o efeito sobre a memória incidental, tenha-se efeito no máximo moderado e significativo.

Internacionalmente, para a memória de trabalho, mostrou-se um efeito pequeno e não significativo do treino cognitivo (Melby-Lervåg & Hulme, 2013), como no contexto brasileiro, segundo resultados desta metanálise. Não obstante, há estudos apresentando grandes efeitos e no contexto brasileiro, quando vistos individualmente. Por exemplo, apesar de se evidenciar um efeito geral pequeno e não significativo das intervenções sobre a memória de trabalho, particularmente o estudo de Golino e Flores-Mendoza (2016) apresentou efeito significativo e muito grande sobre o construto, adotando um treino que mescla estratégias de visualização, associação face-nome e associação de ideias.

A observação desses estudos individuais que apresentem os maiores efeitos significativos e favorecendo ao grupo experimental, bem como a consideração de delineamento desses estudos e características de suas amostras, pode fornecer um referencial para a prática e a pesquisa em treino cognitivo com base na melhor evidência. Isso, contudo, tendo em vista igualmente as limitações da generalização dos resultados de ensaios clínicos para a prática, como o risco de que os atendidos apresentem semelhanças com a baixa porcentagem da amostra não contemplada com os ganhos da intervenção (Flather et al., 2006).

A presente pesquisa apresenta limitações a serem melhor elucidadas em estudos posteriores. Cabe a realização de metanálises que: a) verifiquem os efeitos por outros métodos além da combinação por efeitos aleatórios, para que se busque eliminar a possível determinação da alta heterogeneidade sobre os efeitos gerais; b) associem os efeitos observados com dados sobre a qualidade metodológica dos estudos, as características dos delineamentos e o perfil das amostras; c) avaliem os efeitos do treino também com amostras de idosos institucionalizados ou com patologias gerais ou cognitivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente aos dados apresentados pela metanálise, é possível concluir que a produção brasileira de treino cognitivo com idosos saudáveis tem evidenciado: a) programas de treino com efeito, em geral, moderado, mas não significativo, sobre a memória episódica; pequeno não significativo sobre a memória de trabalho e não significativo insignificante sobre a memória

semântica, mas efeito moderado significativo na memória incidental; b) alta diversidade de medidas, delineamentos e amostras entre os estudos; c) possível viés favorecendo a publicação de resultados positivos dos estudos; e d) estudos, quando individualmente considerados, apresentam efeitos até muito grandes sobre os construtos trabalhados.

REFERÊNCIAS

- Almond, K. M. de, Leonardo, M. E. M., & Moreira, A. M. S. (2017). Effects of a cognitive training program and sleep hygiene for executive functions and sleep quality in healthy elderly. *Dementia & Neuropsychologia*, 11(1), 69-78. <https://doi.org/10.1590/1980-57642016dn11-010011>
- Brum, P., Borella, E., Carretti, B., & Yassuda, M. (2020). Working memory training format in older adults: Individual versus group sessions. *Aging Clinical and Experimental Research*, 32(11), 2357-2366. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01468-0>

- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. John Wiley & Sons.
- Carvalho, F. C. R., Neri, A. L., & Yassuda, M. S. (2010). Treino de memória episódica com ênfase em categorização para idosos sem demência e depressão. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 23(2), 317-323. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722010000200014>
- Chiu, H., Chu, H., Tsai, J., Liu, D., Chen, Y., Yang, H., & Chou, K. (2017). The effect of cognitive-based training for the healthy older people: A meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS ONE*, 12(5), e0176742. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176742>
- D'Antonio, J., Simon-Pearson, L., Goldberg, T., Sneed, J., Rushia, S., Kerner, N., Andrews, H., Hellegers, C., Tolbert, S., Perea, E., Petrella, J., Doraiswamy, M., & Devanand, D. (2019). Cognitive training and neuroplasticity in mild cognitive impairment (COG-IT): Protocol for a two-site, blinded, randomised, controlled treatment trial. *BMJ Open*, 9(8), p. e028536. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028536>
- Flather, M., Delahunty, N., & Collinson, J. (2006). Generalizing results of randomized trials to clinical practice: Reliability and cautions. *Clinical Trials: Journal of the Society for Clinical Trials*, 3(6), 508-512. <https://doi.org/10.1177%2F1740774506073464>
- Gates, N., Sachdev, P., Singh, M. F., & Valenzuela, M. (2011). Cognitive and memory training in adults at risk of dementia: A systematic review. *BMC Geriatrics*, 11(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-11-55>
- Golino, M., & Flores-Mendoza, C. (2016). Desenvolvimento de um programa de treino cognitivo para idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 19(5), 769-785. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-98232016019.150144>
- Gross, A. L., Parisi, J. M., Spira, A. P., Kueider, A. M., Ko, J. Y., Saczynski, J. S., Samus, Q. M., & Rebok, G. W. (2012). Memory training interventions for older adults: A meta-analysis. *Aging & mental health*, 16(6), 722-734. <https://doi.org/10.1080/13607863.2012.667783>
- Higgins, J. P. T., & Green, S. (2008). *Cochrane Handbook for systematic reviews of interventions*. Wiley.
- Irigaray, T. Q., Gomes Filho, I., & Schneider, R. H. (2012). Efeitos de um treino de atenção, memória e funções executivas na cognição de idosos saudáveis. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(1), 182-187.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019). *Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação*. <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in psychology*, 863. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
- Lima-Silva, T. B., Oliveira, A. C. V., Paulo, P. L. V., Malagutti, M. P., Danzini, V. M. P., & Yassuda, M. S. (2011). Treino cognitivo para idosos baseado em estratégias de categorização e cálculos semelhantes a tarefas do cotidiano. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 14(1), 65-74. <https://doi.org/10.1590/S1809-98232011000100008>
- Lima-Silva, T. B., Ordonez, T. N., Santos, G. D., Fabrício, A. T., Aramaki, F. O., Almeida, E. B., Vianna-Paulo, D. L., Malagutti, M. P., Valente-Oliveira, A. C., Iwasaki, A., Souza, G. S., & Yassuda, M. S. (2010). Effects of cognitive training based on metamemory and mental images. *Dementia & Neuropsychologia*, 4(2), 114-119. <https://doi.org/10.1590/S1980-57642010DN40200007>
- Lima-Silva, T. B., Teixeira-Fabrício, A., Silva, L. S. V., Oliveira, G. M., Silva, W. T., Kissaki, P. T., Silva, A. P. F., Sasahara, T. F., Ordonez, T. N., Oliveira, T. B., Aramaki, F. O., Buriti, A., & Yassuda, M. S. (2012). Training of executive functions in healthy elderly: Results of a pilot study. *Dementia & Neuropsychologia*, 6(1), 35-41.
- Lopes, R., & Argimon, I. (2016). El entrenamiento cognitivo en los ancianos y efectos en las funciones ejecutivas. *Acta Colombiana de Psicología*, 159-176. <http://www.dx.doi.org/10.14718/ACP.2016.19.2.8>
- Melby-Lervåg, M., & Hulme, C. (2013). Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Developmental Psychology*, 49(2), 270-291. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0028228>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097.
- Neshat-Doost, H., Dalgleish, T., Yule, W., Kalantari, M., Ahmadi, S., Dyregrov, A., & Jobson, L. (2012). Enhancing autobiographical memory specificity through cognitive training. *Clinical Psychological Science*, 1(1), 84-92. <https://doi.org/10.1177%2F2167702612454613>
- Ordonez, T. N., Borges, F., Kanashiro, C. S., Santos, C. C. N., Hora, S. S., & Lima-Silva, T. B. (2017). Actively station: Effects on global cognition of mature adults and healthy elderly program using electronic games. *Dementia & Neuropsychologia*, 11(2), 186-197. <https://doi.org/10.1590/1980-57642016dn11-020011>
- Pereira, M. G., & Galvão, T. F. (2014). Heterogeneidade e viés de publicação em revisões sistemáticas. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 23(4), 775-778.
- Rosenthal, J. (1996). Qualitative descriptors of strength of association and effect size. *Journal Of Social Service Research*, 21(4), 37-59. https://doi.org/10.1300/J079v21n04_02
- Salmazo-Silva, H., & Lima-Silva, T. B. (2018). Saúde cognitiva e promoção do envelhecimento cognitivo bem sucedido. In F. S. Santos, T. B. Lima-Silva, E. B. Almeida, & E. M. Oliveira (eds.), *Estimulação cognitiva para idosos: Ênfase em memória* (2a ed., pp. 09-14). Editora Atheneu.
- Salmazo-Silva, H., & Yassuda, M. S. (2009). Memory training for older adults with low education: Mental images versus categorization. *Educational Gerontology*, 35(10), 37-59. <https://doi.org/10.1080/03601270902782487>
- Santos, M. T., & Flores-Mendoza, C. (2017). Treino cognitivo para idosos: Uma revisão sistemática dos estudos nacionais. *Psico-USF*, 22(2), 337-349. <https://doi.org/10.1590/1413-82712017220212>
- Souza, F., Mendes, A., Bennemann, R., & Milani, R. (2019). Treino cognitivo para grupos de idosos: Uma revisão sistemática. *Psicologia, Saúde & Doenças*, 20(2), 503-511. <http://dx.doi.org/10.15309/19psd200218>
- Sterne, J. A. ., & Egger, M. (2001). Funnel plots for detecting bias in meta-analysis. *Journal of Clinical Epidemiology*, 54(10), 1046-1055. [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(01\)00377-8](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(01)00377-8)
- Vieira, V. A. (2017). *Meta-análise: Metodologia, pesquisa e análise de dados*. Editora UFSC.
- Waldum, E. R., Dufault, C. L., & McDaniel, M. A. (2016). Prospective memory training: Outlining a new approach. *Journal of Applied Gerontology*, 35(11), 1211-1234. <https://doi.org/10.1177%2F0733464814559418>
- Yassuda, M. S., Batistoni, S. S. T., Fortes, A. G., & Neri, A. L. (2006). Treino de memória no idoso saudável: Benefícios e mecanismos. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 19(3), 470-481.
- Yassuda, M. S., & Brum, P. S. (2015). Reabilitação dos transtornos neurocognitivos leves em idosos. In F. H. dos Santos, V. M. Andrade, & O. F. A. Bueno (orgs.), *Neuropsicologia hoje* (2a ed., pp. 318-325). Artmed.