

ARTIGO DE REVISÃO**TREINO DE FUNÇÕES EXECUTIVAS EM PESSOAS IDOSAS E A ESCOLARIDADE:
REVISÃO INTEGRATIVA****EXECUTIVE FUNCTIONS TRAINING ON ELDERLY PEOPLE AND EDUCATION:
INTEGRATIVE REVIEW****Ana Paula Pertussati Teperino¹ Henrique Salmazo da Silva²**

¹ Graduada em Psicologia. Doutoranda em Gerontologia pela Universidade Católica de Brasília (UCB). E-mail: anapertussati@gmail.com

² Graduado em Gerontologia. Doutor em Neurociências e Cognição. Professor Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia da Universidade Católica de Brasília (UCB). E-mail: Henrique.salmazo@p.ucb.br

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar a literatura de treino cognitivo de funções executivas ofertado as pessoas idosas saudáveis situadas em diferentes faixas de escolaridade. Realizou-se revisão integrativa da literatura, na qual foram analisadas publicações entre 2012 e 2022 das bases científicas SCIELO, LILACS, MEDLINE e EMBASE. Foram encontrados 40 artigos, e somente 18 elegíveis. O treino cognitivo esteve associado a várias técnicas, impulsionando ganhos nas habilidades cognitivas. Os principais domínios trabalhados com as funções executivas foram: atenção, memória, praxia, construtiva, raciocínio abstrato e lógico e linguagem. A análise segundo a escolaridade indicou que as populações dos estudos brasileiros apresentaram menor escolaridade do que as investigadas nos estudos internacionais.

PALAVRAS-CHAVE

Pessoa idosa. Envelhecimento cognitivo. Funções executivas. Revisão.

Abstract

The objective of this study is to analyze the literature on cognitive training of executive functions offered to healthy elderly people from different levels of education. An integrative literature review was carried out, in which articles between 2012 and 2022 from the scientific bases SCIELO, LILACS, MEDLINE and EMBASE were analyzed. Forty articles were found, and only 18 were eligible. Cognitive training was associated with several techniques, improving gains in cognitive skills. The main domains worked with the executive functions were: attention, memory, praxis, constructive, abstract and logical reasoning and language. The analysis according to education indicated that populations in Brazil had lower education levels than those investigated in international studies.

KEYWORDS

Elderly. Cognitive Aging. Executive Functions. Review.

1 Introdução

A promoção da saúde cognitiva na velhice constitui um dos componentes para o envelhecimento saudável e associa-se a maior qualidade de vida, bem-estar e autonomia. Diante do acelerado processo de envelhecimento populacional e do aumento expressivo de casos de demências, especialmente no Brasil, torna-se vital estabelecer estratégias para a manutenção e melhora nas habilidades cognitivas no envelhecimento. Souza *et al.* (2019) apontaram em revisão sistemática que os treinos cognitivos são estratégias de intervenção importantes para a manutenção das capacidades cognitivas e prevenção de declínio cognitivo em pessoas idosas. Do mesmo modo, auxiliam a melhora do humor e a socialização, favorecendo a autonomia e qualidade de vida dessa população. Nessas circunstâncias, as intervenções cognitivas podem ser recomendadas para aprimorar as funções cognitivas para pessoas idosas saudáveis ou que apresentam algum comprometimento cognitivo (Souza *et al.*, 2019).

Dentre os domínios que envolvem as habilidades cognitivas Malloy-Diniz *et al.* (2018), explicam que as funções executivas se referem a processos cerebrais complexos e são consideradas capacidades associadas ao planejamento, organização e adaptação do indivíduo diante de situações para atingir um objetivo. São funções que proporcionam a interação de forma intencional, auxiliam na regulação do comportamento e estão relacionadas ao estabelecimento de metas e ao uso de recursos e estratégias para alcançá-las (Malloy-Diniz *et al.*, 2018).

Em revisão de literatura realizada por Diamond (2013), foram apresentados dados sobre a legitimidade do modelo que conceitua três funções executivas nucleares: controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva. Essas funções servem de alicerce para funções de ordem complexa, como raciocínio, resolução de problemas e planejamento. Com o envelhecimento, observa-se um decréscimo evidente no desempenho de tarefas de memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e velocidade de processamento, cursando com o decréscimo da volumetria do lobo frontal e alterações no padrão de conectividade das redes frontoparietais e de controle cognitivo (Diamond, 2013). O foco dos estudos de treino nessa área é ensinar estratégias para manutenção dessas habilidades.

No âmbito dos estudos de treino com pessoas idosas brasileiras, a maioria das intervenções focalizam estratégias mnemônicas e poucos estudos se concentraram em protocolos dedicados ao aprimoramento das funções executivas. Estudos internacionais, como o ofertado pelo ACTIVE (Rebok *et al.*, 2014), apontam que o treino baseado em velocidade de processamento e raciocínio indutivo, geram mais benefícios para as atividades de vida diária do que o treino mnemônico nas avaliações de dois, cinco e dez anos de seguimento.

Obviamente que ajustes metodológicos quanto ao protocolo utilizado devam ser considerados, uma vez que, na nossa realidade, as pessoas idosas possuem menor nível de escolarização e, conseqüentemente, poderiam se beneficiar menos das intervenções se não forem corretamente planejadas (Salmazo-Silva; Yassuda, 2009). Isso ocorre porque a escolaridade modera o desenvolvimento cognitivo e o desempenho em baterias neuropsicológicas, bem como componentes como a reserva cognitiva e cerebral (Foss *et al.*, 2019). Portanto, a realidade brasileira suscita preocupações, uma vez que a baixa escolaridade pode ser um fator de risco para o desenvolvimento de processos demenciais, deixando a população brasileira mais suscetível a patologias que ocasionam comprometimento cognitivo (Foss *et al.*, 2019).

Diante deste cenário, agravado pelo crescente número de pessoas idosas e visto que os treinos cognitivos favorecem o desempenho das habilidades cognitivas, este estudo tem como objetivo avaliar os avanços nesse campo de pesquisa e intervenção, por meio de uma revisão integrativa da literatura que analisa treinos de funções executivas voltados para a população idosa de baixa escolaridade, bem como investiga se outros domínios são treinados, quais instrumentos ou testes são aplicados na avaliação de desempenho e quais são as técnicas e abordagens trabalhadas conjuntamente com os treinos. Portanto, este trabalho se justifica devido à importância significativa que as funções executivas exercem na funcionalidade da pessoa idosa.

2 Método

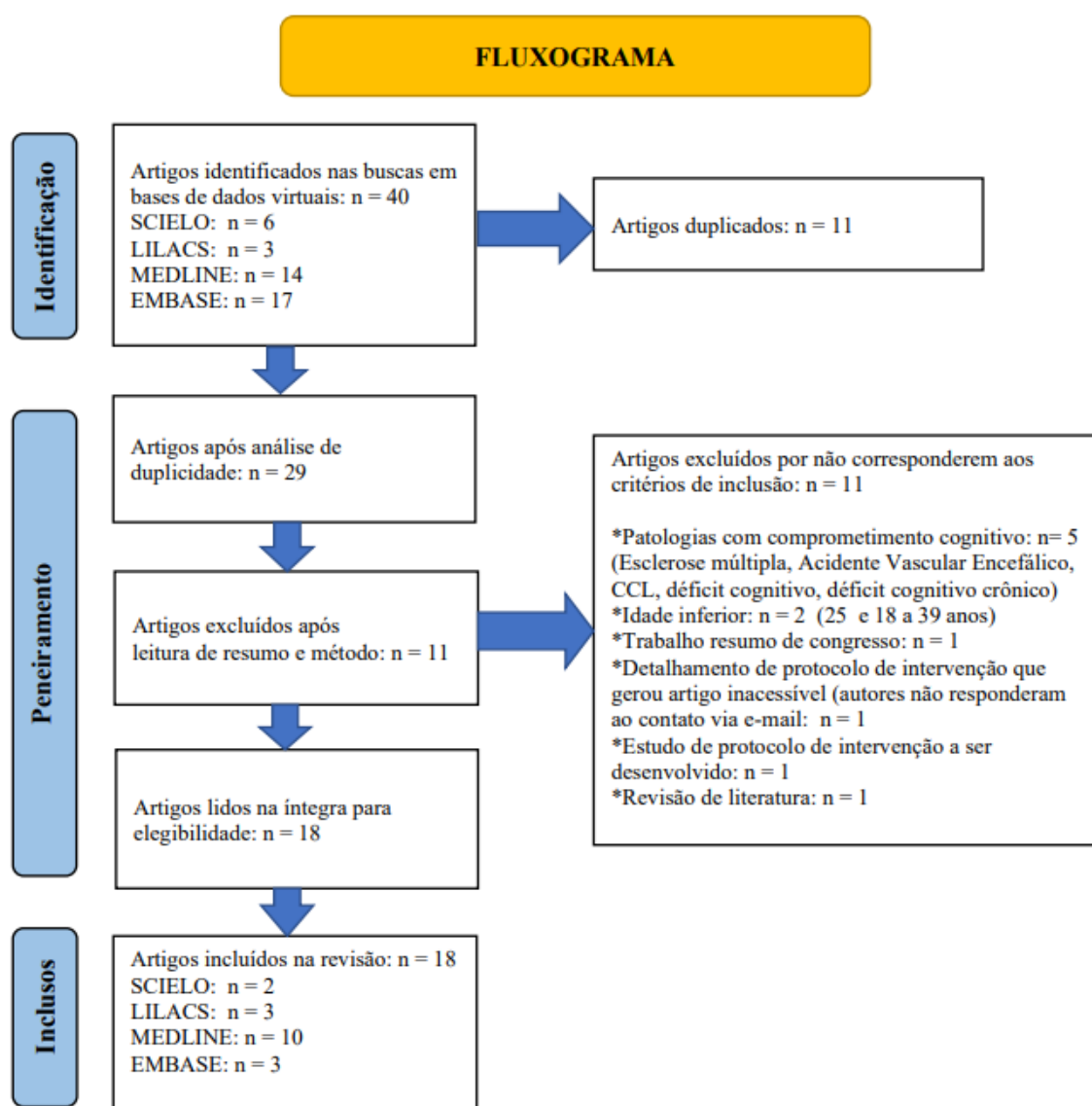
Este trabalho é uma revisão integrativa realizada nas bases de dados SCIELO, LILACS, MEDLINE e EMBASE, utilizando inicialmente os descritores '*executive functions*' AND '*cognitive training*' AND '*elderly*' AND '*education status*', aplicado de forma combinada com '*low education level*', porém, nenhum resultado foi encontrado com esses descritores. Foi retirado o descritor '*education status*' com o intuito de ampliar as buscas e, assim, foram recuperados 40 trabalhos. No campo de busca foram utilizados título, resumo e assunto.

Os critérios de inclusão foram artigos escritos em português e inglês, com intervalo de busca de 10 anos. Não houve restrição nas buscas quanto ao tipo de estudo. Foram selecionados trabalhos que empregavam treino cognitivo para pessoas idosas saudáveis e rejeitados trabalhos que analisaram pessoas idosas com demência ou qualquer outro tipo de patologia que ocorra comprometimento cognitivo. As perguntas norteadoras para o presente estudo foram: (1) quais as abordagens empregadas pelos programas de treino que envolviam as funções executivas? (2) quais os impactos nas funções cognitivas e outros domínios cognitivos? (3) a escolaridade modera os resultados encontrados?

Conforme fluxograma, a busca inicial resultou em 40 trabalhos, contudo, 11 foram retirados devido à duplicidade e 11 foram rejeitados por não corresponderem aos critérios estabelecidos como: dois com idade inferior, cinco com patologias que envolvem comprometimento cognitivo e quatro que não correspondiam aos objetivos deste trabalho.

Ao final, foram selecionados para análise 18 trabalhos: dois da SCIELO, três da LILACS, três da EMBASE e dez da MEDLINE.

Figura 1 – Resultado da Busca



Fonte: Elaborada pelos autores

3 Resultados

3.1 Caracterização dos estudos

Em relação aos países de produção dos artigos, houve um desenvolvido na Alemanha, outro na China, quatro na Espanha, um na Finlândia, dois na Grécia, três na Itália, um no Japão, outro na Noruega, um em Portugal, um na Sérvia, três na Suíça e seis estudos brasileiros, colocando o Brasil em posição de destaque entre os países que mais produzem pesquisas sobre treino cognitivo relacionados às funções executivas em pessoas idosas. Dos estudos encontrados, três foram realizados em contexto multicêntrico: um deles entre Alemanha e Suíça (Van Het Reve; Bruin, 2014), um entre Espanha, Grécia, Itália e Noruega (Barban *et al.*, 2016) e outro entre Espanha, Grécia, Itália e Sérvia (Barban *et al.*, 2017).

O formato multimodal foi o tipo escolhido na maioria dos artigos, à exceção do trabalho de Eggenbenger *et al.* (2015) que usou um treino unimodal de memória. Apesar disso, os autores destacam enfaticamente que as funções executivas aparecem como as habilidades cognitivas mais impulsionadas pelo treino como efeito de transferência, inclusive mantidas após um ano no teste de acompanhamento. O efeito de transferência foi observado na revisão sistemática de Kelly *et al.* (2014) na maioria dos trabalhos incluídos. Os achados apontaram transferência produzida de forma confiável para tarefas do mesmo domínio e para domínios não treinados.

A idade média dos participantes dos estudos foi de 70,8 anos. A média do nível de escolaridade dos participantes foi de 11,6 anos, sendo o estudo finlandês (Grönholm-Nyman *et al.*, 2017) com o maior nível educacional (14,7) e os estudos brasileiros de Lima-Silva *et al.* (2012) e Teixeira-Fabício *et al.* (2012) foram as pesquisas com o menor tempo educacional dos participantes, com média de 9,5 e 7,5 anos de escolaridade, respectivamente.

O número médio aplicado de sessões foi 19, variando de 6 a 52, com a maioria dos estudos com duas sessões semanais e com média de duração de uma hora e trinta minutos cada. A modalidade coletiva foi a empregada na totalidade dos estudos, com amostras que variaram de 14 a 481 participantes. Apenas cinco estudos apresentaram protocolos detalhados com atividades descritas para cada sessão. Todos esses protocolos estavam disponíveis apenas nos estudos brasileiros com número de sessões que variaram de seis a 12, com encontros semanais com média de duração de uma hora e trinta minutos e atividades direcionadas além das funções executivas, os domínios de atenção e memória (Irigaray; Gomes Filho; Schneider, 2012; Lima-Silva *et al.*, 2012; Teixeira-Fabício *et al.*, 2012; Zimmermann *et al.*, 2014; Lopes; Argimon, 2016).

Ainda em relação aos artigos que apresentaram os protocolos de forma detalhada, um dos treinos foi planejado em 12 sessões baseado no modelo de Baddeley associado a um programa de estimulação baseado em poesia, enfatizando a linguagem (Zimmermann *et al.*, 2014). A Psicoeducação foi utilizada por Lima-Silva *et al.* (2012) com treinos de memória, atenção e funções executivas em seis sessões. Teixeira-Fabício *et al.* (2012), igualmente utilizaram a Psicoeducação em treinos de categorização em seis sessões. Os conceitos de atenção, memória e funções executivas com exercícios relacionados aos domínios, novamente foram trabalhados, agora em 12 sessões (Irigaray; Gomes Filho; Schneider, 2012). Memória e funções executivas foram trabalhadas em oito sessões por Lopes e Argimon (2016).

O uso de técnicas computadorizadas parece ser uma tendência. Sete artigos trabalharam com treinos computadorizados (Van Het Reve; Bruin, 2014; Barban *et al.*, 2016, 2017; Grönholm-Nyman *et al.*, 2017; Krebs *et al.*, 2020; Pires *et al.*, 2020; Yu; Leung; Woo, 2021).

3.2 Avaliação cognitiva e abordagens de treino cognitivo

O tipo de avaliação cognitiva aplicada variou em função dos alvos e dos domínios cognitivos treinados, para tanto, os estudos aplicaram um ou mais instrumentos de rastreio. O Miniexame do Estado Mental (MMSE -

Mini Mental State Examination) foi o teste de rastreio de função cognitiva global mais predominante, aplicado em 13 estudos. Três estudos utilizaram o *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA), dois o Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve (NEUPSILIN), um o *Rapid Cognitive Screen* (RCS) associado ao *Hong Kong List Learning Test* (HKLLT) e ao *Frontal Assessment Battery* (FAB) e um usou o Questionário de Autoeficácia para Memória adaptado, associado ao Teste de Memória Episódica de 18 Figuras, a Escala Códigos (WAIS-III - *Wechsler Adult Intelligence*) e também o Teste do Desenho do Relógio (*CDR - Clock Drawing Test*), para avaliação das funções visuoespaciais.

Os estudos avaliaram as funções executivas por meio do Teste de Trilhas (*TMT - Trail Making Test*), Teste de Fluência Verbal (FAS), *Stroop Test* e Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (WCST). Para a identificação de depressão, dez estudos utilizaram a Escala de Depressão Geriátrica (GDS) e um estudo (Grönholm-Nyman *et al.*, 2017) utilizou a *Beck Depression Inventory-II* (BDI-II). Dois estudos (Irigaray; Gomes Filho; Schneider, 2012; Lopes; Argimon, 2016) avaliaram o nível de ansiedade através do Inventário de Ansiedade de Beck (BAI) e outro (Barban *et al.* 2017) pela *State-Trait Anxiety Inventory-Y* (STAI-Y).

As abordagens de treino cognitivo utilizadas envolveram quatro estudos que focalizaram treino cognitivo e exercício físico, conjugados ou separados; um treino conjugado com Estimulação Transcraniana (Krebs *et al.*, 2020), um treino atrelado à higiene do sono (Almondes; Leonardo; Moreira, 2017), um treino conjugado com técnicas de relaxamento (Dolado *et al.*, 2018), um treino associado à poesia (Zimmermann *et al.*, 2014) e dez treinos apenas cognitivos (Irigaray; Gomes Filho; Schneider, 2012; Lima-Silva *et al.*, 2012; Nouchi *et al.*, 2012; Teixeira-Fabrizio *et al.*, 2012; Barban *et al.*, 2016; Lopes; Argimon, 2016; Grönholm-Nyman *et al.*, 2017; López-Higes *et al.*, 2017; Tagliabue *et al.*, 2018; Pires *et al.*, 2020). Um dos treinos isolados utilizou a Terapia de Reminiscência (Barban *et al.*, 2016) e quatro deles fizeram uso da Psicoeducação (Irigaray; Gomes Filho; Schneider, 2012; Lima-Silva *et al.*, 2012; Teixeira-Fabrizio *et al.*, 2012; Tagliabue *et al.*, 2018). Em geral, uma intervenção foi comparada a outra e apenas alguns estudos compararam intervenção a algum controle passivo.

Observou-se uma grande variabilidade metodológica entre os estudos analisados, mesmo nos trabalhos que trouxeram os protocolos, com uma diversidade nos instrumentos de avaliação, tipos de treinos, número de amostra, quantidade de sessões e domínios trabalhados.

3.3 Impacto nas funções executivas e outros domínios

Perto de sua totalidade, os estudos revisados apontaram benefícios do treinamento para as habilidades treinadas. A exceção foi o estudo de Lima-Silva *et al.* (2012) que verificou estabilidade dos padrões no grupo experimental. Os autores esclarecem que esses resultados podem estar associados ao baixo número de sessões realizadas (seis), que pode não ser comprovado para exercer um efeito significativo no desempenho das tarefas de funções executivas. O estudo enfatiza que o pouco número de sessões foi considerado fator limitador importante.

Nos treinos cognitivos combinados com exercício físico, conjugados ou separados, houve melhora no desempenho físico e no funcionamento executivo. No treino conjugado com Estimulação Transcraniana (Krebs *et al.*, 2020), houve aumento do desempenho cognitivo em pacientes com desempenho cognitivo inicialmente baixo na linha de base do estudo. No treino com higiene do sono associada (Almondes; Leonardo; Moreira, 2017), houve melhora no funcionamento executivo, especificamente nas habilidades de flexibilidade cognitiva, planejamento, resolução de problemas e fluência verbal, bem como em capacidade mnemônica, especialmente para aprendizagem e memória de curto prazo. Na intervenção que utilizou o treino conjugado com técnicas de relaxamento (Dolado *et al.*, 2018), houve melhora da memória e linguagem.

Nos estudos com intervenções apenas cognitivas, houve melhora do funcionamento cognitivo global, nas funções executivas, na capacidade total de aprendizagem, aumento de memória verbal, raciocínio não verbal e memória de curto prazo. No estudo de Tagliabue *et al.* (2018), a maioria dos participantes relatou influência

positiva do treinamento sobre o funcionamento de sua vida nos aspectos relacionados ao humor e à socialização.

Quadro 1 – Dados dos artigos selecionados de 2012 a 2022, apresentando autores, ano e país.

Tipo de Treino	Treino Comp.	Amostra	Sessão	Medida Cognitiva e outras	Protocolo	Resultado
ALMONDES; LEONARDO; MOREIRA (2017), Brasil						
*Grupo 1: Treinamento cognitivo (n=11) *Grupo 2: Higiene do sono (n=10) *Grupo 3: Treinamento cognitivo + higiene do sono (n=10) *GC: sem intervenção (n=10)	Não	N: 41 Idade: *Grupo 1: 72.2 (8.58) *Grupo 2: 66.4 (7.427) *Grupo 3: 72.0 (7.09) *GC: 66.9 (7.5) Schooling: > 3 anos *Grupo 1: 2 (18,18) *Grupo 2: 5 (50) *Grupo 3: 2 (20) *GC: 0 (0) Primaryschool: *Grupo 1: 2 (18,18) *Grupo 2: 2 (20) *Grupo 3: 4 (40) *GC: 3 (30) High school: *Grupo 1: 6 (54.54) *Grupo 2: 3 (30) *Grupo 3:	6 (1h30)	MMSE, GDS-15, Pfeffer's Functional Activities Questionnaire, WCST, TMT: Torre de Londres, Stroop Test, Digit forward and backward of WAIS, FAS, Teste de Aprendizagem Auditivo-verbal de Rey (RAVLT)	Não	Melhora nas FEs, especificamente nas habilidades de flexibilidade cognitiva, planejamento, resolução de problemas e fluência verbal, bem como em capacidade mnemônica, especialmente para aprendizagem e memória de curto prazo.

Tipo de Treino	Treino Comp.	Amostra	Sessão	Medida Cognitiva e outras	Protocolo	Resultado
		4 (40) *GC: 4 (40) College: *Grupo 1: 1 (9.090) *Grupo 2: 0 (0) *Grupo 3: 0 (0) *GC: 3 (30)				

Tipo de Treino	Treino Comp.	Amostra	Sessão	Medida Cognitiva e outras	Protocolo	Resultado
BARBAN <i>et al.</i> (2016), Espanha, Grécia, Itália e Noruega						
Terapia de Reminiscência com software SOCIABLE (30') - memória (10') + FEs (10) + raciocínio lógico/orientação/linguagem/práxis construtivas (10') + perguntas sobre dados autobiográficos semânticos ou episódicas (30')	Sim	N: 301 Idade: *Grupo 1: training-test: 70,9 (6,2) rest-training: 72 (6,6) *Grupo 2: training.test: 74,4 (5,7) rest-training: 72,9 (6) *Grupo 3: training-test: 76,7 (5,7) rest-training: 76,9 (5,7) Schooling: >5 anos *Grupo 1: training-test: 9.9 (3.7) rest-training: 10.6 (4.1) ns *Grupo 2: training.test: 9 (4.3)	24 (1h) 2x na semana	MMSE, RAVLT, TMT, Phonological Verbal Fluency	Não	Aumento de memória verbal episódica nos três grupos. Efeito positivo no tratamento combinado com treinamento cognitivo e terapia de reminiscência nas FEs em participantes saudáveis e durante período de acompanhamentos, nos outros grupos houve tendência em manter habilidades funcionais somente durante o tratamento combinado e não no período de descanso.

Tipo de Treino	Treino Comp.	Amostra	Sessão	Medida Cognitiva e outras	Protocolo	Resultado
		rest-training: 11 (4.7) ns *Grupo 3: training-test: 8.8 (3.6) rest-training: 9.2 (3.7)				
BARBAN et al. (2017), Espanha, Grécia, Itália e Sérvia						
*Grupo 1: Treinamento motor (n=119): exercícios de equilíbrio (30') + exercícios de marcha (30') *Grupo 2: Treinamento cognitivo (n=118): exercícios de atenção seletiva e sustentada (20') + FEs (20') + memória declarativa, orientação, práxis construtiva, linguagem e raciocínio abstrato (20') – tela de toque computadorizada *Grupo 3: Treinamento motor (30') + cognitivo (30') – (n=121) *GC: Controle ativo (n=123): processos cognitivos automáticos como leitura e escrita	Sim	N: 481 Idade: >65 anos *Grupo 1: 75.5 (8.5) Grupo 2: 74.1 (7.2) *Grupo 3: 74.5 (7.9) *GC: 76 (8.8) Schooling: > 5 anos *Grupo 1: 9.7 (4.3) *Grupo 2: 9.9 (4.2) *Grupo 3: 10.2 (4.8) *GC: 10 (4.2)	24 (1h) 2x na semana	MMSE, GDS, STAI-Y, TMT, Phonological Fluency Test (PF), RAVLT, Rey-Osterrieth Complex Figure Test (ROCF), Activities of Daily Living scale (IADL), Barthel Index (BI)	Sim	Melhora significativa nas habilidades cognitivas através de treino das FEs, em particular a memória episódica. O treinamento misto apresentou efeitos mais fortes do que os isolados.

Tipo de Treino	Treino Comp.	Amostra	Sessão	Medida Cognitiva e outras	Protocolo	Resultado
DOLADO <i>et al.</i> (2018), Espanha						
*GE (n=48): relaxamento (15') + treino (memória, linguagem, FEs (1h15h) *GC (n=53): sem intervenção	Não	N: 101 Idade: 71.5 Schooling: Solicitei aos autores Conference abstract	30 (1h30) 2 a 3x na semana	MMSE, GDS, Logical Memory, Word List and Digit forwards and backwards of WAIS, Rivermead Behavioural Memory Test (RBMT), 7 Minute Screen Test, ROCF, TMT, Phonological and Semantic Verbal Fluency, Functional Activities Questionnaire, Cognitive Reserve Questionnaire	Não	Melhora das FEs, da memória e linguagem.
EGGENBENDER <i>et al.</i> (2015), Suíça						
*Dança de vídeo game (n=24): treinamento aeróbico-cognitivo (20') + exercícios de força complementar (20') + exercícios de equilíbrio (20') *Memória na esteira (n=22): treinamento aeróbico-cognitivo (20') + exercícios de força complementar (20') + exercícios de equilíbrio (20') *PHYS: Caminhada na esteira (20') + exercícios de força complementar (20') + exercícios de equilíbrio (20')	Não	N: 71 Idade: > 70 anos Schooling: *Dança: 13.7 (1.5) *Memória: 13.9 (2.1) *PHYS: 12.0 (2.1) p: 0.002	52 (1h) 2x na semana	MMSE, TMT, Executive Control Task, Paired-Associates Learning Task, German Story Recall, Memory Scale-Revised and Digit forward and backward Tasks do Wechsler Memory Scale-III (WMS-R), Age Concentration Tests A and B, Digit Symbol of WAIS	Não	Melhora nas FEs, memória visual de longo prazo e velocidade de processamento nos grupos de treinamento cognitivo-físico se comparado ao exclusivamente físico.

Tipo de Treino	Treino Comp.	Amostra	Sessão	Medida Cognitiva e outras	Protocolo	Resultado
GRÖNHOLM-NYMAN <i>et al.</i> (2017), Finlândia						
*GE (n=17): Tarefa de Categorização - versão modificada do Wisconsin Card Sorting Test, Tarefa Number-Letter, Tarefa de figura de ponto - versão não verbal modificada da tarefa de letras numéricas *GC (n=16): Tetris (Tetris Worlds, THQ), Beyeweled (Bejeweled 2, PopCap Games), Angry Birds (versão 3.0.0, RovioEntertainment Ltd)	Sim	N: 33 Idade: *GE: 68.76 (6.68) *GC: 68.31 (8.28) Schooling: *GE: 14.91 (3.55) *GC: 14.44 (4.27)	15 (45 a 60') 3x na semana	CERAD, WMS-R, Similarities subtest of WAIS, Memo-BNT, Edinburgh Handedness Inventory, Godin Leisure Time Exercise Questionnaire, BRIEF-A, BDI-II, PK-5 Personality Test, TMT, Task Simon, Stroop Test, backward Digit and Symbol subtest of WAIS-R, CFIT, Phonological Fluency and Semantic Fluency Tasks, CERAD, WMS-R Visual n-back Task	Não	Melhora em todas as tarefas treinadas relacionadas às FEs do grupo experimental.
IRIGARAY; GOMES FILHO; SCHNEIDER (2012), Brasil						
*GE (n=38): exposição teórica com abertura para discussão sobre os conceitos e tipos de atenção, memória e FEs (30') + exercícios de atenção, memória episódica e FEs (30') + apresentação e a discussão de tarefas realizadas em casa (30') *GC (n=55): sem intervenção	Não	N: 93 Idade: > 60 anos *GE: 68,87 (7,41) *GC: 69,03 (6,77) p: 0,923 Schooling: *GE: 11,47 (4,22) *GC: 14,16 (3,87) p: 0,005 *GC: 69,03 (6,77)	12 (1h30) 1x na semana (4 de treino de atenção + 4 de treino de memória + 4 de treino de FEs)	MMSE, GDS 15, BAI, NEUPSILIN, WCST	Sim	Melhora significativa das FEs, memória e atenção. Diminuição nos sintomas de ansiedade e depressão.

Tipo de Treino	Treino Comp.	Amostra	Sessão	Medida Cognitiva e outras	Protocolo	Resultado
		p: 0,923				
KREBS <i>et al.</i> (2020), Suíça						
Multidomínio no computador (memória episódica e de trabalho, velocidade de processamento, atenção, FEs)	Sim	N: 59 Idade: 71.7 (6.1) range 61–85 Schooling: Solicitamos aos autores, mas sem resposta	10 (1h30) + estimulação elétrica Transcraniana (20')	MoCA	Não	Aumento do desempenho cognitivo em pacientes com desempenho cognitivo inicialmente baixo.

Tipo de Treino	Treino Comp.	Amostra	Sessão	Medida Cognitiva e outras	Protocolo	Resultado
LIMA-SILVA <i>et al.</i> (2012), Brasil						
*GE (n=26): Psicoeducação-memória e FEs (40') + treino-atenção e FEs (40') *GC (n=17): sem intervenção	Não	N: 43 Idade: *GE: 66.20 (7.62) *GC: 67.12 (5.67) p-value: 0.434 Schooling: >3 anos *GE: 10.08 (5.66) *GC: 8.88 (3.53) p: 0.493	6 (1h20)	MMSE, GDS, Story subtest from the RBMT, Semantic Verbal Fluency Fruit category, and FAS, forward and Backward Digit of WAIS, TMT	Sim	Não houve melhora nas FEs.
LOPES; ARGIMON (2016), Brasil						
*GE (n=45): 4 sessões de FEs + 4 sessões de memória *GC (n=38): sem intervenção	Não	N: 83 Idade: > 60 anos *GE: 69.2 (6.100) *GC: 68.3 (6.3) p-value: 0.500 Schooling: *GE:	8 (1h30) 1x na semana	MMSE; GDS-15, BAI, CDT, Digit, Vocabulary, Block Design, Coding, Letter-Number Sequencing of WAIS, ROCF, TMT, Sternberg Paradigm, Verbal Fluency tasks:	Sim	Melhora significativa no vocabulário, atenção, velocidade de processamento, capacidade de processar informações sem pensamento consciente. Melhora na memória de trabalho, laço fonológico, codificação /manutenção, acesso semântico/ fonológico, fluência verbal, flexibilidade cognitiva,

Tipo de Treino	Treino Comp.	Amostra	Sessão	Medida Cognitiva e outras	Protocolo	Resultado
		12.6 (5.0) *GC 12.1 (5.0) p: 0.621		semantics (animals) and FAS; RAVLT, Stroop Test, Go/No-Go tasks, WCST		planejamento e solução de problemas.
LÓPEZ-HIGES et al. (2017), Espanha						
*Portadores de APOE ε4 (n=25): mesmo treinamento *Não portadores (n=25): mesmo treinamento	Não	N: 50 Idade: >65 anos *APOE 4 carriers: 71.64 (5.715) *Noncarriers: 71.68 (5.647)	30 (1h30) 2 a 3x na semana - conceito de memória, gestão do esquecimento de experiências cotidianas e treinamento de metamemória	MMSE, GDS-15, WMS-III, Stroop Test, ECCO Senior Test, Cognitive Reserve Questionnaire e (CRQ)	Não	Efeitos positivos, mas pequenos na memória e nas FEs.
Tipo de Treino	Treino Comp.	Amostra	Sessão	Medida Cognitiva e outras	Protocolo	Resultado
NOUCHI et al. (2012), Japão						
*GE (n=32): Terapia de aprendizagem e resolução de tarefas de treinamento de cálculos *GC (n=32): sem intervenção	Não	N: 64 Idade: *72,81 (6,18) *71,38 (4,92) p: 0,31 Schooling: *13.25 (2.00) *12.69 (1.40) p: 0,20	23 (15') 1x na semana + 4 a 6 x na semana em casa	MMSE, sub-scale Vocabulary and Arithmetic of WAIS, Stroop Test, Verbal fluency task (VFT), Digit span backward DS-B, Japanese reading test (JART), Digit cancellation task (D-CAT), Digit Symbol Coding and Symbol search (SS)	Não	Melhora na inibição das FEs, memória episódica verbal, foco de atenção e velocidade de processamento.
PIRES et al. (2020), Portugal						

Tipo de Treino	Treino Comp.	Amostra	Sessão	Medida Cognitiva e outras	Protocolo	Resultado
*GE (n=43): treino lápis e papel + treino intensivo no COGWEB (atenção, cálculo, memória, gnose, praxia, FEs) *GC (n=31): estímulos cognitivos de papel e lápis	Sim	N: 74 Idade: *GE 72.21 (12.6) *GC 77.94 (10.51) Schooling: Ensino fundamental	17 e 34 - 2x na semana	MMSE, GDS, MoCA, Mini Dependence Assessment (MDA), Measuring Quality of Life (WHOOQL), Social Support Satisfaction Scale (ESSS)	Não	Melhora nas funções cognitivas básicas nos dois grupos, sintomas de depressão e bem-estar subjetivo e qualidade de vida.
TAGLIABUE et al. (2018), Itália						
*GE (n=30): multidomínio: + Psicoeducação a cada 2 sessões + questionário de avaliação *GC (n=53): sem intervenção	Não	N: 83 Idade: > 60 anos *GE: 70.17 (6.465) *GC: 69.47 (6.393) p: 0.637 Schooling: *GE: 11.87 (3.758) *GC: 10.68 (3.857) p: 0.171	13 (1h) 1x na semana	MoCA, forward and backward Digit, Corsi Spans, Short Story Test, Recall of ROCF, Semantic and Phonological Verbal Fluency, Stroop Test, Word Test, TMT, Raven's Coloured Progressive Matrices	Não	Melhora nas FEs, raciocínio não verbal e memória de curto prazo. Diferença significativa na atenção e memória de longo prazo se comparado ao grupo controle. Aumento no funcionamento da vida diária, no humor e na socialização.
Tipo de Treino	Treino Comp.	Amostra	Sessão	Medida Cognitiva e outras	Protocolo	Resultado
TEIXEIRA-FABRÍCIO et al. (2012), Brasil						
Psicoeducação (1h) + categorização (1h)	Não	N: 31 Idade: > 50 anos (53 a 81 anos) *grupo 1: 65 *grupo 2: 64,5 Schooling: *grupo 1: (1 a 8 anos) média 4 anos *grupo 2: 9 a 16 anos,	6 (2h) 1x na semana	GDS 15, Questionário de Autoeficácia para Memória adaptado, Teste de Memória Episódica de 18 Figuras, Escala Códigos do WAIS, CDR, pergunta aberta: "O que você fez para recordar-se das figuras?",	Sim	Utilização da estratégia de categorização com maior frequência após a intervenção. Maior autoeficácia e velocidade de processamento no grupo com maior escolaridade.

Tipo de Treino	Treino Comp.	Amostra	Sessão	Medida Cognitiva e outras	Protocolo	Resultado
		média 11 anos		Lista contendo estratégias possíveis		
VAN HET REVE; BRUIN (2014), Alemanha e Suíça						
*GE: Treinamento força-equilíbrio + cognitivo (n=84: exercícios de resistência progressiva (30') + exercícios de equilíbrio (10') + programa de treinamento CogniPlus (10')) *GC: Treinamento força-equilíbrio (N=98): exercícios de resistência progressiva (30') + exercícios de equilíbrio (10')	Sim	N: 182 Idade: > 65 anos *GC: 81.9 (6.3) *GE: 81.1 (8.3) (26) Schooling: n (%) University/Coll ege: *GC: 4 (5) *GE: 7 (10) Vocational Education: *GC: 52 (68) *GE: 41 (59) No educated profession: *GC: 20 (26) *GE: 21 (30) In a sitting position past profession: *SB: 15 (20) *SBC: 18 (26)	GC=24 (40') 2x na semana GE=24 (40') 2x na semana de + 3x na semana de Program a cognitivo	MMSE, TMT, Vienna Test System	Não	Melhora no desempenho físico, no tempo de reação, nas FEs e redução da taxa de queda. Melhora de marcha e a atenção dividida foram observadas somente no grupo que recebeu o treinamento cognitivo.

Tipo de Treino	Treino Comp.	Amostra	Sessão	Medida Cognitiva e outras	Protocolo	Resultado
YU; LEUNG; WOO (2021), China						
*G. Aeróbico + resistência (N=117): (1h) + 17 games CCT (30') - multidomínio – apenas jogos do mesmo domínio por sessão *G. Aeróbico e resistência (N=116): (1h) + 8 games CCT (30') - dois domínios por sessão	Sim	N: 347 Idade: >50 anos 64.2 (6.4) Schooling:	24 (1h30) 2x na semana	RCS, HKLLT, FAB	Não	Aumento do funcionamento cognitivo global, capacidade total de aprendizagem, memória verbal e FEs nos grupos experimentais. Houve ganhos não cognitivos. Não houve

Tipo de Treino	Treino Comp.	Amostra	Sessão	Medida Cognitiva e outras	Protocolo	Resultado
*GC: Vídeo Watching + PE (n=114): aeróbico e resistência (1h) + vídeos temáticos (história, arte, literatura e ciência) e questionário sobre os vídeos (30')		*Secondary or below: 232 (66.9) *Post-secondary or above: 115 (33.1)				diferença significativa entre os grupos de multi e dois domínios.
ZIMMERMANN <i>et al.</i> (2014), Brasil						
GE: treino baseado no modelo de Baddeley GC: programa de estimulação baseado em poesia	Não	N: 14 Idade: *GE: 68,88 *GC: 67,50 P: 0,984 Schooling: *GE: 13,38 *GC: 13,33 P: 0,512	12 (2h) 2x na semana	MMSE, GDS, NEUPSILIN, Montreal Communication Evaluation Battery	Sim	Melhora da memória, inibição, flexibilidade e nas funções alvo com efeitos de transferência para FEs. Aumento na fluência verbal, tarefas de discurso narrativo e habilidades linguísticas complexas.

Legenda: Grupo controle = GC; Grupo experimental = GE; Número amostral = N; Anos de estudo ou faixas de escolaridade = *schooling*; FEs = Funções Executivas; Treino Comp = Treino Computadorizado.
Fonte: Elaborado pelos autores.

4 Discussão

As funções executivas compreendem domínios cognitivos importantes e necessários para o funcionamento cerebral adequado (Malloy-Diniz *et al.*, 2018). A documentação da eficácia de treinos voltados às funções executivas na população idosa e, em especial, segundo diferentes faixas de escolaridade, pode contribuir para o melhor delineamento dessas intervenções. Além disso, estudos nessa área justificam-se em função dos benefícios para o desempenho funcional, prevenção do declínio cognitivo e aumento do desempenho em tarefas cognitivas. A elevada proporção de pessoas idosas com baixo nível educacional em países como o Brasil solicita a investigação sobre a eficácia das estratégias utilizadas, e se estas podem ser adaptadas à realidade da população idosa (Lezak; Howieson; Loring, 2004).

Na presente revisão, foi identificado que a maioria dos estudos foi desenvolvida no Brasil (Irigaray; Gomes-Filho; Schneider, 2012; Lima-Silva *et al.*, 2012; Teixeira-Fabício *et al.*, 2012; Zimmermann *et al.*, 2014; Lopes; Argimon, 2016; Almondes; Leonardo; Moreira, 2017) com uma produção significativa quando comparada aos outros países. No entanto, o Brasil não está inserido nos poucos estudos multicêntricos identificados, o que aponta a necessidade de estabelecer relações com a pesquisa de outros países, ampliando a possibilidade de uma fundamentação mais sólida e válida das intervenções cognitivas para a população geral.

Em relação a escolaridade dos participantes, os dados que se referem ao nível educacional da população brasileira são preocupantes, uma vez que é de conhecimento que a escolaridade é uma variável que confere maior reserva cognitiva e, portanto, maior proteção ao surgimento dos processos demenciais. (Lima-Silva *et al.*, 2012; Teixeira-Fabício *et al.*, 2012). Teixeira-Fabício *et al.* (2012) testaram a eficácia de um treino cognitivo segundo faixas de escolaridade em dois grupos, um de um a oito anos e outro acima de nove anos de escolaridade. Os resultados apontaram a influência da escolaridade no uso de estratégias de memória tanto no pré-teste como no pós-teste. A autoeficácia dos participantes do grupo com maior escolaridade foi

mais alta que a apresentada pelos sujeitos com escolaridade menor. Nenhum dos estudos encontrados nesta revisão teve a participação de pessoas analfabetas.

Quanto à modalidade de treino coletivo, Irigaray, Gomes Filho e Schneider (2012) observaram a diminuição dos sintomas de depressão e ansiedade após as intervenções realizadas nas sessões grupais. Esse aspecto pode ser ocasionado devido à modalidade coletiva proporcionar às pessoas idosas um ambiente em que se sentem valorizadas e estimuladas a aprender novas informações, oportunizando a experiência, a construção de significados comuns, a aquisição de novas amizades e a obtenção de suporte social, contribuindo de forma recíproca tanto em condições habituais quanto sob estresse (Irigaray; Gomes Filho; Schneider, 2012).

Em revisão sistemática realizada por Kelly *et al.* (2014) sobre o impacto do treino no funcionamento cognitivo e no cotidiano de pessoas idosas, foram identificados aumento da motivação e adesão dos participantes nas atividades propostas, além de melhora nas medidas de autoeficácia de memória e diminuição dos níveis de ansiedade. Segundo os autores, esses achados podem estar relacionados ao treinamento em grupo fornecer a oportunidade de resolução de problemas relevantes em companhia de seus pares, motivando-os a praticar estratégias eficazes e permitindo obter conforto ao compartilhar preocupações sobre a memória (Kelly *et al.*, 2014).

Yassuda *et al.* (2006) destacam a relevância e benefício dos treinos cognitivos no formato grupal, uma vez que fatores afetivos estão relacionados ao desempenho cognitivo, podendo ocasionar melhora cognitiva aos participantes quando a modalidade coletiva é empregada. Uma vez que é evidente a associação entre estados depressivos e desempenho cognitivo, os autores consideram aceitável supor que, em pacientes depressivos que participam de intervenções coletivas, ocorra diminuição de sintomas depressivos após participação em sessões grupais, e que a participação contribua na melhora do desempenho. Ainda assim, as autoras enfatizam a necessidade dessas variáveis serem mensuradas em estudos de treino.

Em relação aos protocolos apresentados nos estudos, somente 5 dos 22 trabalhos apresentaram protocolos. Esse achado vai ao encontro do que Golino e Flores-Mendoza (2016) expõem sobre o hiato na literatura nacional e internacional em descobrir protocolos de treino multimodais do tipo lápis e papel, divulgados e ofertados com detalhamento adequado para conhecimento e utilização da comunidade acadêmica. Há pouca divulgação das instruções de aplicação, estímulos e formulários de registro do desempenho dos participantes.

Sobre a prática de treino cognitivo computadorizado, ainda que os resultados sejam modestos, o uso nesse formato produz benefícios na resolução de problemas, atenção, memória verbal e semântica episódica, além do aumento da autoconfiança e autoeficácia nos participantes (Chariglione; Janczura; Belleville, 2018). Ressalta-se que nenhum dos cinco trabalhos brasileiros fez uso de técnicas computadorizadas.

Em revisão sistemática realizada sobre aplicativos para treino cognitivo (Fontana; De Marchi, 2016), os dados apontam a importância desse formato de treino no processo de envelhecimento, minimizando perdas peculiares da idade, principalmente no que se refere à memória. No entanto, os autores descrevem a falta de padronização quanto às técnicas utilizadas nos aplicativos, o que inviabilizou uma análise estatística dos resultados das avaliações de ganhos de usabilidade. Isso aponta a necessidade do aprimoramento das interfaces propostas. Fontana e De Marchi (2016) afirmam que o uso de tecnologias e dispositivos de treino computadorizado se tornarão cada vez mais habituais, para tanto, a eficácia desse tipo de treino precisa ser aprimorada e testada, bem como a adequação da metodologia e sistematização de avaliações.

Os artigos abordaram além das funções executivas, outros domínios cognitivos e de forma geral, apresentam que as intervenções eliciaram benefícios nas funções executivas, nos demais domínios cognitivos e em medidas de humor, ansiedade e sono. Os domínios mais trabalhados associados foram: memória,

atenção, praxia construtiva (Pires *et al.*, 2020), linguagem (Barban *et al.*, 2016, 2017; Dolado *et al.*, 2018), raciocínio abstrato (Barban *et al.*, 2017) e lógico (Barban *et al.*, 2016), cálculo (Nouchi *et al.*, 2012; Pires *et al.*, 2020).

Sobre os benefícios da associação entre treino cognitivo e outras estratégias, nos treinos que combinaram a atividade física, houve melhora no funcionamento executivo global além dos benefícios físicos previstos. Ademais do aprimoramento em funções executivas, outros domínios receberam destaque, como o aumento da capacidade total de aprendizagem e memória verbal (Yu; Leung; Woo, 2021), melhora significativa na memória episódica (Barban *et al.*, 2017), melhora em todas as funções executivas (Van Het Reve; Bruin, 2014) e aumento do funcionamento executivo, memória visual de longo prazo e velocidade de processamento (Eggenbenger *et al.*, 2015).

Sobre a conjugação dos treinos a outras estratégias, a Estimulação Transcraniana foi utilizada por Krebs *et al.* (2020). A técnica se refere à estimulação cerebral não invasiva, com a capacidade de modular a excitabilidade cortical através de correntes elétricas contínuas de baixa intensidade. Os achados apontaram para o aumento do desempenho cognitivo no grupo de pacientes com desempenho cognitivo inicialmente baixo. Segundo Cavenaghi *et al.* (2013), essa técnica tem sido utilizada de forma terapêutica na prática clínica devido aos seus inúmeros benefícios além de ser uma técnica de baixo custo, simples, portátil, com controle placebo confiável e com raros efeitos adversos e consideráveis.

Outra estratégia utilizada conjugada ao treino cognitivo foi a higiene do sono (Almondes; Leonardo; Moreira, 2017). Os autores apontam que o treino cognitivo proporciona melhora na qualidade de sono. Simultaneamente, a intervenção da higiene do sono e a Psicoeducação também são eficientes na promoção de ganhos em algumas funções cognitivas, principalmente atenção, memória episódica e planejamento, tal como melhoria na qualidade do sono e diminuição da sonolência diurna em pessoas idosas.

O uso de estratégias de categorização foi relatado em três estudos (Irigaray; Gomes-Filho; Schneider, 2012; Teixeira-Fabrizio *et al.*, 2012; Grönholm-Nyam *et al.*, 2017).. As estratégias de categorização se referem à organização de dados em categorias lógicas ou em grupos semânticos que podem auxiliar como pistas no momento do resgate da informação, posto que, dentro de uma categoria, os dados podem vincular-se uns aos outros, consolidando os traços de memória (Teixeira-Fabrizio *et al.*, 2012).

Sobre outras estratégias associadas ao treino cognitivo, Barban *et al.* (2016) utilizaram a Terapia de Reminiscência para verificar possíveis ganhos na memória, uma vez que as memórias remotas são mais preservadas do que as memórias episódicas recentes. Esse recurso é uma estratégia terapêutica que consiste em relembrar vivências pessoais do passado apoiadas por gatilhos de memória, através de materiais audiovisuais (Barban *et al.*, 2016).

Em estudo prospectivo longitudinal, realizado com 101 pessoas idosas na Espanha, as sessões de treino cognitivo iniciavam com 15 minutos de técnicas de relaxamento. Após o período de 30 sessões, foi verificada melhora nos domínios de memória e linguagem dos participantes (Dolado *et al.*, 2018).

Os efeitos dos treinos cognitivos em funções executivas se ampliam para outras funções cognitivas, como praxia, linguagem e atenção, ainda que não seja o foco principal da intervenção, comprovando a ampliação dos ganhos para outros domínios treinados (Irigaray; Gomes Filho; Schneider, 2012). Esses benefícios podem estar relacionados ao empenho nas sessões de treino que ativam funções cognitivas como um todo. Outros benefícios também foram apontados no estudo de Pires *et al.* (2020), que identificaram, além da melhora nas funções cognitivas, diminuição nos sintomas de depressão e aumento do bem-estar subjetivo e qualidade de vida dos participantes.

5 Considerações Finais

Os estudos sugerem que o treino cognitivo de funções executivas, em suas diferentes modalidades (unimodal ou multimodal), apresentam benefícios para funções executivas, demais domínios cognitivos e outras medidas, como humor, ansiedade e sono. A literatura nessa área ainda é pequena e apresenta grande variabilidade metodológica, o que não permite documentar os impactos em pessoas idosas em diferentes faixas de escolaridade, especialmente as pessoas idosas com baixa escolaridade. A presença de poucos estudos com protocolos das atividades ofertadas também foi um fator limitador. Apesar dessas limitações, a literatura analisada aponta direções importantes para o progresso da área, como a necessidade de aprofundar atividades computadorizadas, usar programas adaptados a pessoas idosas com baixa escolaridade e associar treinos a outras técnicas que possibilitem ganhos cognitivos.

É necessário que ocorra maior ampliação no campo de pesquisa direcionado aos treinos cognitivos para a população idosa, principalmente no que se refere as pessoas idosas com baixa escolaridade. Observa-se a necessidade do aperfeiçoamento dos aspectos metodológicos com a possibilidade de replicação de protocolos, além da padronização da divulgação de resultados, possibilitando, assim, estudos de meta-análise.

Referências

- ALMONDES, Katie Moraes; LEONARDO, Maria Emanuela Matos; MOREIRA, Ana Maria Souza. Effects of a cognitive training program and sleep hygiene for executive functions and sleep quality in healthy elderly. **Dementia e Neuropsychologia**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 69-78, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-57642016dn11-010011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dn/a/fM8D6vmZHKv73LjzBkNZHWG/?lang=en>. Acesso em: 10 jun. 2022.
- BARBAN, Francesco *et al.* Protecting cognition from aging and Alzheimer's disease: a computerized cognitive training combined with reminiscence therapy. **International Journal of Geriatric Psychiatry**, England, v. 31, n. 4, p. 340-348, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1002/gps.4328>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26205305/>. Acesso em: 10 jun. 2022.
- BARBAN, Francesco *et al.* Reducing fall risk with combined motor and cognitive training in elderly fallers. **Brain Sciences**, Switzerland, v. 7, n. 2, p. 19, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3390/brainsci7020019>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5332962/>. Acesso em: 10 jun. 2022.
- CAVENAGHI, Vitor Breseghello *et al.* Estimulação cerebral não-invasiva na prática clínica: atualização. **Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa São Paulo**, São Paulo, v. 58, n. 1, p. 29-33, 2013.
- CHARIGLIONE, Isabelle Patriciá Freitas Soares; JANCZURA, Gerson Américo; BELLEVEILLE, Sylvie. Cognitive interventions to improve memory in healthy older adults: the use of Canadian (MEMO) and Brazilian (Stimullus) approaches. **Estudos de Psicologia**, Natal, RN, v. 23, n. 1, p. 2-13, 2018. DOI: <https://doi.org/10.22491/1678-4669.20180002>. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/epsic/v23n1/a02v23n1.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2022.

DIAMOND, Adele. Executive functions. **Annual Review of Psychology**, Palo Alto, CA, v. 64, p. 135-168, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4084861/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

DOLADO, Alberto Marcos *et al.* Efficacy of regulated cognitive training in subjects with subjective memory complaints: a prospective longitudinal controlled study. **Alzheimer's and Dementia**, Orlando, v. 14, n. 7, p. 1328-1329, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2018.06.1903>. Disponível em: <https://alz-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1016/j.jalz.2018.06.1903>. Acesso em: 10 jun. 2022.

EGGENBERGER, Patrick *et al.* Does multicomponent physical exercise with simultaneous cognitive training boost cognitive performance in older adults? A 6-month randomized controlled trial with a 1-year follow-up. **Clinical Interventions in Aging**, New Zealand, v. 10, p. 1335-1349, 2015. DOI: <https://doi.org/10.2147/CIA.S87732>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26316729/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

FONTANA, Emannel; DE MARCHI, Ana Carolina Bertoletti. Aplicativos para treino cognitivo: uma revisão sistemática. **Revista Renote**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, 2016. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.70651>. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/70651/40080>. Acesso em: 10 jun. 2022.

FOSS, Maria Paula *et al.* Anatomic and neuropsychological findings in low-educated cognitively intact elderly from a brazilian cohort. **Dementia e Neuropsychologia**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 378-386, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-57642018dn13-040003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dn/a/4zPcvxkHhnMMb8sZ95pz5dL/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 10 jun. 2022.

GOLINO, Mariana Teles Santos; FLORES-MENDOZA, Carmen Elviera. Development of a cognitive training program for the elderly. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, p. 769-785, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-98232016019.150144>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbagg/a/Jx45zCgYMYtR68D4zfJZC4R/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 10 jun. 2022.

GRÖNHOLM-NYMAN, Petra *et al.* Limited effects of set shifting training in healthy older adults. **Frontiers in Aging Neuroscience**, Switzerland, v. 9, n. 69, p. 1-21, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00069>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5362725/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

IRIGARAY, Tatiana Quarti; GOMES FILHO, Irenio; SCHNEIDER, Rodolfo Herberto. Effects of an attention, memory and executive functions training on the cognition of healthy elderly people. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 182-187, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-79722012000100023>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/yYZ7Lpywz8sTxfyCHW3Cfnd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 jun. 2022.

KELLY, Michelle E. *et al.* The impact of cognitive training and mental stimulation on cognitive and everyday functioning of healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. **Ageing Research Reviews**, England, v. 15, n. 1, p. 28-43, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2014.02.004>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24607830/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

KREBS, Christine *et al.* Boosting the effect of cognitive training with transcranial electrical stimulation. **Clinical Neurophysiology**, Amsterdam, v. 131, n. 4, p. e79, 2020. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.clinph.2019.12.230>. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1388245719315962>. Acesso em: 10 jun. 2022.

LEZAK, Muriel Deutsch; HOWIESON, Diane B.; LORING, David W. **Neuropsychological assessment**. 4th ed. New York: Oxford University Press, 2004.

LIMA-SILVA, Thaís Bento *et al.* Treino de funções executivas para idosos saudáveis: resultados de um estudo piloto. **Dementia & Neuropsychologia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 35-41, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1980-57642012DN06010006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dn/a/i9ZsW7pdrRfWG6FypFKVpmf/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 10 jun. 2022.

LOPES, Regina Maria Fernandes; ARGIMON, Irani Iracema de Lima. Treino cognitivo em idosos e efeitos nas funções executivas. **Acta Colombiana de Psicologia**, Bogotá, v. 19, n. 2, p. 159-176, 2016. DOI: <https://doi.org/10.14718/ACP.2016.19.2.8>. Disponível em: <https://actacolombianapsicologia.ucatolica.edu.co/index.php/acta-colombiana-psicologia/article/view/1131/0>. Acesso em: 10 jun. 2022.

LÓPEZ-HIGES, Ramón *et al.* APOE ϵ 4 modulation of training outcomes in several cognitive domains in a sample of cognitively intact older adults. **Journal of Alzheimer's Disease**, Netherlands, v. 58, n. 4, p. 1201-1215, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3233/JAD-161014>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28550244/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

MALLOY-DINIZ, Leandro Fernandes *et al.* O exame das funções executivas. In: MALLOY-DINIZ, Leandro Fernandes *et al.* (org.). **Avaliação neuropsicológica**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018. p. 90-105.

NOUCHI, Rui *et al.* Beneficial effects of reading aloud and solving simple arithmetic calculations (learning therapy) on a wide range of cognitive functions in the healthy elderly: study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**, [London], v. 13, n. 1, p. 32, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1186/1745-6215-13-32>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3349518/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

PIRES, Mónica *et al.* Effects of computerized Cognitive training with an elderly community sample. **International Psychogeriatrics**, Cambridge, UK, v. 32, p. 116, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1041610220002537>. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/F8D45DF5DEBECBF76E41AD473C40E861/S1041610220002537a.pdf/400-effects-of-computerized-cognitive-training-with-an-elderly-community-sample.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2022.

REBOK, George W. *et al.* Ten-year effects of the advanced cognitive training for independent and vital elderly cognitive training trial on cognition and everyday functioning in older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, New York, v. 62, n. 1, p. 16-24, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/jgs.12607>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24417410/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

SALMAZO-SILVA, Henrique; YASSUDA, Mônica Sanches. Memory training for older adults with low education: mental images versus categorization. **Educational Gerontology**, New York, v. 35, n. 10, p. 890-905, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1080/03601270902782487>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03601270902782487>. Acesso em: 10 jun. 2022.

SOUZA, Flávia Cristina *et al.* Treino cognitivo para grupos de idosos: uma revisão sistemática. **Psicologia, Saúde e Doenças**, Lisboa, v. 20, n. 2, p. 503-511, 2019.

TAGLIABUE, Chiara Francesca *et al.* A group study on the effects of a short multi-domain cognitive training in healthy elderly italian people. **BMC Geriatrics**, London, v. 18, n. 1, p. 1-11, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12877-018-1014-x>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30587151/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

TEIXEIRA-FABRÍCIO, Aline *et al.* Treino cognitivo em adultos maduros e idosos: impacto de estratégias segundo faixas de escolaridade. **Psico-USF**, Campinas, SP, v. 17, n. 1, p. 85-95, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1413-82712012000100010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pusf/a/nGCwRqXRktG4RTwMzhPzr3K/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 10 jun. 2022.

VAN HET REVE, Eva; BRUIN, Eling. Strength-balance supplemented with computerized cognitive training to improve dual task gait and divided attention in older adults: a multicenter randomized-controlled trial. **BMC Geriatrics**, London, v. 14, p. 134, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2318-14-134>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25511081/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

YASSUDA, Mônica Sanches *et al.* Treino de memória no idoso saudável: benefícios e mecanismos. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 19, n. 3, p. 470-481, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-79722006000300016>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/NvFg5Q6vTFzjMBtflCYpvpc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 jun. 2022.

YU, Ruby; LEUNG, Grace; WOO, Jean. Randomized controlled trial on the effects of a combined intervention of computerized cognitive training preceded by physical exercise for improving frailty status and cognitive function in older adults. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Switzerland, v. 18, n. 4, p. 1-14, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18041396>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7913348/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

ZIMMERMANN, Nicolle *et al.* Working memory training and poetry-based stimulation programs: are there differences in cognitive outcome in healthy older adults? **NeuroRehabilitation**, Netherlands, v. 35, n. 1, p. 159-170, 2014. DOI: <https://doi.org/10.3233/NRE-141104>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24990015/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

Submissão: 20/12/2022

Aceite: 05/12/2023

Como citar o artigo:

TEPERINO, Ana Paula Pertussati; DA SILVA, Henrique Salmazo. Treino de Funções executivas em idosos e a escolaridade: revisão integrativa. **Estudos interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, Porto Alegre, v. 28, e128983, 2023. DOI: 10.22456/2316-2171.128983

