

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

JHONATAN DA SILVA FONSECA

**EFEITO DO TREINAMENTO RESISTIDO NAS FUNÇÕES COGNITIVAS DE
PACIENTES COM DEMÊNCIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Curitiba

2023

JHONATAN DA SILVA FONSECA

**EFEITO DO TREINAMENTO RESISTIDO NAS FUNÇÕES COGNITIVAS DE
PACIENTES COM DEMÊNCIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**EFFECT OF RESISTANCE TRAINING ON COGNITIVE FUNCTIONS OF
PATIENTS WITH DEMENTIA: A SYSTEMATIC REVIEW**

Dissertação apresentada como pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação Física. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Angélica Miki Stein

Curitiba

2023



Creative Commons 4.0

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem novas criações sob termos idênticos.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



JHONATAN DA SILVA FONSECA

**EFEITO DO TREINAMENTO RESISTIDO NAS FUNÇÕES COGNITIVAS DE
PACIENTES COM DEMÊNCIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre Em Educação Física no Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 24 de Fevereiro de 2023

Dra. Angelica Miki Stein, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Andre Geraldo Brauer Junior, Doutorado – Faculdades Integradas do Brasil (Unibrasil)

Dr. Ciro Romelio Rodriguez Anez, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 27/02/2023.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, pois Ele é o meu Salvador, o meu Guia, o meu Pai maior, o Rei dos reis. Sem Ele, eu não seria nada, se quer teria obtido a oportunidade de redigir estas palavras e esta pesquisa.

A minha orientadora Prof. Dra. Angelica Miki Stein, por toda paciência, profissionalismo, orientação, inspiração e por conhecimento compartilhado durante dois agradáveis anos. Obrigado por ser a melhor orientadora que eu pude ter e conhecer durante minha jornada acadêmica, por todo incentivo, conselhos e ensinamentos repassados durante esse convívio. Eu e minha família agradecemos de coração.

Ao Grupo de Pesquisa em Performance Humana (GPPH) e o Grupo de Pesquisa em Saúde Fisiologia e Atividade Física (GPSFA), aos membros participantes por todo o conhecimento compartilhado, incentivo e ensinamentos que contribuíram de forma imensurável na minha formação acadêmica e profissional. Bem como ao meu amigo Victor Cavalcante, pelo apoio proximal e constante nesta pesquisa e, assim como muitos outros amigos, professores e funcionários da UTFPR que aqui não caberia mencionar, mas que compreendem e faço questão de expor seus papéis de protagonismo em minha vida sempre que os encontro.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, por abrir as portas para a educação pública de qualidade.

Agradeço a minha família por compreender minha ausência e pelo suporte durante o processo.

Agradeço aos profissionais da Unidade Básica de Saúde São José, no Município de Colombo/PR, que cuidaram da evolução do meu quadro de Covid-19 durante o desenvolvimento da infecção, bem como aos profissionais do corpo de reabilitação do Hospital Angelina Caron, pelo tratamento das sequelas pós-covid.

“Tudo quanto fizerdes, por palavra ou por obra, fazei-o em nome do Senhor Jesus, dando por ele graças a Deus Pai”.

Colossenses 3:17

RESUMO

As demências correspondem a um grupo geral de sintomas, sendo doenças neurodegenerativas e progressivas. Neste sentido, entre os diferentes protocolos de exercício físico, o treinamento resistido pode vir a ser uma intervenção reconhecida para a demência, uma vez que parece modular os níveis do fator de crescimento semelhante a insulina-1 (IGF-1) e a homocisteína, dois potenciais marcadores para o desempenho das funções cognitivas. O objetivo do presente estudo foi revisar sistematicamente evidências sobre os efeitos do treinamento resistido nas funções cognitivas de pacientes com demência. Foram utilizadas as bases de dados Pubmed/Medline, PsycInfo, Web of Science, Scopus, SportDiscus, Lilacs, Cochrane library, EMBASE e Scielo. Para registro e seleção dos artigos, o software Rayyan foi utilizado. Igualmente, a extração de dados foi realizada em pares, em formulário específico. A ferramenta TESTEX foi utilizada para avaliação do risco de viés e qualidade metodológica dos estudos incluídos. A revisão sistemática obedeceu às normativas do PRISMA (2020). Dois revisores independentes realizaram as buscas nas bases de dados, sendo encontrados 2071 artigos. Após análise por título, resumo e artigo na íntegra, 6 artigos foram incluídos. Foram incluídos quatro ensaios clínicos randomizados controlados, um estudo controlado e um piloto, obedecendo ao acrônimo PICOS: pacientes com demência (P); Treinamento resistido (I); Grupo controle (C) e Funções cognitivas (O); Ensaios clínicos controlados randomizados, não randomizados ou desenho de estudo quase experimental (S). O principal resultado desta revisão foi trazer evidências do treinamento resistido nas funções cognitivas de pacientes com demência, sugerindo frequência, intensidade, tempo de sessão, duração do protocolo e volume do exercício resistido. Em conclusão, o envolvimento em um programa de exercícios entre 4 a 16 semanas não levou a adaptações significativas nas funções cognitivas ligadas aos efeitos do treinamento resistido em pacientes idosos com demência, sendo necessário maior produção em número de ensaios clínicos randomizados controlados para maior clareza de seus efeitos.

Palavras-chave: funções executivas, idosos, envelhecimento, exercício, treinamento de força.

ABSTRACT

Dementias correspond to a general group of symptoms, being neurodegenerative and progressive diseases. In this sense, among the different protocols of physical exercise, resistance training may become a recognized intervention for dementia, since it seems to modulate the levels of insulin-like growth factor-1 (IGF-1) and homocysteine, two potential markers for the performance of cognitive functions. The aim of the present study was to systematically review evidence on the effects of resistance training on the cognitive functions of patients with dementia. Pubmed/Medline, PsycInfo, Web of Science, Scopus, SportDiscus, Lilacs, Cochrane library, EMBASE and Scielo databases were used. For registration and selection of articles, the Rayyan software was used. Likewise, data extraction was performed in pairs, using a specific form. The TESTEX tool was used to assess the risk of bias and methodological quality of the included studies. The systematic review complied with PRISMA (2020) regulations. Two independent reviewers carried out searches in the databases, finding 2071 articles. After analysis by title, abstract and full article, 6 articles were included. Four randomized controlled clinical trials, one controlled study and one pilot were included, following the acronym PICOS: patients with dementia (P); Resistance training (I); Control group (C) and Cognitive functions (O); Randomized, non-randomized controlled clinical trials or quasi-experimental study design (S). The main result of this review was to bring evidence of resistance training in the cognitive functions of patients with dementia, suggesting frequency, intensity, session time, protocol duration and volume of resistance exercise. In conclusion, involvement in an exercise program between 4 and 16 weeks did not lead to significant adaptations in cognitive functions linked to the effects of resistance training in elderly patients with dementia, requiring greater production in a number of randomized controlled clinical trials for greater clarity of its effects.

Keywords: executive function, older adults, aging; exercise, strength training.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	PROBLEMA DE PESQUISA.....	11
3.	OBJETIVO	11
4.	REFERENCIAL TEÓRICO	12
4.1	Caracterização do treinamento resistido, idosos e funções cognitivas	12
4.2	Mecanismos subjacentes das funções cognitivas e treinamento resistido.....	16
4.2.1	Fator de Crescimento semelhante à Insulina 1	16
4.2.2	Homocisteína.....	18
5.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
5.1	Delineamentos do tipo de pesquisa	22
5.2	Protocolo e Registro	22
5.3	Estratégia de Pesquisa	22
5.4	Critérios de Elegibilidade.....	23
5.5	Levantamento e Seleção.....	24
5.6	Extração de dados	24
5.7	Avaliação da qualidade e do risco de viés	25
6.	RESULTADOS	27
6.1	Seleção dos estudos.....	27
6.2	Características dos estudos	28
6.3	Características das intervenções	29
6.4	Qualidade metodológica e risco de viés.....	38
6.5	Efeito do treinamento resistido na cognição de pacientes com demência	38
7.	DISCUSSÃO	41
7.1	Desenho experimental, amostra e diagnóstico das demências	42
7.2	Avaliação das funções cognitivas induzidas pelo treinamento resistido	43
7.3	Características e efeitos do treinamento resistido	47
7.4	Características da amostra e condução dos estudos	48
8.	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	51
9.	CONCLUSÃO.....	52
	REFERÊNCIAS	53
	ANEXOS - Prospero	65
	APÊNDICE - Planilha com dados extraídos dos artigos analisados	77

1 INTRODUÇÃO

Projeções indicam dados alarmantes em relação ao aumento do número de idosos com demência, pois, atualmente, mais de 35 milhões de pessoas em todo o mundo vivem com esta condição e esse número deve dobrar até 2030 e mais do que triplicar até 2050, para 115 milhões (PRINCE; PRINA; GUERCHET, 2013). Entre as principais demências, encontram-se a Doença de Alzheimer (DA), responsável por 60 a 80% dos casos, seguida por Demência dos Corpos de Lewy, Demência Vascular, Demência Mista e Demência Frontotemporal (THIES; BLEILER, 2012).

Com o envelhecimento, é natural que ocorram alterações nas células do organismo como um todo, incluindo as do sistema nervoso. Contudo, algumas alterações associadas ao envelhecimento podem causar graves danos neste sistema e evoluir para algum tipo de demência, entre elas, a mais comum é a Doença de Alzheimer (ALZHEIMER'S ASSOCIATION, 2022a).

Em geral, demência refere-se a uma síndrome em que há ocorrência de sintomas causados por alterações cerebrais resultantes de declínios cognitivos progressivos, como comprometimento da memória e outras funções cognitivas, redução de sua capacidade funcional, refletida no âmbito social, ocupacional, pessoal e autocuidado e em magnitude suficiente para interferir em prejuízos no desempenho das atividades diárias (MIJAJLOVIĆ *et al.*, 2017; LAMB *et al.*, 2018; OUTEIRO *et al.*, 2019; ALZHEIMER'S ASSOCIATION, 2022a).

Ademais, a inatividade física é o terceiro maior fator potencial no desenvolvimento da Doença de Alzheimer mundialmente, está associada a diversos outros fatores de risco, e o aumento dos seus níveis ao longo da vida pode surtir um forte efeito sobre a prevalência desta doença, sendo que uma redução de 25% nos níveis de inatividade física poderia prevenir aproximadamente um milhão de casos da doença globalmente (BARNES; YAFFE, 2011).

Estudos sugerem que a adoção de um estilo de vida saudável, como a prática de exercícios físicos (treinamento aeróbio, resistido, multimodal, entre outros) possuem potencial para atuar como intervenção e tratamento não farmacológico e para atenuar os avanços das demências, manter o bom desempenho das funções cognitivas em idosos, atenuar distúrbios neuropsiquiátricos e melhorar os componentes da aptidão funcional (STELLA *et al.*, 2011; HERNÁNDEZ *et al.*, 2015; PHILLIPS *et al.*, 2015; GAUTHIER S, *et al.* 2022). Adicionalmente, são identificados

efeitos consistentes do treinamento resistido para reverter a perda da função e a deterioração da estrutura muscular associada à idade avançada. O treinamento resistido produz resultados benéficos nas funções cognitivas em idosos preservados cognitivamente (CASSILHAS *et al.*, 2007; KIRK-SANCHEZ; MCGOUGH, 2014) e em idosos com comprometimento de funções cognitivas como a memória (NAGAMATSU *et al.*, 2013).

Um suposto mecanismo relacionado ao treinamento resistido e cognição é o fator de crescimento semelhante à insulina 1 [IGF-1] (CASSILHAS *et al.*, 2012; HEISZ *et al.*, 2017). Este fator parece ter papel fundamental na neurogênese (COTMAN; BERCHTOLD; CHRISTIE, 2007; LLORENS-MARTÍN; TORRES-ALEMÁN; TREJO, 2008) e controle de marcadores da doença de Alzheimer, como redução dos níveis da proteína β -amilóide no encéfalo e depuração de hiperfosforilação da proteína tau (FOSTER; ROSENBLATT; KULJIŠ, 2011).

Foi demonstrado que o exercício físico, como o treinamento resistido, aumenta os níveis do IGF-1 em idosos sem demência e em pacientes com comprometimento cognitivo leve (CCL), refletindo em melhoras na função cognitiva (CASSILHAS *et al.*, 2007; BAKER *et al.*, 2010; TSAI *et al.*, 2015). Da mesma forma, níveis reduzidos de homocisteína foram induzidos pelo treinamento resistido, diminuindo os riscos de comprometimento cognitivo (TSAI *et al.*, 2015), sugerindo que a homocisteína também pode ser um potencial biomarcador modificável de disfunções cognitivas (SCHAFER *et al.*, 2005). O aumento sérico dos níveis de homocisteína no corpo humano e seu acúmulo resulta na alteração das vitaminas do complexo B e dos níveis de IGF-1, bem como alterações no sistema vascular, no diabetes e o descontrole no avanço das demências como a doença de Alzheimer (MORRIS *et al.*, 2003; LIU-AMBROSE; DONALDSON, 2008; SILVA; DA MOTA, 2014).

A atividade física contribui para o funcionamento cognitivo durante os períodos iniciais e tardios da vida e em certas populações caracterizadas por déficits cognitivos (como os quadros demenciais), porém, pouco se sabe sobre a dose de atividade física – volume, duração, frequência ou intensidade – necessária para melhorar a função cognitiva em diferentes faixas etárias, como em idosos (ERICKSON *et al.*, 2019). O próprio Colégio Americano de Medicina do Esporte (*American College of Sports Medicine* – ACSM) sugere a inclusão do treinamento resistido para pacientes com doença de Alzheimer, indicando frequência mínima de 2 vezes por semana, começando com cargas leves e progredindo continuamente, dividindo os exercícios

em etapas, executando de 1 a 3 séries, com 8 a 12 repetições, sendo esperada melhora da capacidade funcional, sono, desempenho das atividades da vida diária e melhorar as funções cognitivas, podendo até retardar a progressão das demências (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2019) .

Diferentemente do exercício aeróbio, o treinamento resistido tem sido menos investigado nessa população. Essa constatação reforça a importância de investigações sobre o efeito do treinamento resistido em idosos com demência, dado seu potencial papel e mecanismos nas funções cognitivas. Portanto, esta revisão sistemática visa esclarecer o papel do treinamento resistido, oferecendo este tipo de exercício como alternativa complementar não-farmacológica no tratamento de pacientes com demência.

2. PROBLEMA DE PESQUISA

Quais os efeitos do treinamento resistido nas funções cognitivas em pacientes com demência?

3. OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi revisar sistematicamente os efeitos do treinamento resistido nas funções cognitivas de pacientes com demência.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Caracterização do treinamento resistido, idosos e funções cognitivas

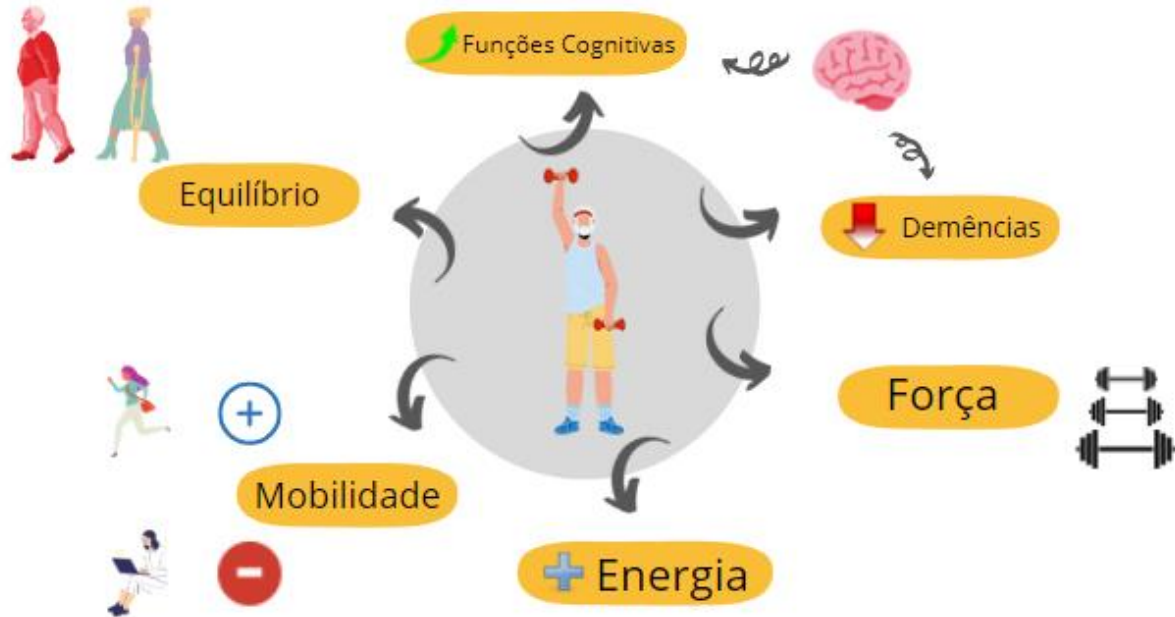
Em sua definição, o treinamento resistido é todo aquele que possui as características e princípios que incluem o uso de ações musculares concêntricas, excêntricas ou isométricas, através de exercícios uniarticulares ou multiarticulares, unilaterais ou bilaterais, em máquinas ou com pesos livres em que o peso ou a resistência possa ser controlada (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009).

Estudos em idosos e experimentos em animais justificam o estudo e emprego do treinamento resistido na cognição, uma vez que, em idosos, este tipo de treinamento reduziu a homocisteína sérica e aumentou as concentrações do fator de crescimento semelhante à insulina 1 (BORST *et al.*, 2001; CASSILHAS *et al.*, 2007). O IGF- 1 promove o crescimento neuronal, sobrevivência e diferenciação dos neurônios e melhora o desempenho das funções cognitivas (COTMAN; BERCHTOLD, 2002). Assim, o treinamento resistido pode prevenir o declínio cognitivo em idosos por meio de mecanismos envolvendo o IGF-1 e homocisteína.

Complementarmente, a idade está associada a alterações na morfologia cerebral e função, incluindo áreas responsáveis pela formação e armazenamento da memória (GLISKY, 2007; PETERS, 2007; CRAIK; ROSE, 2012; HAMASAKI *et al.*, 2018), provavelmente influenciando respostas cognitivas ao treinamento resistido (LANDRIGAN *et al.*, 2020).

O treinamento resistido proporciona diversos benefícios para a saúde como: manutenção ou aumento da massa e da força muscular, aumento da densidade óssea de uma composição corporal adequada, contra doenças crônicas em idosos, incluindo aumento da força muscular, melhora da composição corporal no aumento da massa muscular esquelética e diminuição da massa gorda, além da melhora da densidade óssea (DESCHENES; KRAEMER, 2001), parte destes benefícios é representado abaixo na Figura 1.

Figura 1 - Benefícios do treinamento resistido no envelhecimento



Fonte: De autoria própria (2023)

As adaptações ao treinamento resistido incluem a maior geração de força por meio de inúmeros mecanismos neuromusculares. A força muscular pode aumentar significativamente na primeira semana de treinamento (COBURN *et al.*, 2006) e o aumento da força a longo prazo se manifesta por meio de função neural aprimorada, por exemplo, maior recrutamento muscular (SAKAMOTO; SINCLAIR, 2006), aumento na área de secção transversal muscular (ALWAY *et al.*, 1989; MCCALL *et al.*, 1996; STARON *et al.*, 2018), alterações na arquitetura muscular (KAWAKAMI; ABE; FUKUNAGA, 1993) e possíveis adaptações para resistir a metabólitos aumentados, por exemplo, $[H^+]$ (SHINOHARA *et al.*, 1998), para uma maior resistência muscular. A magnitude do aumento da força depende do tipo de programa usado e da prescrição cuidadosa das ações musculares, intensidade, volume, seleção e ordem dos exercícios, períodos de descanso entre as séries e frequência (KRAEMER; RATAMESS, 2004).

A intensidade do exercício parece ser um fator chave para melhorar a cognição. Duzel *et al.* (2016) indicaram intensidade leve a moderada para preservar e melhorar a cognição em idosos, ademais, na revisão de Sanders *et al.* (2019) não houve concordância sobre qual seria a intensidade ideal, recomendando-se ao menos intensidades moderadas. Para populações com Doença de Alzheimer, o treinamento

resistido pode tornar as atividades diárias (como executar serviços domésticos) mais fáceis e seguras. A supervisão dos exercícios como um fator de segurança é sempre uma consideração importante a ser feita na realização de testes de esforço em indivíduos com demências como a Doença de Alzheimer, sendo que, deficiências cognitivas graves podem interferir na administração segura do teste de esforço devido à incapacidade do indivíduo de lembrar as etapas ou ações necessárias nos testes (BARBARA BUSHMAN; MADISON PULLEN, 2021), afetando não apenas a intensidade, bem como outras variáveis do treinamento durante a execução de exercícios físicos.

Treinamentos com halteres ou outros pesos livres como latas, garrafas, mantimentos, faixas de resistência, aparelhos de musculação ou com o peso corporal, sozinho ou sobre objetos (por exemplo, balcões e cadeiras), duas vezes ou mais na semana com dias de descanso intervalados, iniciando com esforços leves até progressões mais intensas, programadas entre 1 a 3 séries dentro de 8 a 12 repetições (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2019), podem ser fundamentais para isso, pois, tais recomendações se aproximam da dose prevista para adultos saudáveis, então, mesmo em pacientes com demência as recomendações de atividade física não tendem a diminuir, pois o declínio cognitivo não se posicionaria como um fator de redução da capacidade de se exercitar e deve ser mantido durante toda a vida do indivíduo.

Embora estudos defendam o treinamento resistido como intervenção para a melhora do aspecto cognitivo em idosos saudáveis e/ou com déficits cognitivos, a revisão de Kelly *et al.* (2014) e outros estudos (SNOWDEN *et al.*, 2011; JAPA *et al.*, 2012) não evidenciaram de forma consistente estes benefícios. Em contrapartida, foram encontradas melhorias significativas nas medidas de raciocínio para o treinamento resistido em comparação com um grupo controle de alongamento e tonificação (ioga), mas nenhuma diferença para memória de trabalho ou atenção (KELLY *et al.*, 2014). No estudo de Japa *et al.* (2012), sugeriram que, semelhante ao exercício aeróbico, o treinamento resistido pode ter efeitos diferenciais na função cognitiva, afetando o desempenho em tarefas executivas específicas.

Para Ojagbemi e Akin-ojagbemi (2019) em sua revisão sistemática, os diferentes tipos de exercício reduzem potencialmente a agregação de proteínas defeituosas e têm sido associados em pesquisas a subtipos de demência relacionadas a placas amiloides, proteína Tau e em vários subtipos de demência de maior ou menor

magnitude, a depender do controle de variáveis como o tipo de demência, exercícios e/ou doenças associadas.

O declínio cognitivo é comum com o aumento da idade e leva a uma redução da qualidade de vida e da capacidade e independência do sujeito (STUCK *et al.*, 1999). O termo “comprometimento cognitivo leve” refere-se ao estágio de transição entre o envelhecimento normal e o estágio demencial. Os critérios diagnósticos que são usados para definir comprometimento cognitivo leve incluem os seguintes: (a) queixa de memória defeituosa, (b) atividades normais da vida diária, (c) função cognitiva geral normal, (d) função de memória anormal para a idade, e (e) ausência de demência (PETERSEN *et al.*, 1997). Demência é um termo geral para a perda de memória e outras habilidades cognitivas graves o suficiente para interferir na vida diária. A demência não é uma doença específica e, sim um termo geral que descreve um grupo de sintomas que, a exemplo, podem interferir na memória e no humor (ALZHEIMER’S ASSOCIATION, 2022b).

Em um estudo experimental com quarenta idosos diagnosticados com Doença de Alzheimer (VREUGDENHIL *et al.*, 2012) e que passaram por intervenção com exercícios domiciliares de força e equilíbrio durante quatro meses, apresentaram em seus pacientes melhoras relacionadas ao estado cognitivo, baseado na Escala de Avaliação da Doença de Alzheimer - Subescala Cognitiva (Adas-cog) e Mini-exame do Estado Mental (MEEM). No estudo de Mavros *et al.* (2017), após sessões de treinamento resistido 2 vezes por semana, com duração entre 60 a 100min, ao longo de seis meses em 55 idosos com comprometimento cognitivo leve, a pesquisa apresentou melhorias significativas na função cognitiva baseado na escala do Adas-cog. Em outro estudo, 65 idosos cadeirantes com demência executaram exercícios de resistência (com banda elástica) em sessões de 40min, 3 vezes por semana, por 15 meses e apresentaram melhoras em aspectos comportamentais e na depressão (CHEN *et al.*, 2017).

O treinamento resistido continua sendo uma ferramenta em potencial para prevenir ou adiar o início da Doença de Alzheimer por meio de mecanismos como o fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF), e caso a prescrição atinja níveis elevados de intensidade, benefícios adicionais podem ser encontrados (KNAEPEN *et al.*, 2010). Dessa forma, sugere-se que as mudanças biológicas subjacentes ao declínio cognitivo começam em uma idade mais jovem, e a identificação de tais mudanças de forma precoce resultaria na compreensão dos mecanismos subjacentes

ao declínio cognitivo e auxiliaria no desenvolvimento de intervenções que melhorem a qualidade de vida na velhice.

Portanto, a partir dos argumentos anteriormente elencados, os sistemas de saúde pública das diferentes nações devem procurar planejar e executar programas de exercícios físicos para prevenir a demência na população idosa (KISHIMOTO *et al.*, 2016), tendo em vista que os idosos representam uma grande parcela da população total na maioria dos países.

4.2 Mecanismos subjacentes das funções cognitivas e treinamento resistido

4.2.1 Fator de Crescimento semelhante à Insulina 1

Uma revisão de literatura realizada por Cotman, Berchtold e Christie (2007) mostrou que o exercício físico regular e sistemático pode reduzir fatores de risco centrais (processos inflamatórios em geral) e periféricos no corpo humano, melhorando a saúde cardiovascular, equilíbrio lipídico-colesterol, alterando o metabolismo energético, uso de glicose, sensibilidade à insulina e intervindo em processos inflamatórios em geral. Alguns destes fatores, como as neurotrofinas, estão diretamente ligados aos benefícios advindos do exercício, como o fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF), o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) e o Fator de Crescimento semelhante à Insulina 1 (IGF-1).

O IGF-1 com outros hormônios periféricos podem ser considerados parte de uma organização funcional relacionada à adaptação ambiental e comportamental, sendo que seus níveis reduzidos circulantes representam papéis significativos no desenvolvimento de disfunção cognitiva (ALEMAN; TORRES-ALEMÁN, 2009; STEIN *et al.*, 2018). No estudo de Maass *et al.* (2016), os autores apresentam uma relação entre as alterações do Fator de Crescimento semelhante à Insulina 1 com o volume do hipocampo, volume da cabeça do hipocampo, na recordação de aprendizagem verbal tardia e teste de memória.

Um estudo utilizando o treinamento resistido com 65 idosos e que durou doze meses, observou que aumentos nos níveis do IGF-1 circulante estão relacionados ao treinamento resistido, e que este tipo de exercício também pode ter aumentado a

resposta do fator de crescimento, resultando em melhores desempenhos na conectividade funcional na região do lobo temporal (VOSS *et al.*, 2013).

Nos experimentos de Cassilhas *et al.* (2007) e Tsai *et al.* (2015), que incluiu apenas homens idosos e utilizaram treinamento resistido em sua intervenção a 50% e 80% de 1 RM e 75-80% de 1RM, respectivamente, três vezes por semana durante 24 e 48 semanas, os níveis do IGF-1 aumentaram no grupo de treinamento resistido, enquanto no grupo controle, os níveis foram mantidos ou inalterados. Em todas as funções cognitivas avaliadas no estudo de Cassilhas *et al.* (2007) foi encontrado melhor desempenho comparado ao grupo controle (executivo central, capacidade visual, atenção, memória de curto prazo, longo prazo e memória episódica). O estudo de Tsai *et al.* (2015) também encontrou melhorias na função cognitiva, especificamente na função executiva e na atenção. Ademais, foram observadas mudanças significativas na taxa de precisão, tempo de reação e a relação de efeito potencial em tarefas excêntricas.

Outros fatores, nestes estudos, podem ser levados em consideração para a identificação no aumento do IGF-1, principalmente no que condiz as características secundárias das populações. Por exemplo, a faixa etária, disfunções metabólicas, uso de drogas ou álcool, fatores genéticos, controle de atividades físicas diárias e escolaridade. Ambos os estudos apresentam resultados positivos na cognição modulados pelo aumento dos níveis do IGF-1. Além disso, o grupo controle de Tsai *et al.* (2015) não praticava atividade física regular e sistematizada, não apresentava alterações nas funções cognitivas ou em qualquer outro parâmetro eletrofisiológico. Observações quanto ao desenho experimental dos estudos geraram restrições nas análises relacionadas aos níveis de IGF-1, exercício físico e funções cognitivas.

Em um estudo de revisão, Deslandes *et al.* (2009) indicaram que, para induzir o aumento do IGF-1, os exercícios resistidos parecem ser mais eficazes do que os exercícios aeróbicos por conta de relações associativas ligadas ao aumento da testosterona (aromatizada em estradiol no cérebro) e aumento do Fator de Crescimento semelhante à Insulina 1. O estudo de Cassilhas *et al.* (2012) realizado em animais, identificou em níveis centrais um aumento do IGF-1 em animais que realizaram treinamento resistido, provocando aumento do IGF-1 na região do hipocampo e melhora da função cognitiva (aprendizado e memória espacial), sendo verificada em níveis periféricos o aumento das concentrações do próprio fator de crescimento. No estudo de Tumati *et al.* (2016) os autores demonstraram que valores

médios de IGF-1 contabilizados no soro em 286 adultos e idosos (entre 40 a 80 anos) acompanhados por 8.3 anos, utilizando medidas por técnica imunométrica, podem ser melhores (quartil 2 e 3 no estudo) do que em concentrações mais altas, favorecendo as funções cognitivas. Portanto, o aumento do nível do IGF-1 relacionado ao exercício não é uma questão simples, pois pode haver um nível ideal a ser considerado pelo desempenho no estudo (níveis séricos do Fator de Crescimento semelhante à Insulina 1 entre 106 ng/ml a 118 ng/ml foram associados com melhor cognição em adultos mais velhos).

Em uma linha diagnóstica, IGF-1 e ressonância magnética (RM) tornaram-se considerados importantes biomarcadores relacionados ao funcionamento e saúde do cérebro (SPERLING, 2011; TRUEBA-SÁIZ *et al.*, 2013). Portanto, a neuroimagem somada ao IGF-1 circulante em amostras humanas, podem revelar como os hormônios influenciam a estrutura e o funcionamento do cérebro. Além disso, medir o IGF-1 circulante juntamente com as funções cognitivas por meio de neuroimagem e testes cognitivos são importantes para entender essa relação e verificar a resposta às terapias/intervenções existentes (STEIN *et al.*, 2018).

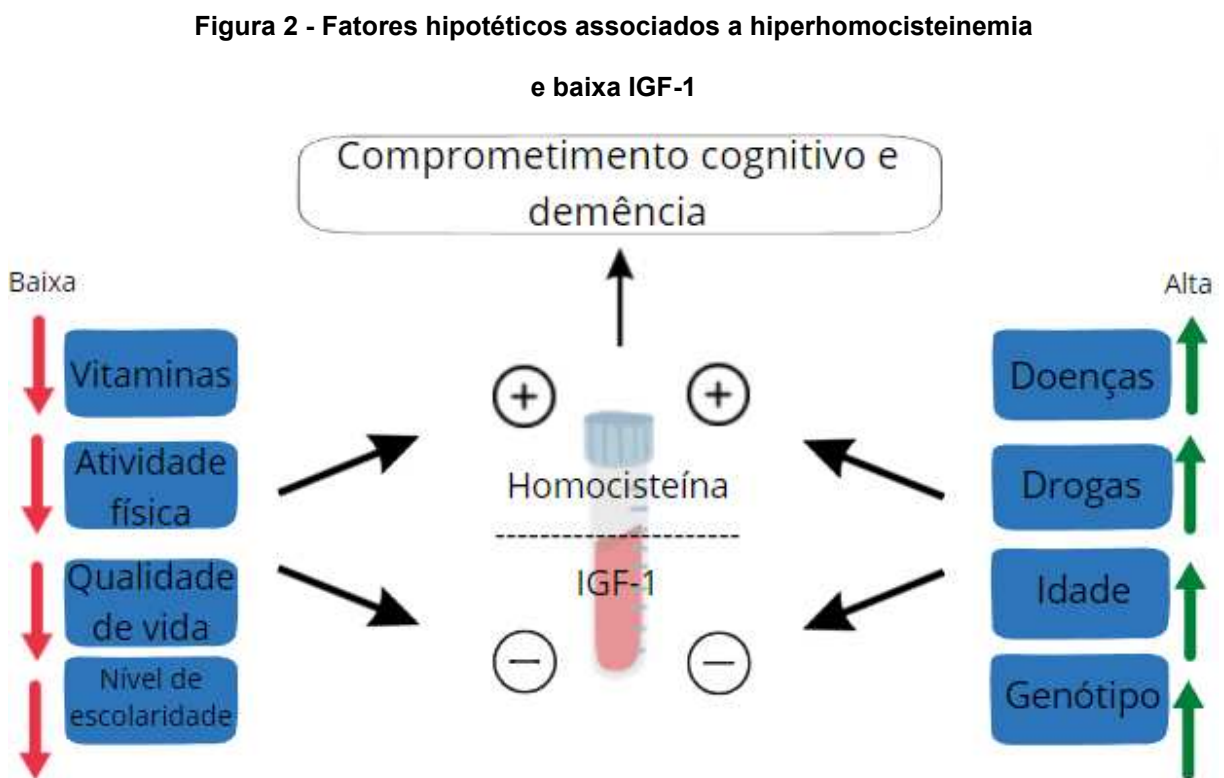
4.2.2 Homocisteína

A homocisteína é um aminoácido contendo enxofre derivado de outro aminoácido essencial, a metionina. É um metabólito intermediário da via biossintética que converte metionina em cisteína. A concentração de homocisteína pode ser influenciada por fatores como medicamentos, comorbidades, alimentação, bebidas alcoólicas, cafeína e vitamina B12/folato (SEIHUB, MILLER, 1992; CLARKE *et al.*, 1998).

Há duas décadas, dois estudos caso-controle descobriram que a homocisteína total (tHcy) plasmática ou sérica elevada estava associada à Doença de Alzheimer, diagnosticada por critérios clínicos (MORRIS *et al.*, 2003) e histopatológicos (CLARKE *et al.*, 1998). O estudo histopatológico também descobriu que a demência vascular estava associada a hiperhomocisteinemia (CLARKE *et al.*, 1998). As vitaminas do complexo B, folato e cobalamina (B12), são os principais determinantes da homocisteína (REFSUM *et al.*, 2004). Verificou-se que níveis de folato de eritrócitos

baixo (MCCADDON *et al.*, 1998), folato sérico baixo e B12 sérico baixo também foram associados ao diagnóstico da Doença de Alzheimer (CLARKE *et al.*, 1998).

O exercício resistido tem sido apresentado em crescentes evidências relacionadas a níveis de homocisteína (VINCENT; BOURGUIGNON; VINCENT, 2006; LIU-AMBROSE *et al.*, 2012; MARSTON, 2019) e processos oxidativos (VINCENT *et al.*, 2002; PARISE; BROSE; TARNOPOLSKY, 2005a; PARISE *et al.*, 2005b; CARRU *et al.*, 2018; IGLESIAS-GUTIÉRREZ *et al.*, 2021), parte destas alterações está representado abaixo, na Figura 2.



Fonte: De autoria própria (2023)

No estudo de Vincent, Bourguignon e Vincent (2006) onde idosos foram observados em um grupo controle e um grupo com treinamento resistido (halteres), os níveis de homocisteína foram menores no grupo que realizava o treinamento resistido com sobrepeso/obesidade e peso normal em comparação com os grupos controle e, os dados de ganhos na força muscular foram correlacionados a homocisteína, bem como o resultado da redução do stress oxidativo e da baixa dos níveis de homocisteína.

Concentrações elevadas de homocisteína e alterações no perfil lipídico podem estar relacionadas à Doença de Alzheimer (DA) e associadas ao aumento do declínio cognitivo (CLARKE *et al.*, 1998; BONAREK *et al.*, 2000; POSTIGLIONE *et al.*, 2001; HERRMANN *et al.*, 2005; DA SILVA *et al.*, 2006; UDHA *et al.*, 2009), principalmente nas funções executivas (HUANG *et al.*, 2013).

Na pesquisa de revisão de Liu-ambrose e Donaldson (2008) os autores constataram que a partir de três ensaios clínicos randomizados envolvendo treinamento resistido, houve redução das concentrações de homocisteína e eleva as concentrações do fator de crescimento semelhante a insulina 1 em humanos, pois, em modelos de ratos, níveis elevados de homocisteína são considerados neurotóxicos e o IGF-1 promove crescimento, sobrevivência e diferenciação neuronal, bem como melhora o desempenho cognitivo.

O treinamento resistido é um importante aliado na melhora do perfil lipídico e diminuição das concentrações séricas de homocisteína (FAHLMAN *et al.*, 2002. Porém, na pesquisa experimental de Vital *et al.*, (2013) os autores não encontraram relação significativa entre nível de atividade física, perfil lipídico e homocisteína. Os dados referentes à atividade física e à modulação dos níveis de homocisteína apresentam evidências controversas também na pesquisa de Joubert e Manore (2006). Destaca-se o controle dos estudos que pode acabar por fornecer um viés de resultado, haja vista a manipulação do exercício (duração, intensidade e o modo de exercício parecem afetar os níveis de homocisteína no sangue de maneira diferente e podem depender dos níveis de condicionamento físico individual), os critérios de seleção da amostra e os mecanismos ligados a homocisteína (como a atividade física pode alterar os níveis de homocisteína, o seu papel em outras doenças, evidências para apoiar a homocisteína como um fator de risco independente/dependente e valores de corte).

Na pesquisa de Herrmann *et al.* (2005) observou-se que a duração e a intensidade do exercício podem ser fatores importantes na modulação das concentrações de homocisteína e, é frequentemente acompanhada por deficiências de folato e/ou vitamina B12. Ademais, o exercício resistido pode induzir um aumento considerável da homocisteína e provavelmente suas concentrações são determinadas pela duração – em níveis elevados e com maior stress metabólico, aumentam suas concentrações – e alta intensidade.

Em seu estudo, Joubert e Manore (2006) afirmam que a diminuição das concentrações de homocisteína após o exercício físico pode estar relacionada ao turnover proteico, resultando em um catabolismo da metionina, que consequentemente reduz as concentrações de homocisteína.

No estudo de Vital et al. (2013) com trinta idosos diagnosticados com Doença de Alzheimer, realizou-se uma intervenção com treinamento resistido durante 4 meses, em sessões com duração de 60 minutos realizadas três vezes por semana, observou-se que é importante que os pacientes com Doença de Alzheimer pratiquem o treinamento resistido, visto que a maioria destes apresentam hiperhomocisteinemia, hiperglicemia e dislipidemia, mas, não houve diferença nos níveis de homocisteína no grupo treinamento resistido em relação ao grupo controle.

Ainda são poucos estudos que investigaram o efeito da atividade física na modulação de homocisteína em pacientes com demências, bem como a análise a partir de funções cognitivas específicas, seu acompanhamento e progressão em pacientes idosos com demências ou com déficits cognitivos, dificultando a prescrição de exercícios para o controle de variáveis como frequência, intensidade e volume.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Delineamentos do tipo de pesquisa

A revisão sistemática da literatura constitui um tipo de delineamento metodológico que reúne estudos primários e sintetiza rigorosa e amplamente pesquisas sobre determinado tópico (GONÇALO *et al.*, 2012).

5.2 Protocolo e Registro

Esta revisão sistemática foi conduzida de acordo com o “*PRISMA 2020 statement: na updated guideline for reporting systematic reviews*” (PRISMA, 2020) – Anexo A. Um protocolo primário encontra-se registrado na plataforma Prospective International Registry of Systematic Reviews (PROSPERO) (registration number: CRD42022304508; date of registration: February 18/2022).

5.3 Estratégia de Pesquisa

Como estratégia de pesquisa na literatura foi utilizado o acrônimo PICOS, definido a seguir (Quadro 1).

Quadro 1 – Estratégia PICOS

<i>Population</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes com demência
<i>Intervention</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento Resistido
<i>Comparator</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo Controle ou outro tipo de exercício
<i>Outcome</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Funções cognitivas
<i>Study design</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ensaios clínicos controlados randomizados, ensaios clínicos controlados não randomizados, desenho de estudo quase experimental

Fonte: De autoria própria (2023)

O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados PubMed/Medline (National Library of Medicine), PsycInfo, Web of Science, Scopus, SportDiscus, Lilacs, Cochrane Library, EMBASE e Scielo. A pesquisa na literatura ocorreu a partir de

palavras-chaves em consonância com os termos do *Medical Subject Headings (MeSH)*. A pesquisa também envolveu o uso de operadores booleanos (*AND/OR*) que permitiu a combinação de palavras-chaves e termos de busca (Quadro 2), conforme descrito abaixo:

Quadro 2 – Distribuição de palavras-chave nas bases de dados

Idosos	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Older adults OR elderly OR aging OR aged OR olders OR Elder</i>
Demências	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Dementia OR Alzheimer disease OR mixed dementia OR vascular dementia OR Lewy Body Dementia OR frontotemporal dementia</i>
Treinamento	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Resistance training OR neuromuscular training OR against resistance OR elastic band OR Weightlifting OR Strengthening program OR free weight OR dumbbell training OR machine training OR strength exercise</i>
Cognição	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Cognition OR cognitive decline OR cognitive function OR attention OR memory OR processing speed OR cognitive flexibility OR brain plasticity</i>

Fonte: De autoria própria (2023)

Após o levantamento dos estudos, a análise dos estudos ocorreu de acordo com as seguintes etapas: 1- Leitura de título; 2- Leitura de resumo; 3- Leitura de texto na íntegra.

5.4 Critérios de Elegibilidade

Os estudos atenderam os seguintes critérios: (1) artigos originais publicados até 2022; (2) amostras incluindo pacientes diagnosticados com demência; (3) protocolo de treinamento resistido como intervenção; (4) medidas da função cognitiva como desfecho, provenientes de escalas, questionários ou testes; (5) o grupo experimental e o grupo controle devem receber o acompanhamento durante o mesmo período de tempo.

Foram excluídos estudos que avaliaram intervenções combinadas, como treinamento cognitivo e/ou orientação nutricional. Também, foram excluídos revisões, meta-análises, relatos de casos, resumos, capítulos de livros, artigos de opinião/posicionamento, editoriais e estudos sem texto completo disponível.

5.5 Levantamento e Seleção

O processo de seleção de artigos foi conduzido de forma independente por dois investigadores (JSF e VVC). Em seguida, utilizou-se a ferramenta Rayyan, desenvolvida para agilizar o processo de revisões sistemáticas, facilitando o compartilhamento de citações e permitindo a comparação de decisões de inclusão ou exclusão (KELLERMEYER; HARNKE; KNIGHT, 2018). Os pesquisadores analisaram o título e o resumo de todos os registros. Quando o estudo atendeu aos critérios de seleção, o texto na íntegra foi analisado. Quando houve uma discrepância entre os dois avaliadores, foi agendada uma reunião para decidir a inclusão ou exclusão do estudo. Em caso de não acordo entre os dois investigadores (JSF, VVC), um terceiro investigador (AMS) foi convidado a decidir.

Para ilustrar as etapas de seleção até a inclusão de estudos, foi fornecida uma figura com o fluxograma da revisão, proposto pelo PRISMA, com o número de artigos identificados na literatura (Identification), rastreamento e remoção de artigos duplicados, remoção por título e resumo (Screening), Artigos na íntegra e remoção de estudos pelos critérios de elegibilidade (Elegibility) e Inclusão de artigos na íntegra (Included). O software online Rayyan foi utilizado para selecionar e classificar os estudos.

5.6 Extração de dados

O processo de coleta de dados ocorreu de forma estrutural apoiada em dois investigadores (JSF., VVC), onde ambos extraíram os seguintes dados dos estudos selecionados para preenchimento do Quadro 3:

- Nome do autor;
- Data de publicação;
- País;
- Características da amostra (número de grupos e de participantes em cada grupo);

- Características dos participantes (nível de gravidade da doença, critérios de diagnóstico, média de idade e sexo);
- Ferramentas de mensuração das funções cognitivas;
- Resultados pré e pós-intervenção no desempenho cognitivo (expressos por média e desvio-padrão, quando disponíveis).

No Quadro 4, foram analisadas as informações do treinamento resistido adotado a partir das seguintes características:

- Subtipo de treinamento resistido;
- Intensidade;
- Tempo por sessão;
- Frequência (dias por semana);
- Controle de carga e sobrecarga (interna e externa);
- Tempo de descanso entre as séries/intervalo;
- Número de exercícios, séries, repetições e quilagem total;
- Grupamento muscular, ordem dos exercícios e tipos de exercícios;
- Duração total (em semanas);
- Supervisão (houve/não houve).

5.7 Avaliação da qualidade e do risco de viés

Dois revisores independentes (JSF, VVC) avaliaram a qualidade metodológica dos estudos selecionados e as discrepâncias serão resolvidas por discussão aberta.

Foi aplicada a Ferramenta de Avaliação da Qualidade do Estudo e Relato em Exercício (TESTEX), que contempla os principais itens para avaliação da qualidade do ensaio clínico, considerando critérios específicos de intervenções de atividade física. A pontuação máxima do TESTEX (SMART *et al.*, 2015) corresponde a 15 pontos, divididos em 12 itens:

- 1- Especificação dos critérios de elegibilidade;
- 2- Randomização especificada;
- 3- Ocultação de alocação;
- 4- Grupos semelhantes na linha de base;
- 5- Cegamento do avaliador;
- 6- Medidas de resultado avaliadas em 85% dos pacientes;
- 7- Análise de “intenção de tratar”;

- 8- Comparações estatísticas entre grupos relatados;
- 9- Medidas pontuais e medidas de variabilidade para todas as medidas de resultados relatados;
- 10- Monitoramento de atividades em grupos de controle;
- 11- A intensidade relativa do exercício permaneceu constante;
- 12- Características do volume de exercício e gasto de energia.

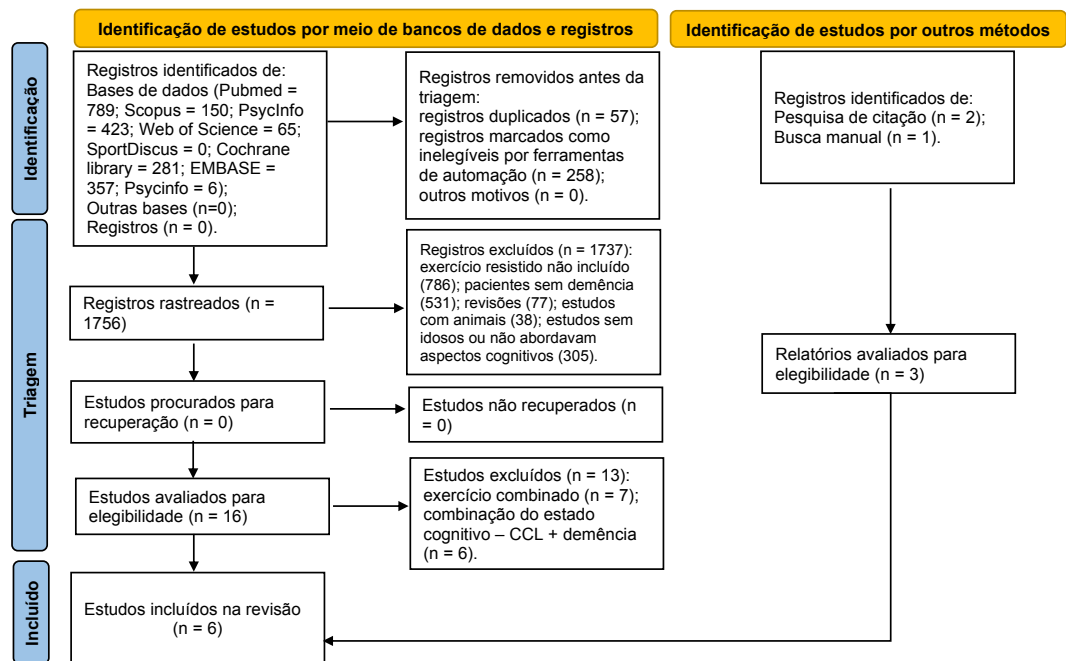
Todos os itens equivalem a 1 ponto, exceto o item 6 que avalia 3 pontos e o item 8 que equivale a 2 pontos.

6. RESULTADOS

6.1 Seleção dos estudos

O processo de seleção dos artigos é ilustrado na Figura 3. Assim, foram encontrados 2071 artigos potenciais nas bases de dados, analisados em sete bases distintas. Deste total, 57 estavam duplicados e 258 artigos foram excluídos por ferramentas de automação da plataforma, outros 1737 foram excluídos pelos seguintes motivos: nenhum exercício resistido incluído (n= 786), nenhuma pessoa com demência incluída (n= 531), estudos de revisões (n= 77), estudos com animais (n= 38), estudos com crianças/jovens ou não abordavam aspectos cognitivos (n= 305). Na etapa de leitura na íntegra, outros 13 estudos foram excluídos, pelas razões: exercício combinado (n= 7); análise combinada de pacientes com CCL e demência (n= 6), sendo selecionados, por fim, 3 estudos. Ainda, nestes três artigos, ao se verificar a lista de referências, dois títulos corresponderam aos critérios de elegibilidade adotados na presente revisão sistemática e um artigo foi selecionado a partir da busca manual de estudos incluídos. Através dos critérios de elegibilidade, a partir da leitura de título e resumo. Reuniões para a discussão dos estudos foram promovidas, não havendo casos de discrepância no resultado final da seleção entre os dois investigadores (JSF, VVC). Assim, esta revisão sistemática compreendeu um total de seis (6) estudos.

Figura 3 - Fluxograma PRISMA da estratégia de busca em cada fase do processo de seleção do estudo



Fonte: De autoria própria baseado no fluxograma PRISMA (2020)

6.2 Características dos estudos

Os principais resultados desta revisão estão dispostos no Quadro 3. Do total de estudos incluídos, quatro consistem em estudos controlados e randomizados (TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b; TOOTS *et al.*, 2017; LIU *et al.*, 2020), um estudo controlado (VITAL *et al.*, 2012) e um estudo piloto (YEROKHIN *et al.*, 2012). A maior parte dos estudos foi desenvolvida na Europa, especificamente nos países da Noruega (TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b) e Suécia (TOOTS *et al.*, 2017), além de estudos no Brasil (VITAL *et al.* 2012), Estados Unidos (YEROKHIN *et al.*, 2012) e Taiwan (LIU *et al.*, 2020).

Um total de 627 pacientes com demência e 9 participantes saudáveis foram incluídos (211 homens e 425 mulheres), sendo que destes 322 participaram do grupo treinamento resistido, 283 participaram do grupo controle (atividades de lazer ou receberam algum estímulo, como convívio social) 31 participaram de outro grupo de treinamento, sendo este de exercícios aeróbios (LIU *et al.*, 2020). Em relação ao controle e caracterização dos ambientes onde ocorreram as intervenções, apenas o

estudo de Vital et al. (2012) selecionou pacientes não institucionalizados (22), já nos demais estudos as amostras residiam em instituições de longa permanência (614).

O estudo de Vital et al. (2012) incluiu apenas pacientes com doença de Alzheimer, de grau leve a moderado. O estudo de Toots *et al.* (2017) abarcou pacientes com demência vascular, doença de Alzheimer, demência mista (Alzheimer e vascular) e outros tipos de demência (não descritos), de grau leve a moderado. Nos estudos de Telenius, Engedal e Bergland, (2015a) e Telenius, Engedal e Bergland, (2015b) não foram especificados os tipos de demência em seus pacientes, sendo a gravidade considerada “avançada” a partir do Clinical Dementia Rating Scale (CDR). Nos estudos de Liu *et al.* (2020) e Yerokhin *et al.* (2012) não foi especificado o tipo e a gravidade do nível das demências na amostra.

A média de idade dos participantes entre os estudos variou de 62,8 anos (YEROKHIN *et al.*, 2012) a 86,5 anos (TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a), uma diferença de 23,7 anos. Ainda, analisando o quantitativo amostral, o estudo de Vital *et al.* (2012) apresenta a menor quantidade de pacientes em sua composição (22 indivíduos) e o estudo de Toots *et al.* (2017) o maior número amostral (186 indivíduos).

Nos estudos incluídos, o instrumento mais utilizado para a análise e/ou rastreio das funções cognitivas foi o Mini-Exame do Estado Mental (TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b; TOOTS *et al.*, 2017; LIU *et al.*, 2020), seguido do teste de Fluência Verbal (TOOTS *et al.*, 2017; VITAL *et al.*, 2012). Já a Bateria Breve de Rastreio Cognitivo (VITAL *et al.*, 2012), o Teste do Desenho do Relógio (VITAL *et al.*, 2012), a Avaliação Cognitiva de Montreal (LIU *et al.*, 2020) e a Subescala Cognitiva da Escala de Avaliação da Doença de Alzheimer (TOOTS *et al.* 2017), foram utilizados em um único estudo, assim como no estudo de (YEROKHIN *et al.*, 2012) que utilizou em suas análises o Teste de Stroop C, Color Trails 2 e Color Trails 1, Digit Span Backwards, Fuld Object Memory Evaluation e, por fim, do Teste de o Rey-Osterrieth.

6.3 Características das intervenções

As principais características do treinamento resistido, estão resumidos no Quadro 4. Para a seleção dos subcampos adotados, visando atender os princípios da prescrição de exercício, elaborou-se o quadro baseado no modelo FITT-VP (frequência, intensidade, tempo, tipo, volume, progressão), como forma de guiar a

descrição do plano de treinamento a partir do desenvolvimento da prescrição de exercícios ajustada individualmente, cujo objetivo seja avaliar o condicionamento e sua saúde (ABDULLA, 2014). O exercício resistido adotado variou em diferentes formatos, como o uso exclusivo de treinamento em máquinas (VITAL *et al.*, 2012; LIU *et al.*, 2020), com pesos livres (VITAL *et al.*, 2012; YEROKHIN *et al.*, 2012) ou com o peso do próprio corpo (TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b; TOOTS *et al.*, 2017).

Dos estudos que investigaram o efeito a longo prazo, o menor intervalo de tempo de intervenção foi de 4 semanas (LIU *et al.*, 2020) e o mais longo, 16 semanas (VITAL *et al.*, 2012; TOOTS *et al.*, 2017).

A frequência de sessões por semana, da menor para a maior, variou de 2 sessões por semana (TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b; TOOTS *et al.*, 2017) – sendo esta a frequência mais comum adotada nos estudos - até 5 sessões por semana (LIU *et al.*, 2020). O estudo de Yerokhin *et al.* (2012) apresenta variações entre os indivíduos analisados, compondo suas intervenções entre 3 a 5 vezes por semana.

O volume adotado nos estudos, do menor para o maior, correspondeu a 100 a 120 minutos por semana (TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b) ao máximo de 225 min/semanal (YEROKHIN *et al.*, 2012), sendo o volume mais comum entre 90 a 120 minutos por semana. (TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b; TOOTS *et al.*, 2017). Apenas um estudo não relatou frequência semanal e duração da sessão para o grupo treinamento (LIU *et al.*, 2020).

Três estudos (VITAL *et al.*, 2012; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b) informaram em detalhes as informações relacionadas ao aquecimento e protocolo de exercícios. Na prescrição e controle do exercício, Vital *et al.* (2012), Telenius, Engedal e Bergland (2015a), Telenius, Engedal e Bergland (2015b) e Toots *et al.* (2017) selecionaram exercícios de intensidade moderada, sendo 85%RM na primeira pesquisa e nos outros três estudos os valores não foram mencionados, ainda, controlados de acordo com o tipo de exercício e resposta do paciente. O modo de controle da intensidade foi diferente no estudo de Yerokhin *et al.* (2012), onde foi determinado o mínimo de 3-4 libras como intensidade inicial dos exercícios em suas intervenções. No estudo de Liu *et al.* (2020), a intensidade não foi relatada.

Em relação a supervisão e monitoramento das intervenções, nos estudos de Telenius, Engedal e Bergland (2015b) e Toots *et al.* (2017), a condução dos treinamentos ocorreu a partir do trabalho de fisioterapeutas, além do estudo de Telenius, Engedal e Bergland (2015a) que utilizou fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, enfermeiros e um voluntário. Na condução da intervenção de Vital *et al.* (2012), três profissionais e dois graduandos da área de Educação Física estiveram presentes. Já no estudo de Yerokhin *et al.* (2012), a equipe foi composta de instrutores e staffs (sem formação e quantitativo especificado), ainda, na intervenção de Liu *et al.* (2020) a equipe foi composta de um preparador físico (sem formação especificada).

Quadro 3 - Extração de dados das características dos artigos analisados

AUTORES, PAÍS, TIPO DE ESTUDO	PARTICIPANTES (N, SEXO, IDADE)	IDOSOS (INSTITUIÇÕES DE LONGA PERMANÊNCIA OU COMUNIDADE)	TIPO DE DEMÊNCIA	INSTRUMENTOS	VARIACÃO DO TREINAMENTO RESISTIDO	RESULTADOS PRINCIPAIS
VITAL <i>et al.</i> , 2012, Brasil, Estudo controlado	Grupo Treinamento (n = 17), 14 mulheres e 3 homens; 78,2 ± 7,3; Grupo Convívio Social (n = 17), 13 mulheres e 4 homens; 77,6 ± 6,5.	Comunidade.	Doença de Alzheimer.	Bateria breve de rastreio cognitivo; Teste do Desenho do Relógio; Teste de Fluência Verbal.	Treinamento resistido com peso livre e máquinas.	Não houve diferenças significativas entre a baseline e após o período experimental na função executiva (teste do desenho do relógio e fluência verbal) e na memória (Bateria breve de rastreio cognitivo) de pacientes com Doença de Alzheimer na comparação dos grupos, bem como intragrupo.
YEROK-HIN <i>et al.</i> , 2012, USA, Estudo piloto	Grupo treinamento – Pacientes com demência (n = 13) – 13 homens; 79.3 ± 11 anos. Grupo treinamento – Idosos sem demência (n = 9) – 8 homens e 1 mulher; 62.8 ± 7.2 anos.	Instituições de Longa permanência.	NR*	- Teste de Stroop C (versão de 45 itens adaptada por van der Elst, van Boxtel, van Breukelen e Jolles, 2006); - Color Trails 2 (D'Elia, Satz, Uchiyama, & White, 1996) e Color Trails 1; - Digit Span Backwards (Strauss, Sherman e Spreen, 2006) foi administrado após o Digit Span Forwards;	Treinamento resistido com peso livre.	Os resultados evidenciam resultados cognitivos positivos, especificamente na habilidade visuoespacial (Cópia da figura), memória imediata (immediate) e reconhecimento (recall) nas comparações intragrupos em ambos os grupos.

				- Fuld Object Memory Evaluation (Fuld, 1981); - Teste de o Rey-Osterrieth (Osterrieth, 1944) e Taylor (Taylor, 1969).		
TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a, Noruega, RCT	Grupo exercício (n = 87) – 63 mulheres e 24 homens; 87.3 ± 7.0 anos Grupo controle (n = 83) – 62 mulheres e 21 homens; 86.5 ± 7.7 anos.	Instituições de Longa permanência.	Grupo leve ou moderado (CDR 1 or 2)**.	Mini-Exame do Estado Mental (MEEEM).	Treinoamento resistido com peso do próprio corpo.	Não houve diferença significativa quando comparados os períodos baseline e pós-período experimental na função cognitiva global entre os grupos exercício e controle.
TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b), Noruega, RCT	Grupo intervenção (n = 87) – 59 mulheres e 23 homens; 86.9 ± 7 anos. Grupo controle (n = 83) - 61 mulheres e 20 homens; 86.4 ± 7.8.	Instituições de Longa permanência.	Grupo leve ou moderado (CDR 1 or 2)**.	Mini-Exame do Estado Mental (MMSE).	Treinoamento resistido com peso do próprio corpo.	Não houve efeito significativo na média do MEEEM se comparado o período pós-intervenção entre o grupo treinoamento e controle.
TOOTS <i>et al.</i> , 2017, Suécia, RCT	Grupo exercício (n = 93) – 70 mulheres e 23 homens; 84.4 ± 6.2 anos. Grupo controle (n = 93) – 71 mulheres e 22 homens; 85.9 ± 7.8 anos.	Instituições de Longa permanência.	Grupo exercício – Demência Vascular (n = 36); Doença de Alzheimer (n = 34); Demência Mista (n = 8); Outros (n = 15). Grupo controle – Demência Vascular (n = 41); Doença de	MMSE; Fluência Verbal; Subescala Cognitiva da Escala de Avaliação da Doença de Alzheimer (ADAS-Cog).	Treinoamento resistido com peso do próprio corpo.	Não houve diferenças significativas intragrupos, bem como entre grupos no baseline e pós período experimental na função cognitiva global (MMSE e ADAS-Cog) e função executiva (Fluência Verbal).

			Alzheimer (n = 33); Demência Mista (n = 7); Outros (n = 12).			
LIU et al/ 2020, Taiwan, RCT	Grupo exercício resistido (n = 30) – 24 homens e 6 mulheres; 86.77 ± 6.99; Grupo exercício aeróbio (n = 31) – 26 homens e 5 mulheres; 84.68±6.74.	Instituições de Longa permanência.	NR*.	Mini-Exame do Estado Mental (MMSE); Avaliação Cognitiva de Montreal.	Treinamento resistido com máquinas.	Foi verificado que o treinamento de força propiciou melhorias significativas na função cognitiva global (Mini-exame do Estado Mental e Avaliação Cognitiva de Montreal) quando comparado os momentos pré-intervenção e pós-intervenção. Na comparação da média entre os grupos, não houve diferenças significativas relatadas no MEEEM (P = 0,441) e no MOCA (P = 0,922).

* NR: Não reportado

** Demência não especificada

Fonte: De autoria própria (2023)

Quadro 4 - Extração de dados dos artigos para treinamento e grupo controle.

AUTORES	FREQÜÊNCIA (DIAS); DURAÇÃO TOTAL (SEMANAS)	INTENSIDADE	TEMPO POR SESSÃO; VOLUME SEMANAL	PROGRESSÃO	NÚMERO DE SÉRIES, REPETIÇÕES, INTERVALO.	GRUPAMENTO MUSCULAR, ORDEM DOS EXERCÍCIOS, QUAIS EXERCÍCIOS	FORMATO DA SESSÃO *FORMATO DO TREINO (AQUECIMENTO, PARTE PRIN., VOLTA CALMA)	SUPERVISÃO
Vital et al., 2012	3 dias; 16 semanas	85% RM	60min/sessão; 180min/semana	A cada 15 dias, foi repetido o teste de zona de repetições máximas para ajuste de carga.	3 séries, 20 repetições, 2min entre as séries e exercícios.	Ordem alternada de segmentos, primeiro, membros inferiores e depois superiores com cinco exercícios executados, iniciando sempre pelos grandes grupos musculares. Exercícios: Peck Deck, Pull Down, Leg Press, Rosca direta com pesos livres e o triceps pulley.	- Aquecimento - composto por uma série de 20 repetições com a carga mínima para o respectivo equipamento. Essas cargas foram de aproximadamente 5kg (Peck Deck), 5kg (Pull Down), 7kg (Leg Press), 1kg (Barbell Curls) e 5kg (Triceps pulley) - O protocolo de musculação seguiu uma ordem alternada de segmentos, primeiro os membros inferiores e depois superiores com cinco exercícios executados, iniciando sempre pelos grandes grupos musculares, contrações concêntricas e excêntricas de, aproximadamente, dois segundos.	3 profissionais de Educação Física e 2 graduandos em Educação Física.
Verokhin et al., 2013	3 a 5 dias; 10 semanas	NR*	45min/sessão; 135 a 225min/semana	NR*	NR*	NR*	Exercícios de baixa intensidade; participantes foram encorajados a ajustar pesos e repetições para corresponder à sua capacidade.	Instrutor e staff.
Talenius, Engedal, Berglund, 2015a	2 dias; 12 semanas	-Exercícios de fortalecimento - 12 repetições máximas (RM); -Exercícios de equilíbrio	50/60min; 100 a 120min/semana	Nas primeiras 2 semanas, 13-15 RM foi recomendado como um período de adaptação. 5 minutos de aquecimento, pelo menos dois exercícios de fortalecimento	NR*, 12 repetições máximas (por exercício), NR*	Ao menos dois exercícios de fortalecimento para os músculos dos membros inferiores e dois exercícios de equilíbrio. Exercícios de membros inferiores em pé e caminhada, sendo: A. Exercícios de equilíbrio estático e dinâmico em combinação com exercícios de força de membros inferiores;	Grupo exercício - 5 minutos de aquecimento, pelo menos dois exercícios de fortalecimento para os músculos dos membros inferiores e dois exercícios de equilíbrio. Grupo controle - As atividades de controle eram atividades físicas leves ao sentar (principalmente exercícios de mobilidade e alongamentos),	Grupo exercício - 27 fisioterapeutas; Grupo controle - terapeutas ocupacionais (n = 11), equipe de enfermagem (n = 5), voluntários (n = 1) ou líder de atividade (n = 1).

Telenius, Engedal, Bergland, 2015b	2 dias; 12 semanas	- Exercícios de fortalecimento - 12 repetições máximas (RM); - Exercícios de equilíbrio	50/60min; 100 a 120min/sem anal	para os músculos dos membros inferiores e dois exercícios de equilíbrio. Para a seleção das categorias de exercícios, uma hierarquia modelo no Programa HIFE, baseado na experiência do participante na capacidade de caminhar sem auxílio de marcha foi empregada.	12 repetições máximas (por exercício)	B. Exercícios de equilíbrio dinâmico na caminhada; C. Exercícios de equilíbrio estático e dinâmico em combinação com exercícios de força de membros inferiores; D. Exercícios de equilíbrio dinâmico na caminhada; E. Exercícios estáticos e dinâmicos em pé; F. Exercícios de força de membros inferiores com suporte de equilíbrio contínuo; G. Caminhar com suporte de equilíbrio contínuo.	ler, jogar, ouvir música e conversar.	27 fisioterapeutas;
				Nas primeiras 2 semanas, 13-15 RM foi recomendado como um período de adaptação. 5 minutos de aquecimento, pelo menos dois exercícios de fortalecimento para os músculos dos membros inferiores e dois exercícios de equilíbrio. Para a seleção das categorias de exercícios, uma hierarquia modelo no Programa HIFE, baseado na experiência do participante na	Ao menos dois exercícios de fortalecimento para os músculos dos membros inferiores e dois exercícios de equilíbrio. Exercícios de membros inferiores em pé e caminhada, sendo: A. Exercícios de equilíbrio estático e dinâmico em combinação com exercícios de força de membros inferiores; B. Exercícios de equilíbrio dinâmico na caminhada C. Exercícios de equilíbrio estático e dinâmico em combinação com exercícios de força de membros inferiores; D. Exercícios de equilíbrio dinâmico na caminhada; E. Exercícios estáticos e dinâmicos em pé; F. Exercícios de força de membros inferiores com suporte de equilíbrio contínuo;	Grupo exercício - 5 minutos de aquecimento, pelo menos dois exercícios de fortalecimento para os músculos dos membros inferiores e dois exercícios de equilíbrio. Grupo controle - As atividades físicas leves ao sentar (principalmente exercícios de mobilidade e alongamentos), ler, jogar, ouvir música e conversar.		

					G. Caminhar com suporte de equilíbrio contínuo.			
Touts et al., 2017	2 dias; 16 semanas	8-12 RM	45 minutos; 90min/semanal	Os exercícios de força foram progredidos pelo ajuste da carga, alterando a altura do degrau ou do assento, ou adicionando pesos a um cinto com peso (máximo de 12 kg). O treinamento deve apresentar intensidade de força moderada (13-15RM) nas primeiras duas semanas. Exercícios de equilíbrio de alta intensidade, realizados no limite ou próximo a manter uma posição ereta	NR*, 12 a 15RM, NR*	Exercícios: 39 exercícios de membros inferiores	Os participantes foram encorajados a se exercitar em intensidade de força moderada (13-15RM) nas primeiras duas semanas. Alta intensidade de exercício foi almejada e definida como 8-12RM, progredindo assim quando capaz de exceder 12 repetições; As atividades do Grupo Exercício e Grupo controle foram realizadas nas casas de repouso.	2 Fisioterapeutas
Liu et al 2020	5 dias; 4 semanas	40%-50% RM	NR*	NR*	2 séries; 12 repetições; Intervalo NR*	Treinamento de força com máquinas, visando: bíceps, tríceps e peitoral maior ao longo de 1 dia e os músculos glúteo e quadríceps no dia seguinte.	NR*	Preparador/instrutor físico.

* NR = Não reportado

Fonte: De autoria própria (2023)

6.4 Qualidade metodológica e risco de viés

Na Tabela 1, a escala de qualidade metodológica e risco de viés (TESTEX) é apresentada, sendo pontuadas entre a primeira e quinta pergunta valores referentes a qualidade metodológica dos artigos analisados e, a partir da sexta pergunta, valores referentes da condução e subtipos de análises realizadas (SMART *et al.*, 2015).

Dos estudos pontuados, o estudo de Telenius, Engedal e Bergland (2015a) e Toots *et al.* (2017) obtiveram maior pontuação geral do teste (13 pontos), já o estudo de Yerokhin *et al.* (2012) obteve a menor pontuação (8 pontos). Os estudos de Telenius, Engedal e Bergland (2015b) e Liu *et al.* (2020) obtiveram 12 pontos e, por fim, o estudo de Vital *et al.* (2012) recebeu 10 pontos na escala. No subcampo da qualidade metodológica dos estudos (questão 1 a 5), o estudo de Toots *et al.* (2017) e Liu *et al.* (2020) apresentam a pontuação máxima (5 pontos), já o estudo de Yerokhin *et al.* (2012) apresentou a menor pontuação (2 pontos) neste quesito. Nas questões de condução e análise dos estudos (questão 6 a 12), o estudo de Telenius, Engedal e Bergland (2015a) apresentou maior pontuação (9 pontos), já o estudo de Yerokhin *et al.* (2012) apresentou a menor pontuação (6 pontos).

De modo geral, os itens mais frágeis somados os seis estudos foram: (item 3) a ausência de ocultação na alocação (VITAL *et al.*, 2012; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b); (item 10) o não monitoramento de atividades nos grupos de controle (todos os estudos). Os itens que atingiram pontuação máxima para todos os estudos foram: (item 1) a especificação dos critérios de elegibilidade; (item 8) as comparações estatísticas relatadas entre os grupos; (item 9) a descrição de medidas pontuais e medidas de variabilidade para todas as medidas de resultados relatados; (item 12) e o controle do volume de exercício e gasto energético. Os investigadores (J.S.F./V.V.C.) concordaram com 11 das 12 questões propostas no Testex, sendo chamado um terceiro investigador (A.M.S.) para a decisão final.

6.5 Efeito do treinamento resistido na cognição de pacientes com demência

Estudos que, em consonância, investigaram os efeitos a longo prazo da intervenção (de 4-16 semanas de intervenção) com exercício resistido não

encontraram mudanças na cognição global (TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b; TOOTS *et al.*, 2017), na função executiva (VITAL *et al.*, 2012; TOOTS *et al.*, 2017) e na memória (VITAL *et al.*, 2012). Na direção oposta desses achados, porém, com menor robustez na qualidade metodológica e maior risco de viés, o estudo de Liu *et al.* (2020) encontrou efeitos positivos na cognição global e no estudo de Yerokhin *et al.* (2012), os autores apresentaram melhoras na pontuação da memória (imediata e de reconhecimento) e na habilidade visuoespacial de idosos com demência, após quatro e dez semanas de treinamento (Apêndice A), respectivamente.

Tabela 1 - Avaliação de qualidade com base na escala TESTEX de estudos incluídos na revisão sistemática

ITENS	VITAL <i>et al.</i> , 2012	YEROKHIN <i>et al.</i> , 2012	TELENIUS, ENGEDAL E BERGLAND, 2015a	TELENIUS, ENGEDAL E BERGLAND, 2015b	TOOTS <i>et al.</i> , 2017	LIU <i>et al.</i> , 2020
1 - Critérios de elegibilidade especificados	1	1	1	1	1	1
2 - Randomização especificada	0	0	1	1	1	1
3 - Ocultação de alocação	0	1	0	0	1	1
4 - Grupos semelhantes na linha de base	1	0	1	1	1	1
5 - Cegamento do avaliador (para pelo menos um resultado-chave)	1	0	1	1	1	1
6 - Medidas de resultado avaliadas em 85% dos pacientes	2	2	3	2	2	3
7 - Análise de intenção de tratar	0	0	1	1	1	0
8 - Comparações estatísticas entre grupos relatadas	2	2	2	2	2	2
9 - Medidas pontuais e medidas de variabilidade para todas as medidas de resultado relatadas	1	1	1	1	1	1
10 - Monitoramento de atividades em grupos de controle	0	0	0	0	0	0
11 - A intensidade relativa do exercício permaneceu constante	1	0	1	1	1	0
12 - Volume de exercício e gasto energético	1	1	1	1	1	1
SCORE TOTAL	10	8	13	12	13	12

Fonte: De autoria própria (2023)

7. DISCUSSÃO

Este estudo objetivou analisar as evidências referentes aos efeitos do treinamento resistido nas funções cognitivas de pacientes com demência. A revisão apontou que a maior parte dos estudos foram publicados a partir de 2015, o que indica recente interesse pela área. Há carência de estudos realizados em países de renda baixa ou média, como os da América Latina, em que a concentração de pacientes com demência tem sido prevista a aumentar, principalmente nestes países (ALZHEIMER'S ASSOCIATION, 2022b).

No geral, quatro estudos (VITAL *et al.*, 2012; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b; TOOTS *et al.*, 2017) não encontraram resultados positivos do efeito do treinamento resistido nas funções cognitivas de pacientes com demência. Já, no estudo de Yerokhin *et al.* (2012), apresentou-se resultados significativos em marcadores neurofisiológicos (amplitudes beta, delta e N200) e em avaliações do estado cognitivo global (componentes da habilidade visuoespacial), em consonância ao estudo de Liu *et al.* (2020), que identificou aspectos positivos relacionados a avaliações (Mini-Exame do Estado Mental) e aspectos relacionados a memória.

Estes resultados devem ser considerados na avaliação sobre o efeito do treinamento resistido na cognição, uma vez que a população estudada apresenta algum tipo de déficit proveniente de quadros demenciais e que a intervenção a partir do treinamento resistido pareceu atingir campos ou habilidades específicas na cognição.

Considerando os diferentes aspectos em relação ao desenho experimental, participantes, protocolos adotados, as características e condução do treinamento, bem como os aspectos do efeito do treinamento na cognição, o texto a seguir está estruturado em quatro subdivisões para facilitar a discussão dos resultados, sendo estas: (1) o desenho experimental, amostra e diagnóstico das demências; (2) avaliação das funções cognitivas induzidas pelo treinamento resistido; (3) características e efeitos do treinamento resistido; (4) características da amostra e condução dos estudos.

7.1 Desenho experimental, amostra e diagnóstico das demências

Com relação a caracterização da amostra (Quadro 3), verifica-se que quatro estudos (VITAL *et al.*, 2012; TELENIOUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIOUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b; TOOTS *et al.*, 2017) apresentaram predominância de mulheres no quantitativo amostral, isto pode se dar através de fatores como escolaridade e aspectos culturais (DA SILVA *et al.*, 2016), exceto em dois estudos (YEROKHIN *et al.*, 2012; LIU *et al.*, 2020) que possuíam homens asilados em instituições para veteranos. Os diferentes resultados ligados a incidência de demências em homens e mulheres precisam ser melhor evidenciados (BEAM *et al.*, 2018; MIELKE, 2018), bem como os fatores que afetam as diferentes funções cognitivas (KIM; PARK, 2017) e, possivelmente, fatores biológicos e sociodemográficos (MALPETTI *et al.*, 2017), devendo-se investigar mais especificamente o papel dos gêneros em diferentes caracterizações. A presente revisão encontrou na maioria dos artigos analisados resultados semelhantes para homens e mulheres, sabendo-se que os artigos tiveram participantes com ambos os sexos nas análises.

Foi verificado também a inclusão de idosos com demência institucionalizados (YEROKHIN *et al.*, 2012; TELENIOUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIOUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b; TOOTS *et al.*, 2017; LIU *et al.*, 2020) e da comunidade (VITAL *et al.*, 2012), pois, pesquisas identificam que idosos saudáveis e com comprometimento cognitivo leve não institucionalizadas apresentam menor deterioração e maior reserva cognitiva (WÖBBEKING-SÁNCHEZ *et al.*, 2020), bem como que este público necessita (enquanto institucionalizados) que o quanto antes sejam iniciados programas de intervenção a fim de se evitar declínios cognitivos (SÁNCHEZ *et al.*, 2010).

Dos estudos incluídos, quatro eram estudos controlados randomizados (TELENIOUS; ENGEDAL; BERGLAND; 2015a; TELENIOUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b; TOOTS *et al.*, 2017; LIU *et al.*, 2020), um estudo controlado (VITAL *et al.*, 2012) e um estudo piloto (YEROKHIN *et al.*, 2012). A qualidade metodológica e o risco de viés foram pontuados através da escala TESTEX, onde foi observada que a robustez dos estudos randomizados controlados se traduz em pontuações mais elevadas nesta escala, além de que o único estudo piloto mostrou lacunas mais acentuadas em suas comparações se comparados aos outros estudos. Ao se

investigar os efeitos do exercício em uma determinada variável, a não randomização dos grupos é um viés importante nos ensaios clínicos (SHI *et al.*, 2022). Além disso, em parte dos estudos o diagnóstico de demência e o estadiamento da doença não foram descritos, o que dificulta reconhecer os critérios adotados para identificação das demências, bem como o grau de severidade das mesmas. Os diferentes subtipos de demência, bem como sua gravidade, implicam diretamente na condução e implementação dos protocolos de treinamento resistido, bem como nos mecanismos envolvidos. Portanto, a falta de randomização e/ou diagnóstico representa uma fragilidade em termos de caracterização da amostra e definição precisa das demências.

Nesta pesquisa, salienta-se que ao se abordar idosos com demências, apenas um dos estudos (VITAL *et al.* 2012) apresentou qual o tipo de demência caracterizava a amostra.

Os estudos de Telenius, Engedal e Bergland, (2015a) e Telenius, Engedal e Bergland (2015b) apresentaram graus de severidade das demências através do Clinical Dementia Rating Scale (CDR) e os demais estudos não relataram essas informações. O CDR é comumente utilizado no estadiamento do comprometimento cognitivo e demência, também para classificar a gravidade da demência em ambientes clínicos e comunitários (HUANG *et al.*, 2021), além de identificar casos duvidosos, ou seja, aqueles que não são enquadrados como normais a partir da análise de seus subtópicos, sendo estes: memória, orientação, julgamento e solução de problemas, assuntos da comunidade e lar, passatempos e cuidados pessoais (MORRIS, 1993). Identificar os diferentes tipos de demência pode ser considerado um fator relevante para diferentes análises de identificação e acompanhamentos das demências, a partir de sintomas comportamentais e psicológicos (KOLANOWSKI *et al.*, 2017), biomarcadores relacionados (CIPOLLINI; TROILI; GIUBILEI, 2019; KHEDR *et al.*, 2020), sintomas neuropsiquiátricos (BRODATY *et al.*, 2015) e em análises da trajetória dos declínios cognitivos em pacientes com demência (SMITS *et al.*, 2015).

7.2 Avaliação das funções cognitivas induzidas pelo treinamento resistido

Entre os estudos incluídos, o instrumento mais utilizado para mensurar função cognitiva foi o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), presente em quatro estudos (TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND,

2015b; TOOTS *et al.*, 2017; LIU *et al.* 2020), porém, o MEEM mesmo sendo um instrumento validado para rastreio cognitivo, de acordo com investigações científicas, para o rastreio de declínios cognitivos esta ferramenta teria capacidade muito limitada de diferenciar pacientes com comprometimento cognitivo leve e outros em níveis saudáveis (DE ROECK *et al.*, 2019) ou, ainda, se o emprego deste teste seria válido na diferenciação de graus relacionados ao estado cognitivo entre pessoas com CCL e a conversão diagnóstica para doença de Alzheimer ou outras demências (AREVALO-RODRIGUEZ *et al.*, 2021). Nos estudos de Telenius, Engedal e Bergland (2015a), Telenius, Engedal e Bergland (2015b), Toots *et al.* (2017) a pontuação média do MEEM no momento pré e pós-intervenção não apresentou diferenças significativas no grupo controle e grupo exercício, sendo que os três estudos possuem característica similares no volume semanal máximo - de 120 (TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b) e 90 minutos (TOOTS *et al.*, 2017) – e no volume relacionado ao número de repetições - de 12 (TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015a; TELENIUS; ENGEDAL; BERGLAND, 2015b) e entre 12 a 15 repetições máximas (TOOTS *et al.*, 2017). No estudo de Liu *et al.* (2020), foram encontrados resultados significativos em relação ao treinamento resistido no grupo exercício através do MEEM, porém, o resultado foi evidenciado para funções ligadas a atividades básicas da vida diária (AVD's) e não medidas de cognição, especificamente.

O segundo instrumento mais utilizado foi o Teste de Fluência Verbal, é um teste simples caracterizado pela capacidade do sujeito de nomear o maior número de animais possível em um minuto (LEZAK *et al.*, 2004). Este teste mede velocidade de processamento, memória semântica e principalmente linguagem. Foi empregado nos estudos de Vital *et al.* (2012) e Toots *et al.* (2017), sendo que no primeiro não foram encontrados resultados significativos entre grupos e, no segundo, na análise intragrupos e entre grupos também não foram encontrados resultados significativos. Desta forma, em ambos os estudos o treinamento resistido não alterou o nível cognitivo de acordo com a linha de base, sendo que o tempo total de intervenção possui 16 semanas para as duas intervenções, mas, diferem nas variáveis de treinamento para intensidade, tempo por sessão e volume.

O Montreal Cognitive Assessment (MoCA) é um teste que inclui função executiva, linguagem de alto nível e processamento visuoespacial complexo para permitir a detecção de comprometimento leve (LEZAK *et al.*, 2004). No estudo de Liu

et al. (2020) foram encontradas diferenças significativas quando comparadas as médias intragrupos e entre grupos (treinamento resistido versus treinamento aeróbio), sendo que os índices das avaliações de Barthel, MEEM, MoCA e biomarcadores inflamatórios melhoraram após quatro semanas de treinamento.

A Subescala Cognitiva da Escala de Avaliação da Doença de Alzheimer (ADAS-Cog) é um instrumento de análise da função cognitiva, utilizada como medida de resultado visando retardar a progressão da Doença de Alzheimer e foi projetada para melhorar a avaliação de mudanças no estado cognitivo de pessoas com Doença de Alzheimer, consistindo em 11 tarefas que medem os distúrbios de memória, linguagem, praxia, atenção e outras habilidades cognitivas, mas, em contraste com o MEEM, uma pontuação mais alta indica pior função cognitiva (CANO *et al.*, 2010). No estudo de Toots *et al.* (2017), onde foi aplicado este teste no início do estudo (pré-intervenção) e reaplicado aos 4 meses (pós-intervenção), não foram encontradas diferenças significativas quando comparadas as médias intra e entre grupos (controle e exercício). Nas análises de interação, os efeitos do exercício no MEEM, na Fluência Verbal ou no ADAS-Cog não diferiram de acordo com o sexo e tipo de demência e, quando analisado o efeito pré e pós-intervenção do ADAS-cog não foram verificadas alterações no estado cognitivo.

O Teste do Desenho do Relógio atende aos critérios definidos para um instrumento de triagem cognitiva, pois consiste na tarefa de desenhar um relógio, inserir ponteiros e números e acertá-lo em uma determinada hora (por exemplo, 2 horas e 45 minutos). Este teste avalia as funções executivas - planejamento, pensamento abstrato, lógico e monitoramento do processamento executivo (SUNDERLAND *et al.*, 1989). No estudo de Vital *et al.* (2012) não foram encontradas diferenças significativas quando comparadas as médias intragrupos e entre grupos de Convívio Social *versus* Treinamento Resistido, destinados a testar funções executivas frontais e linguagem.

A Bateria Cognitiva Breve (BCB) é um instrumento de triagem que mede os processos cognitivos, especialmente a memória. Este instrumento tem sido utilizado para identificar alterações cognitivas e está dividido em domínios, nomeadamente: identificação, memória incidental, memória imediata, aprendizagem, evocação retardada e reconhecimento (NITRINI; LEFÈVRE; MATHIAS, 1994). No estudo de Vital *et al.* (2012), nenhuma diferença significativa na memória avaliada pelo BCB foi

detectada na comparação entre grupos treinamento resistido e grupo controle (convívio social).

No estudo de Yerokhin *et al.* (2012), foi utilizado o Teste de Stroop C que consiste na análise da função executiva e concentração, a partir do desempenho de um indivíduo em uma tarefa básica (por exemplo, ler nomes de cores), comparado com seu desempenho em uma tarefa análoga na qual uma resposta habitual precisa ser suprimido em apoio a um incomum, ou seja, nomear a cor da tinta em que as palavras com nomes de cores não condizentes a própria cor da tinta são apresentadas na impressão (VAN DER ELST *et al.*, 2006). Desta forma, não foram encontradas diferenças significativas a partir da média dos resultados do Teste de Stroop C nas comparações intragrupos e entre grupos (normativo *versus* demência), indicando que o TR não provocou alterações nas funções executivas e na concentração. Ainda, neste estudo os autores utilizam o Teste Color Trails 2 e Color Trails 1 que consiste na utilização de um lápis para ligar, por ordem crescente 25 números (Trails 1) e cores alternadas (Trails 2) no menor tempo possível, ambos sendo elaborados para mensurar a função executiva, pois o Trails 1 testa o rastreamento da percepção e a atenção sustentada, já o Trails 2 avalia as mesmas funções e também divide atenção e sequenciação porque exige alternância sequencial de cores e números (RABELO *et al.*, 2010). Não foram encontradas diferenças significativas a partir da média dos resultados do Color Trails (apresenta-se apenas o resultado do Trails 2) nas comparações intragrupos e entre grupos (normativo *versus* demência).

Sequencialmente, no estudo de Yerokhin *et al.* (2012), o Digit Span Backwards é utilizado, o teste avalia a capacidade de reter informações na memória de curto prazo. A tarefa consiste em dois itens, para frente e para trás, e cada item é composto por duas tentativas de oito questões cada (GRÉGOIRE; VAN DER LINDEN, 1997). O desempenho deste teste foi significativamente diferente entre os dois grupos, sugerindo que o padrão de impacto do exercício neste teste pode diferir entre os participantes normativos e com demência (na análise intragrupos, os participantes normativos apresentam diferenças mais expressivas ligadas ao efeito do treinamento resistido, principalmente na população com frequência de treinamento de 1x/semana).

O Fuld Object Memory Evaluation (FOME) é um instrumento utilizado para avaliar diversos componentes da aprendizagem e da memória em idosos, além de fornecer informações sobre reconhecimento tátil, discriminação direita-esquerda e fluência verbal (CHUNG, 2009), sendo que neste estudo foram encontradas

diferenças significativas na memória (tardia e imediata) avaliada pelo FOME na análise intragrupos para o grupo treinamento com frequência de 1x/semana. Por último, os autores utilizam o Teste de Rey-Osterrieth, que é empregado para verificar a memória de reconhecimento (cópia da figura e lembrança completa da figura), compondo assim a habilidade visuoespacial do sujeito (CHANG *et al.*, 2010). Desta forma, são apresentadas diferenças significativas na comparação intragrupo para o treinamento realizado com frequência de 1,5 vezes por semana para a memória relacionada a cópia da figura, e para a memória expondo que o fator da frequência do exercício pode ter relação interveniente para os achados nas intervenções, conforme proposto em protocolos de exercício físico, como os do American College of Sports Medicine (2019).

Desta forma, a partir da exposição dos métodos de avaliação de diferentes capacidades nos estudos avaliados, pode-se dizer que não existe um método consensual de protocolos para identificar as demências em pacientes idosos, haja vista que são utilizadas várias abordagens, dificultando a comparação dos dados em relação ao efeito entre os estudos, bem como o progresso na compreensão da identificação, intervenção do Treinamento resistido nas demências e de futuros achados em novas pesquisas.

7.3 Características e efeitos do treinamento resistido

Ao se pesquisar o efeito do treinamento resistido em idosos com demência, na presente pesquisa apenas nos estudos de Yerokhin *et al.* (2012) – memória imediata, reconhecimento e habilidade visuoespacial - e Liu *et al.* (2020) – cognição global - ocorreram mudanças significativas em campos específicos analisados, já nos demais estudos não houve mudanças significativas. Vale lembrar que, esta revisão sistemática possui ineditismo perante a avaliação do treinamento resistido em pacientes com demências, o que impede comparações e análises de resultados anteriores. Porém, resultados em populações com comprometimento cognitivo leve apresentam que o treinamento resistido em pacientes com esta condição clínica, após receberem intervenções, apresentam alterações positivas no quadro (HONG; KIM; JUN, 2018; WANG *et al.*, 2019; ZHANG *et al.*, 2020). Além disso, o total de artigos encontrados (seis) dentro da temática abordada pode apresentar aspectos norteadores para a novos estudos experimentais.

Considerando aspectos gerais do treinamento resistido em idosos saudáveis, no que concerne as funções cognitivas, a literatura evidencia que o estado cognitivo é positivamente afetado pelo treinamento em sua capacidade geral (FERREIRA *et al.*, 2022; SMOLAREK *et al.*, 2016), na memória (CAVALCANTE *et al.*, 2020), em domínios como a função executiva em pessoas com comprometimento cognitivo leve (MAVROS *et al.*, 2017) e corrobora também para a cognição global em idosos com demências como a Doença de Alzheimer (FONTES; SOARES, 2022)

Em um contexto geral, a análise torna evidente que entre todos os estudos selecionados, o controle dos protocolos de treinamento ocorreu de diversas formas, expondo que não há um padrão no formato das pesquisas. Tampouco é reforçado o conceito de reprodutibilidade, haja visto as lacunas sobre a descrição dos protocolos referentes ao modelo FITT-VP que compõem a periodização do treinamento resistido.

A menor frequência (2 vezes na semana) foi proposta nos estudos de Telenius, Engedal e Bergland (2015a) e Telenius, Engedal e Bergland (2015b), a maior (5 vezes na semana) no estudo de Liu *et al.* (2020). Apenas dois estudos reportaram a intensidade, sendo a maior de 85%RM no estudo de Vital *et al.* (2012) e a menor de 40-50%RM no estudo de Liu *et al.* (2020), pois no estudo de Telenius, Engedal e Bergland (2015a) e Telenius, Engedal e Bergland (2015b) foram apresentados apenas o volume (12 repetições máximas e 8-12 repetições máximas, respectivamente) e no estudo de Yerokhin *et al.* (2012) estes dados não foram reportados. O menor tempo de treinamento foi de 45min/sessão pertencendo aos estudos de Toots *et al.* (2017) e Yerokhin *et al.* (2012), já o maior tempo (60min/sessão) foi disposto no estudo de Vital *et al.* (2012). O menor volume semanal (90min/semana) foi conferido ao estudo de Toots *et al.* (2017) e o maior volume (entre 135-225min/semana) foi apresentado no estudo de Yerokhin *et al.* (2012). Em relação a duração do treinamento em semanas, o menor tempo (4 semanas) foi exposto no estudo de Liu *et al.* (2020) e o maior (16 semanas) nos estudos de Telenius, Engedal e Bergland (2015a) e Telenius, Engedal e Bergland (2015b). Desta forma, verifica-se a relação de heterogeneidade nos estudos nas diferentes variáveis ligadas ao controle do treinamento.

7.4 Características da amostra e condução dos estudos

Fatores sociodemográficos como a idade, sexo e moradia compartilhada (ARAI *et al.*, 2004), doenças e uso de álcool (SUZUKI *et al.*, 2019), e fatores de risco como

o histórico familiar da doença, fatores de risco cardiovasculares (ROSA, 2021), depressão (SANTACRUZ-ORTEGA *et al.*, 2022), estado nutricional (PEREIRA *et al.*, 2020) e outros aspectos (como a heterogeneidade dos instrumentos de avaliação já citados) são determinantes que podem provocar alterações globais na cognição que podem ter impactado nos achados apresentados.

A supervisão dos exercícios foi realizada por diferentes profissionais de saúde, identificando a multiprofissionalidade também neste quesito. Neste ponto, a presença na supervisão de exercícios praticados por idosos, justifica-se pelo fato de que em diferentes estudos foram evidenciados aspectos de que as atividades físicas quando supervisionadas conseguem propiciar melhores adesões a programas de treinamento (PARK *et al.*, 2019) e fornecem condições mais positivas ligadas aos efeitos do treinamento, como alterações na capacidade cognitiva em relação a eventos adversos de depressão e motivação (PICORELLI *et al.*, 2014), sendo estes aspectos relevantes a serem observados nos potenciais efeitos das intervenções relatadas. Além disso, a supervisão das atividades nos protocolos de estudos por profissionais de saúde pode diminuir ocorrências de saúde e mudanças de rotina que fogem do protocolo de intervenção, podendo levar a interferências nos resultados de mediadores inflamatórios (SUNGKARAT *et al.*, 2018).

Nos protocolos de treinamento aplicados nos seis estudos desta revisão, nenhum dos autores efetuou o controle da carga interna, sendo este um aspecto importante para maximizar a resposta adaptativa ao exercício, sendo influenciada por aspectos do próprio sujeito (a exemplo da nutrição) e/ou fatores externos (como a temperatura do ambiente), desta forma, afetando a resposta psicofisiológica ao exercício (IMPELLIZZERI; MARCORA; COUTTS, 2019).

Outras alterações em aspectos físico/motores foram apresentadas nestes indivíduos a partir das intervenções relatadas. Essas alterações indicam que o exercício resistido pode ser considerado uma intervenção benéfica para a saúde cognitiva geral de pacientes idosos com demência. Deve-se mencionar, no entanto, que a variedade de elementos ligados a escolha de subtipos de treinamento resistido, tempo de intervenção, o controle dos métodos de treinamento, sexo e outros determinantes foram diferentes entre os estudos, o que dificulta o estabelecimento de um consenso sobre qual protocolo de exercício resistido seria mais eficiente para promover alterações em funções específicas e em diferentes níveis de efeitos. Além disso, sugerimos que os estudos controlem e descrevam as características dos

participantes, o diagnóstico e tipo da demência, pois é ponto essencial para a interpretação e comparação entre os resultados. Além disso, o baixo número de estudos experimentais encontrados nas bases de dados também pode ser considerado um aspecto limitante para a análise e extrapolação dos resultados.

Considerando o grau de relevância de uma revisão sistemática (MURAD *et al.*, 2016) este estudo pode servir como base a novos pesquisadores que se interessem pela temática. Considerando as associações de delineamentos metodológicos e resultados obtidos a partir dos dados extraídos, compreende-se que o treinamento resistido para pacientes idosos com demência pode ser considerado para o controle e/ou estabilidade dos quadros demências nesta população, haja visto que através do conhecimento referente ao aspecto fisiopatológico das demências, em um contexto geral, não há possibilidade de reversão ou cura destas patologias (BURKS *et al.*, 2021).

8. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Algumas limitações da presente revisão sistemática devem ser pontuadas, sendo principalmente o número reduzido de artigos incluídos, uma vez que estudos que verificaram o efeito do treinamento resistido em pacientes idosos com os diferentes tipos de demências e seus efeitos na cognição são escassos. Além disso, a heterogeneidade dos protocolos de treinamento resistido adotados, como intensidade, duração e instrumentos diferentes dificultam comparações e análises.

Apesar de alguns resultados positivos sobre o efeito do treinamento resistido na cognição, os estudos ainda são contraditórios. O tamanho da amostra, a baixa qualidade metodológica em um dos artigos (estudo piloto), o grau de significância marginal em alguns dos indicadores e a escassez de ensaios clínicos randomizados controlados, preferencialmente duplos cegos, limitam os achados sobre o desfecho.

Ao encontro destas lacunas, sugere-se que sejam apresentadas em futuras investigações uma estruturação, descrição e desenvolvimento dos protocolos de treinamento, reforçando o conceito de reprodutibilidade dos protocolos de exercício em estudos experimentais.

Futuras pesquisas devem ser incentivadas para elucidar os potenciais efeitos do treinamento resistido na cognição em pacientes idosos com demência, sanando as limitações ora identificadas, sendo necessário investigar os modelos de intervenção e uma maior produção em número de ensaios clínicos randomizados controlados para se obter resultados mais robustos.

Da mesma forma, marcadores bioquímicos ligados a saúde neural, a exemplo da homocisteína que possui papéis ligados a processos de estresses oxidativos celulares (MARSTON *et al.*, 2019), os níveis IGF-1 que pode promover crescimento, diferenciação e sobrevivência celular (CASSILHAS; TUFIK; DE MELLO, 2016), o Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF) e o fluxo sanguíneo (ABOU SAWAN *et al.*, 2023) estão associados à mudanças da cognição, pois, mesmo não sendo o objetivo primário desta pesquisa, tais mecanismos devem ser explicitados na avaliação e tratamento de idosos com demência, haja visto que os quadros clínicos ligados aos diferentes déficits cognitivos tendem a se intensificar no processo de envelhecimento, provocando alterações do estado de saúde da cognição global (LAW *et al.*, 2020).

9. CONCLUSÃO

O envolvimento em um programa de treinamento resistido entre 4 a 16 semanas não levou a melhoras significativas nas funções cognitivas em pacientes idosos com demência. Nos grupos de treinamento, os efeitos do treinamento resistido incluíram alterações positivas nos campos da memória e na cognição global de apenas dois estudos, sendo que, nas demais intervenções, não foram registradas mudanças significativas na cognição de pacientes idosos com demência.

REFERÊNCIAS

- ABDULLA, S. Y. Becoming a Supple Leopard: The Ultimate Guide to Resolving Pain, Preventing Injury, and Optimizing Athletic Performance. **The Journal of the Canadian Chiropractic Association**, v. 58, n. 3, p. 328, set. 2014.
- ALEMAN, A.; TORRES-ALEMÁN, I. Circulating insulin-like growth factor I and cognitive function: Neuromodulation throughout the lifespan. **Progress in Neurobiology**, v. 89, n. 3, p. 256-265, nov. 2009.
- ALWAY, S. E. *et al.* Contrasts in muscle and myofibers of elite male and female bodybuilders. **Journal of Applied Physiology**, v. 67, n. 1, p. 24–31, jul. 1989.
- ALZHEIMER'S ASSOCIATION. **What Is Dementia? Alzheimer's Disease and Dementia**. 2022a. Disponível em: <<https://www.alz.org/alzheimers-dementia/what-is-dementia>>. Acesso em: 24 fev. 2023.
- ALZHEIMER'S ASSOCIATION. Alzheimer's disease facts and figures. **Alzheimer's & Dementia**, v. 18, n. 4, p. 700-789, mar. 2022b.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Being Active With Alzheimer's Disease**. 2019. Disponível em: <https://www.exerciseismedicine.org/assets/page_documents/EIM_Rx%20for%20Health_Alzheimers.pdf>. Acesso em: 24 fev 2023.
- ARAI, A. *et al.* Sociodemographic factors associated with incidence of dementia among senior citizens of a small town in Japan. **Care Management Journals**, v. 5, n. 3, p. 159-165, set. 2004.
- AREVALO-RODRIGUEZ, I. *et al.* Mini-Mental State Examination (MMSE) for the early detection of dementia in people with mild cognitive impairment (MCI). **Cochrane Database of Systematic Reviews**. v. 2021, n. 7, p. 1-68, jul. 2021.
- BAKER, L. D. *et al.* Effects of Aerobic Exercise on Mild Cognitive Impairment: A Controlled Trial. **Archives of Neurology**, v. 67, n. 1, p. 71–79, 1 jan. 2010.
- BARBARA BUSHMAN, BY A.; MADISON PULLEN, A.-CPT. E. Alzheimer's Disease and Physical Activity. **ACSM'S Health & Fitness Journal**, v. 25, n. 4, p. 5–10, jul. 2021.
- BARNES, D. E.; YAFFE, K. The projected effect of risk factor reduction on Alzheimer's disease prevalence. **The Lancet Neurology**, v. 10, n. 9, p. 819–828, 1 set. 2011.

BEAM, C. R. *et al.* Differences between women and men in incidence rates of dementia and Alzheimer's disease. **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 64, n. 4, p. 1077-1083, maio. 2018.

BONAREK, M. *et al.* Relationships between cholesterol, apolipoprotein e polymorphism and dementia: a cross-sectional analysis from the PAQUID study. **Neuroepidemiology**, v. 19, n. 3, p. 141-148, 2000.

BORST, S. E. *et al.* Effects of resistance training on insulin-like growth factor-I and IGF binding proteins. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, n. 4, p. 648-653, abr. 2001.

BRODATY, H. *et al.* The course of neuropsychiatric symptoms in Dementia: A 3-year longitudinal study. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 16, n. 5, p. 380-387, maio 2015.

BURKS, H. B. *et al.* Quality of life assessment in older adults with dementia: A systematic review. **Dementia and Geriatric Cognitive Disorders**. v. 50, n. 2, p. 103-110, ago. 2021.

CANO, S. J. *et al.* The ADAS-cog in Alzheimer's disease clinical trials: Psychometric evaluation of the sum and its parts. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, v. 81, n. 12, p. 1363-1368, dez. 2010.

CARRU, C. *et al.* Markers of oxidative stress, skeletal muscle mass and function, and their responses to resistance exercise training in older adults. **Experimental Gerontology**, v. 103, p. 101-106, mar. 2018.

CASSILHAS, R. C. *et al.* The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1401-1407, ago. 2007.

CASSILHAS, R. C. *et al.* Spatial memory is improved by aerobic and resistance exercise through divergent molecular mechanisms. **Neuroscience**, v. 202, p. 309-317, jan. 2012.

CASSILHAS, R. C.; TUFIK, S.; DE MELLO, M. T. Physical exercise, neuroplasticity, spatial learning and memory. **Cellular and Molecular Life Sciences**. v. 73, n. 5, p. 975-983, dez. 2015.

CAVALCANTE, B. R. *et al.* Effects of resistance exercise with instability on cognitive function (REI Study): A Proof-Of-Concept randomized controlled trial in older adults with cognitive complaints. **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 77, n. 1, p. 227-239, set. 2020.

CHANG, M. *et al.* The effect of midlife physical activity on cognitive function among older adults: AGES - Reykjavik study. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 65, n. 12, p. 1369-1374, dez. 2010.

- CHEN, K. M. *et al.* Resistance Band Exercises Reduce Depression and Behavioral Problems of Wheelchair-Bound Older Adults with Dementia: A Cluster-Randomized Controlled Trial. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 65, n. 2, p. 356–363, fev. 2017.
- CHUNG, J. C. C. Clinical validity of Fuld Object Memory Evaluation to screen for dementia in a Chinese society. **International Journal of Geriatric Psychiatry**, v. 24, n. 2, p. 156–162, jul. 2009.
- CIPOLLINI, V.; TROILI, F.; GIUBILEI, F. Emerging biomarkers in vascular cognitive impairment and dementia: From pathophysiological pathways to clinical application. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 20, n. 11, p. 2812-2019, jun. 2019.
- CLARKE, R. *et al.* Folate, vitamin B12, and serum total homocysteine levels in confirmed Alzheimer disease. **Archives of Neurology**, v. 55, n. 11, p. 1449–1455, nov. 1998.
- COBURN, J. W. *et al.* Neuromuscular Responses to Three Days of Velocity-Specific Isokinetic Training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 20, n. 4, p. 892, nov. 2006.
- COTMAN, C. W.; BERCHTOLD, N. C. Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. **Trends in Neurosciences**, v. 25, n. 6, p. 295–301, 1 jun. 2002.
- COTMAN, C. W.; BERCHTOLD, N. C.; CHRISTIE, L. A. Exercise builds brain health: key roles of growth factor cascades and inflammation. **Trends in Neurosciences**, v. 30, n. 9, p. 464–472, set. 2007.
- CRAIK, F. I. M.; ROSE, N. S. Memory encoding and aging: A neurocognitive perspective. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 36, n. 7, p. 1729-1739, ago. 2012.
- DA SILVA, M. A. *et al.* Resident Population In Institutions Of Long Stay For Elderly. **International Archives of Medicine**, v. 9, n. 155. P. 1-8. 2016.
- DA SILVA, V. C. *et al.* Alzheimer's disease in Brazilian elderly has a relation with homocysteine but not with MTHFR polymorphisms. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 64, n. 4, p. 941–945, dez. 2006.
- DE ROECK, E. E. *et al.* Brief cognitive screening instruments for early detection of Alzheimer's disease: A systematic review. **Alzheimer's Research and Therapy**, v. 11, n. 21, p. 1-14, fev. 2019.
- DESCHENES, M. R.; KRAEMER, W. J. Performance and Physiologic Adaptations to Resistance Training. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 81, n. 11, p. 3-16, nov 2002.
- DESLANDES, A. *et al.* Exercise and Mental Health: Many Reasons to Move. **Neuropsychobiology**, v. 59, n. 4, p. 191–198, ago. 2009.

DUZEL, E.; VAN PRAAG, H.; SENDTNER, M. Can physical exercise in old age improve memory and hippocampal function? **Brain**, v. 139, n. 3, p. 662, mar. 2016.

ERICKSON, K. I. *et al.* Physical Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 51, n. 6, p. 1242–1251, jun. 2019.

FAHLMAN, M. M. *et al.* Effects of endurance training and resistance training on plasma lipoprotein profiles in elderly women. **The Journals of Gerontology: Series A**, v. 57, n. 2, p. 54–60, fev. 2002.

FERREIRA, B. DE S. *et al.* Efeitos do treinamento resistido em idosas com declínio cognitivo. **Fisioterapia em Movimento**, v. 35, p. e35121, jun. 2022.

FONTES, M. B.; SOARES, R. R. Efeitos do exercício resistido em portadores de alzheimer para melhora da cognição e força muscular. **Revista Brasileira de Reabilitação e Atividade Física**, v. 11, n. 2, p. 8–15, dez. 2022.

FOSTER, P. P.; ROSENBLATT, K. P.; KULJIŠ, R. O. Exercise-induced cognitive plasticity, implications for mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. **Frontiers in Neurology**, v. 2, p. 28, mai 2011.

GAUTHIER S, *et al.* World Alzheimer Report 2022: Life after diagnosis: Navigating treatment, care and support. London, England: **Alzheimer's Disease International**. 2022. Disponível em: <https://www.alzint.org/u/World-Alzheimer-Report-2022.pdf>. Acesso em 24 fev 2023.

GLISKY, E. L. Changes in Cognitive Function in Human Aging. **Brain aging**, Flórida: CRC Press, n. 1 p. 3-20, 2007.

GONÇALO, C. S. *et al.* Planejamento e execução de revisões sistemáticas da literatura. **Brasília Med**, v. 49, n. 2, p. 15–21. 2012.

GRÉGOIRE, J.; VAN DER LINDEN, M. Effect of age on forward and backward digit spans. **Aging, Neuropsychology, and Cognition**, v. 4, n. 2, p. 140–149, set. 1997.

HAMASAKI, A. *et al.* Age-related declines in executive function and cerebral oxygenation hemodynamics. **Tohoku Journal of Experimental Medicine**, v. 245, n. 4, p. 245–250, ago. 2018.

HEISZ, J. J. *et al.* The effects of physical exercise and cognitive training on memory and neurotrophic factors. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 29, n. 11, p. 1895–1907, nov. 2017.

HERNÁNDEZ, S. S. S. *et al.* What are the benefits of exercise for Alzheimer's disease? A systematic review of the past 10 years. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 23, n. 4, p. 659–668, out. 2015.

HERRMANN, M. *et al.* Homocysteine Increases during Endurance Exercise. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 41, n. 11, jan. 2003.

HONG, S. G.; KIM, J. H.; JUN, T. W. Effects of 12-week resistance exercise on electroencephalogram patterns and cognitive function in the elderly with mild cognitive impairment: A randomized controlled trial. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 28, n. 6, p. 500–508, nov. 2018.

HUANG, C. W. *et al.* Impact of homocysteine on cortical perfusion and cognitive decline in mild Alzheimer's dementia. **European Journal of Neurology**, v. 20, n. 8, p. 1191–1197, ago. 2013.

HUANG, H. C. *et al.* Diagnostic accuracy of the Clinical Dementia Rating Scale for detecting mild cognitive impairment and dementia: A bivariate meta-analysis. **International Journal of Geriatric Psychiatry**, v. 36, n. 2, p. 239–251, fev. 2021.

IGLESIAS-GUTIÉRREZ, E. *et al.* Exercise-Induced Hyperhomocysteinemia Is Not Related to Oxidative Damage or Impaired Vascular Function in Amateur Middle-Aged Runners under Controlled Nutritional Intake. **Nutrients**, v. 13, n. 9, p. 3033. 2021.

JAPA, W. *et al.* Effect of Resistance-Exercise Training on Cognitive Function in Healthy Older Adults: A Review. **Journal of aging and physical activity**, v. 20, n. 4, p. 497-517, out. 2012.

JOUBERT, L. M.; MANORE, M. M. Exercise, Nutrition, and Homocysteine Original research. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**. v. 16, n. 4, p. 341-361, 2006.

KAWAKAMI, Y.; ABE, T.; FUKUNAGA, T. **Muscle-fiber pennation angles are greater in hypertrophied than in normal muscles**. *Journal of Applied Physiology*, v. 74, n. 6, p. 2740–2744, jun. 1993.

KELLERMEYER, L.; HARNKE, B.; KNIGHT, S. Covidence and Rayyan. **Journal of the Medical Library Association: JMLA**, v. 106, n. 4, p. 580, out. 2018.

KELLY, M. E. *et al.* The impact of exercise on the cognitive functioning of healthy older adults: A systematic review and meta-analysis. **Ageing Research Reviews**. v. 16, p. 12-31, jul. 2014.

KHEDR, E. M. *et al.* Cognitive impairment, P300, and transforming growth factor β 1 in different forms of dementia. **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 78, n. 2, p. 837–845, set. 2020.

KIM, M.; PARK, J. Factors affecting cognitive function according to gender in community-dwelling elderly individuals. **Epidemiology and health**, v. 39, p. e2017054, nov. 2017.

KIRK-SANCHEZ, N. J.; MCGOUGH, E. L. Physical exercise and cognitive performance in the elderly: current perspectives. **Clinical Interventions in Aging**, v. 9, p. 51, dez. 2014.

KISHIMOTO, H. *et al.* The long-term association between physical activity and risk of dementia in the community: the Hisayama Study. **European Journal of Epidemiology**, v. 31, n. 3, p. 267–274, mar. 2016.

KNAEPEN, K. *et al.* Neuroplasticity-Exercise-Induced Response of Peripheral Brain-Derived Neurotrophic Factor: A Systematic Review of Experimental Studies in Human Subjects. **Sports Medicine**, v. 40, n. 9, p. 765–801, set. 2010.

KOLANOWSKI, A. *et al.* Determinants of behavioral and psychological symptoms of dementia: A scoping review of the evidence. **Nursing Outlook**, v. 65, n. 5, p. 515–529, set. 2017.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 4, p. 674–688, abr. 2004.

LAMB, S. E. *et al.* Aerobic and strength training exercise programme for cognitive impairment in people with mild to moderate dementia: the DAPA RCT. **Health Technology Assessment**, v. 22, n. 28, p. 1–201, 1 maio 2018.

LANDRIGAN, J. F. *et al.* Lifting cognition: a meta-analysis of effects of resistance exercise on cognition. **Psychological research**, v. 84, n. 5, p. 1167–1183, jul. 2020.

LAW, C. K. *et al.* Physical exercise attenuates cognitive decline and reduces behavioural problems in people with mild cognitive impairment and dementia: a systematic review. **Journal of Physiotherapy**, v. 66, n. 1, p. 9–18, jan. 2020.

LEZAK, M. D. *et al.* The practice of neuropsychological assessment. Neuropsychological assessment. Oxford University Press, USA, 2004. 801p.
NAGAMATSU, L. S. *et al.* Physical Activity Improves Verbal and Spatial Memory in Older Adults with Probable Mild Cognitive Impairment: A 6-Month Randomized Controlled Trial. **Journal of Aging Research**, v. 2013, p. 1–10, 2013.

LIU-AMBROSE, T.; DONALDSON, M. G. Exercise and cognition in older adults: is there a role for resistance training programmes? **British Journal of Sports Medicine**, v. 43, n. 1, p. 25–27, 1 jan. 2009.

LIU-AMBROSE, T. *et al.* Resistance training and functional plasticity of the aging brain: a 12-month randomized controlled trial. **Neurobiology of Aging**, v. 33, n. 8, p. 1690–1698, ago. 2012.

LIU, I-Ting *et al.* Therapeutic effects of exercise training on elderly patients with dementia: a randomized controlled trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 101, n. 5, p. 762–769, maio. 2020.

LLORENS-MARTÍN, M.; TORRES-ALEMÁN, I.; TREJO, J. L. Growth factors as mediators of exercise actions on the brain. **Neuromolecular Medicine**, v. 10, n. 2, p. 99–107, fev. 2008.

- MAASS, A. *et al.* Relationships of peripheral IGF-1, VEGF and BDNF levels to exercise-related changes in memory, hippocampal perfusion and volumes in older adults. **NeuroImage**, v. 131, p. 142–154, maio 2016.
- MALPETTI, M. *et al.* Gender differences in healthy aging and Alzheimer's Dementia: A 18F-FDG-PET study of brain and cognitive reserve. **Human brain mapping**, v. 38, n. 8, p. 4212-4227, maio. 2017.
- MARSTON, K. J. *et al.* Preventing cognitive decline through resistance training. **Journal of Alzheimer's Disease**. 2019. 199f. Tese (doutorado em Filosofia) - Murdoch University, Perth, Western Australia, 2019.
- MAVROS, Y. *et al.* Mediation of Cognitive Function Improvements by Strength Gains After Resistance Training in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: Outcomes of the Study of Mental and Resistance Training. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 65, n. 3, p. 550–559, mar. 2017.
- MCCADDON, A. *et al.* Total serum homocysteine in senile dementia of Alzheimer type. **International journal of geriatric psychiatry**, v. 13, n. 4, p. 235-239, dez. 1998.
- MCCALL, G. E. *et al.* Muscle fiber hypertrophy, hyperplasia, and capillary density in college men after resistance training. **Journal of Applied Physiology**, v. 81, n. 5, p. 2004–2012, nov. 1996.
- MIELKE, M. M. Sex and gender differences in Alzheimer's disease dementia. **The Psychiatric times**, v. 35, n. 11, p. 14, dez. 2018.
- MIJAJLOVIĆ, M. D. *et al.* Post-stroke dementia – a comprehensive review. **BMC Medicine**, v. 15, n. 1, 18 jan. 2017.
- MORRIS, J. C. The clinical dementia rating (cdr): Current version and scoring rules. **Neurology**, v. 43, n. 11, p. 2412–2414, 1993.
- MORRIS, M. S. *et al.* Rapid review Homocysteine and Alzheimer's disease. **The Lancet Neurology**, v. 2, n. 7, p. 425–428, jul. 2003.
- NITRINI, R. *et al.* Testes neuropsicológicos de aplicação simples para o diagnóstico de demência. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 52, n. 4, p. 457-465, abr. 1994.
- OJAGBEMI, A.; AKIN-OJAGBEMI, N. Exercise and Quality of Life in Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Journal of Applied Gerontology**, v. 38, n. 1, p. 27-48, 2019.
- OUTEIRO, T. F. *et al.* Dementia with Lewy bodies: an update and outlook. **Molecular Neurodegeneration**, v. 14, n. 1, 21 jan. 2019.
- PARISE, G. *et al.* Antioxidant enzyme activity is up-regulated after unilateral resistance exercise training in older adults. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 39, n. 2, p. 289–295, jul. 2005a.

PARISE, G.; BROSE, A. N.; TARNOPOLSKY, M. A. Resistance exercise training decreases oxidative damage to DNA and increases cytochrome oxidase activity in older adults. **Experimental Gerontology**, v. 40, n. 3, p. 173–180, mar. 2005b.

PARK, H. *et al.* Combined intervention of physical activity, aerobic exercise, and cognitive exercise intervention to prevent cognitive decline for patients with mild cognitive impairment: A randomized controlled clinical study. **Journal of Clinical Medicine**, v. 8, n. 7, p. 940, jul. 2019.

PEREIRA, X. DE B. F. *et al.* Prevalência e fatores associados ao deficit cognitivo em idosos na comunidade. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 23, n. 2, p. e200012. 2020.

PETERS, A. The Effects of Normal Aging on Nerve Fibers and Neuroglia in the Central Nervous System. **Brain aging**, Flórida: CRC Press, p. 97-126, 2007.

PETERSEN, R. C. *et al.* Aging, Memory, and Mild Cognitive Impairment. **International Psychogeriatrics**, v. 9, n. S1, p. 65–69, dez. 1997.

PHILLIPS, C. *et al.* The Link Between Physical Activity and Cognitive Dysfunction in Alzheimer Disease. **Physical Therapy**, v. 95, n. 7, p. 1046–1060, 8 jan. 2015.

PICORELLI, A. M. A. *et al.* Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: A systematic review. **Journal of Physiotherapy**, v. 60, n. 3, p. 151–156, set. 2014.

POSTIGLIONE, A. *et al.* Plasma Folate, Vitamin B 12, and Total Homocysteine and Homozygosity for the C677T Mutation of the 5,10-Methylene Tetrahydrofolate Reductase Gene in Patients with Alzheimer's Dementia. **Gerontology**, v. 47, n. 6, p. 324-329, nov. 2001.

PRINCE, M.; PRINA, M.; GUERCHET, M. World Alzheimer Report 2013: Journey of caring an analysis of long-term care for dementia. **Alzheimer's Disease International**, London, p. 1-92, set. 2013.

PRISMA. **Transparent reporting of systematic reviews and meta-analyses**. 2020. Disponível em: <<http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/>>. Acesso em: 24 fev. 2022.

RABELO, I. S. *et al.* Color Trails Test: A Brazilian normative sample. **Psychology & Neuroscience**, v. 3, n. 1, p. 93–99, jan. 2010.

REFSUM, H. *et al.* Facts and Recommendations about total homocysteine determinations: an expert opinion. **Clinical Chemistry**, v. 50, n. 1, p. 3–32, jan. 2004.

ROSA, D. DE F. **Estudo de associação de marcadores bioquímicos sociodemográficos, antropométricos e sociodemográficos em idosos com e sem demência**. 2020. 105f. Dissertação (Mestrado em gerontologia biomédica) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <<https://meriva.pucrs.br/dspace/handle/10923/17013>>. Acesso em: 24 fev. 2023.

SAKAMOTO, A.; SINCLAIR, P. J. Effect of movement velocity on the relationship between training load and the number of repetitions of bench press. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, n. 3, p. 523–527, ago. 2006.

SÁNCHEZ, J. M. V.; PALMA, M. R. Prevalencia del deterioro cognitivo leve en mayores institucionalizados. **Gerokomos**, v. 21, n. 4, p. 153-157. 2010.

SANDERS, L. M. J. *et al.* Dose-response relationship between exercise and cognitive function in older adults with and without cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. **PLOS ONE**, v. 14, n. 1, p. e0210036, jan. 2019.

SANTACRUZ-ORTEGA, M. DEL P. *et al.* Factores sociodemográficos y de bienestar mediadores y moderadores de la relación entre la depresión y la demencia. **Neurología Argentina**, nov. 2022. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1853002822000556>>. Acesso em: 24 de fev. 2023.

SCHAFER, J. H. *et al.* Homocysteine and Cognitive Function in a Population-Based Study of Older Adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 53, n. 3, p. 381–388, mar. 2005.

SEIHUB, J.; MILLER, J. W. The pathogenesis of homocysteinemia: interruption of the coordinate regulation by S-adenosylmethionine of the remethylation and transsulfuration of homocysteine. **The American journal of clinical nutrition**, v. 55, n. 1, p. 131-138, jan. 1992.

SHI, J. Y. *et al.* Evidence and risk indicators of non-random sampling in clinical trials in implant dentistry: A systematic appraisal. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 49, n. 2, p. 144–152, fev. 2022.

SHINOHARA, M. *et al.* Efficacy of tourniquet ischemia for strength training with low resistance. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 77, n. 1-2, p. 189–191, dez. 1997.

SILVA, A. D. S. E.; DA MOTA, M. P. G. Effects of physical activity and training programs on plasma homocysteine levels: A systematic review. **Amino Acids**. v. 46, n. 8, p. 1795–1804, abr. 2014.

SMART, N. A. *et al.* Validation of a new tool for the assessment of study quality and reporting in exercise training studies: TESTEX. **International Journal of Evidence-Based Healthcare**, v. 13, n. 1, p. 9–18, mar. 2015.

SMITS, L. L. *et al.* Trajectories of cognitive decline in different types of dementia. **Psychological Medicine**, v. 45, n. 5, p. 1051–1059, abr. 2015.

SMOLAREK, A. DE C. *et al.* The effects of strength training on cognitive performance in elderly women. **Clinical Interventions in Aging**, v. 11, p. 749–754, jun. 2016.

SNOWDEN, M. *et al.* Effect of exercise on cognitive performance in community-dwelling older adults: Review of intervention trials and recommendations for public health practice and research. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 59, n. 4, p. 704–716, abr. 2011.

SPERLING, R. The potential of functional MRI as a biomarker in early Alzheimer's disease. **Neurobiology of aging**, v. 32, n. 1, p. 37–43, dez. 2011.

STARON, R. S. *et al.* Skeletal muscle adaptations during early phase of heavy-resistance training in men and women. **Journal of Applied Physiology**, v. 76, n. 3, p. 1247–1255, mar. 1994.

STEIN, A. M. *et al.* Physical exercise, IGF-1 and cognition: a systematic review of experimental studies in the elderly. **Dement Neuropsychol**, v. 12, n. 2, p. 114–122, jun. 2018.

STELLA, F. *et al.* Attenuation of neuropsychiatric symptoms and caregiver burden in Alzheimer's disease by motor intervention: a controlled trial. **Clinics**, v. 66, n. 8, p. 1353–1360, ago. 2011.

STUCK, A. E. *et al.* Risk factors for functional status decline in community-living elderly people: a systematic literature review. **Social Science & Medicine**, v. 48, n. 4, p. 445–469, fev. 1999.

SUNDERLAND, T. *et al.* Clock Drawing in Alzheimer's Disease A Novel Measure of Dementia Severity. **Journal of the American Geriatrics society**, v. 37, n. 8, p. 725–729, ago. 1989.

SUNGKARAT, S. *et al.* Tai Chi improves cognition and plasma BDNF in older adults with mild cognitive impairment: A Randomized Controlled Trial. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 32, n. 2, p. 142–149, fev. 2018.

SUZUKI, H. *et al.* Associations of Regional Brain Structural Differences with Aging, Modifiable Risk Factors for Dementia, and Cognitive Performance. **JAMA Network Open**, v. 2, n. 12, p. e1917257, dez. 2019.

TELENIUS, E. W.; ENGEDAL, K.; BERGLAND, A. Long-term effects of a 12 weeks high-intensity functional exercise program on physical function and mental health in nursing home residents with dementia: a single blinded randomized controlled trial. **BMC geriatrics**, v. 15, n. 1, p. 1–11, dez. 2015a.

- TELENIUS, E. W.; ENGEDAL, K.; BERGLAND, A. Effect of a high-intensity exercise program on physical function and mental health in nursing home residents with dementia: an assessor blinded randomized controlled trial. **PloS one**, v. 10, n. 5, p. e0126102, maio. 2015b.
- THIES, W.; BLEILER, L. 2012 Alzheimer's disease facts and figures. **Alzheimer's and Dementia**, v. 8, n. 2, p. 131–168, mar. 2012.
- TOOTS, A. *et al.* Effects of exercise on cognitive function in older people with dementia: a randomized controlled trial. **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 60, n. 1, p. 323-332, jun. 2017.
- TRUEBA-SÁIZ, A. *et al.* Loss of serum IGF-I input to the brain as an early biomarker of disease onset in Alzheimer mice. **Translational Psychiatry**, v. 3, n. 12, p. e330, dez. 2013.
- TSAI, C. L. *et al.* The effects of long-term resistance exercise on the relationship between neurocognitive performance and GH, IGF-1, and homocysteine levels in the elderly. **Frontiers in Behavioral Neuroscience**, v. 9, p. 23, fev. 2015.
- TUMATI, S. *et al.* Association between cognition and serum insulin-like growth factor-1 in middle-aged & older men: an 8 year follow-up study. **PloS one**, v. 11, n. 4, p. 1-12, abr. 2016.
- UDHA, S. *et al.* Plasma Homocysteine as a Risk Factor for Dementia and Alzheimer's Disease. **The New England Journal of Medicine**, v. 346, n. 7, p. 476–483, out. 2009.
- VAN DER ELST, W. *et al.* The stroop color-word test: Influence of age, sex, and education; and normative data for a large sample across the adult age range. **Assessment**, v. 13, n. 1, p. 62-79, mar. 2006.
- VINCENT, H. K.; BOURGUIGNON, C.; VINCENT, K. R. Resistance training lowers exercise-induced oxidative stress and homocysteine levels in overweight and obese older adults. **Obesity**, v. 14, n. 11, p. 1921–1930, nov. 2006.
- VINCENT, K. R. *et al.* Resistance exercise training attenuates exercise-induced lipid peroxidation in the elderly. **European Journal of Applied Physiology**, v. 87, n. 4–5, p. 416–423, jan. 2002.
- VITAL, T. M. *et al.* Resistance Training, Lipid Profile, and Homocysteine in Patients with Alzheimer's Disease. **International Journal of Gerontology**, v. 10, n. 1, p. 28–32, dez. 2013.
- VITAL, T. M. *et al.* Effects of weight training on cognitive functions in elderly with Alzheimer's disease. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 6, p. 253-259, out. 2012.
- VOSS, M. W. *et al.* Neurobiological markers of exercise-related brain plasticity in older adults. **Brain, Behavior, and Immunity**, v. 28, p. 90–99, fev. 2013.

VREUGDENHIL, A. *et al.* A community-based exercise programme to improve functional ability in people with Alzheimer's disease: A randomized controlled trial. **Scandinavian Journal of Caring Sciences**, v. 26, n. 1, p. 12–19, mar. 2012.

YEROKHIN, V. *et al.* Neuropsychological and neurophysiological effects of strengthening exercise for early dementia: a pilot study. **Aging, Neuropsychology, and Cognition**, v. 19, n. 3, p. 380-401, dez. 2012.

WANG, S. *et al.* Efficacy of different types of exercises on global cognition in adults with mild cognitive impairment: a network meta-analysis. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 31, p. 1391-1400, fev. 2019.

WÖBBEKING-SÁNCHEZ, M. *et al.* Relationship between Cognitive Reserve and Cognitive Impairment in Autonomous and Institutionalized Older Adults. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 16, p. 5777, ago. 2020.

ZHANG, L. *et al.* Meta-analysis: Resistance Training Improves Cognition in Mild Cognitive Impairment. **International Journal of Sports Medicine**, v. 41, n. 12, p. 815-823, maio. 2020.

ANEXOS

ANEXO A – PROSPERO

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews

NHS
National Institute for
Health Research

UNIVERSITY *of York*
Centre for Reviews and Dissemination

Systematic review

A list of fields that can be edited in an update can be found [here](#)

1. * Review title.

Give the title of the review in English

Resistance training in the cognition of elderly people with dementia: a systematic review

2. Original language title.

For reviews in languages other than English, give the title in the original language. This will be displayed with the English language title.

Treinamento resistido na cognição de idosos com demência: uma revisão sistemática

3. * Anticipated or actual start date.

Give the date the systematic review started or is expected to start.

17/01/2022

4. * Anticipated completion date.

Give the date by which the review is expected to be completed.

09/12/2022

5. * Stage of review at time of this submission.

This field uses answers to initial screening questions. It cannot be edited until after registration.

Tick the boxes to show which review tasks have been started and which have been completed.

Update this field each time any amendments are made to a published record.

The review has not yet started: No

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



Review stage	Started	Completed
Preliminary searches	Yes	Yes
Piloting of the study selection process	No	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	No	No
Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

Provide any other relevant information about the stage of the review here.

6. * Named contact.

The named contact is the guarantor for the accuracy of the information in the register record. This may be any member of the review team.

Jhonatan da Silva Fonseca

Email salutation (e.g. "Dr Smith" or "Joanne") for correspondence:

Professor Jhonatan

7. * Named contact email.

Give the electronic email address of the named contact.

j.s.fonseca@hotmail.com

8. Named contact address

Give the full institutional/organisational postal address for the named contact.

Rua Rio Araguari, Nº 2364, Bairro Alto, Curitiba, Paraná, Brazil

9. Named contact phone number.

Give the telephone number for the named contact, including international dialling code.

41998493995

10. * Organisational affiliation of the review.

Full title of the organisational affiliations for this review and website address if available. This field may be

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



completed as 'None' if the review is not affiliated to any organisation.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Organisation web address:

<http://www.utfpr.edu.br/>

11. * Review team members and their organisational affiliations.

Give the personal details and the organisational affiliations of each member of the review team. Affiliation refers to groups or organisations to which review team members belong. **NOTE: email and country now MUST be entered for each person, unless you are amending a published record.**

Professor Jhonatan da Silva Fonseca. Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr Angelica Miki Stein. Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Professor Victor Henrique Vieira Cavalcante. Universidade Tecnológica Federal do Paraná

12. * Funding sources/sponsors.

Details of the individuals, organizations, groups, companies or other legal entities who have funded or sponsored the review.

there is no funding

Grant number(s)

State the funder, grant or award number and the date of award

13. * Conflicts of interest.

List actual or perceived conflicts of interest (financial or academic).

None

14. Collaborators.

Give the name and affiliation of any individuals or organisations who are working on the review but who are not listed as review team members. **NOTE: email and country must be completed for each person, unless you are amending a published record.**

15. * Review question.

State the review question(s) clearly and precisely. It may be appropriate to break very broad questions down into a series of related more specific questions. Questions may be framed or refined using PI(E)COS or similar where relevant.

What are the effects of resistance training on the cognitive performance of elderly people with dementia?

16. * Searches.

State the sources that will be searched (e.g. Medline). Give the search dates, and any restrictions (e.g.

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



language or publication date). Do NOT enter the full search strategy (it may be provided as a link or attachment below.)

As a research strategy in the literature, the PICOS approach will be used, which will be defined as follows, respectively: P – Population: Elderly people with dementia; I – Intervention: Resistance Training; C- Control: Control group; O – Outcome: Cognitive Performance. The literature search will be performed using the terms Medical Subject Headings (MeSH)). After surveying the studies, the articles will be analyzed according to the following items: 1- Title; 2- Summary; 3- Full text.

17. URL to search strategy.

Upload a file with your search strategy, or an example of a search strategy for a specific database, (including the keywords) in pdf or word format. In doing so you are consenting to the file being made publicly accessible. Or provide a URL or link to the strategy. Do NOT provide links to your search results.

https://www.crd.york.ac.uk/PROSPEROFILES/304508_STRATEGY_20220118.pdf

Alternatively, upload your search strategy to CRD in pdf format. Please note that by doing so you are consenting to the file being made publicly accessible.

Do not make this file publicly available until the review is complete

18. * Condition or domain being studied.

Give a short description of the disease, condition or healthcare domain being studied in your systematic review.

Physical exercise has been shown to increase IGF-1 levels in elderly people without dementia and in patients with mild cognitive impairment (MCI), reflecting improvements in cognitive function at central levels. Increased levels of IGF-1 were associated with improvements in cognitive performance in these populations, as well as reduced levels of homocysteine were induced by resistance training, decreasing the risks of cognitive impairments and suggesting that homocysteine may be a potentially important modifiable biomarker of cognitive dysfunction. Resistance training has been less investigated in these populations. This finding reinforces the importance of investigations into the effect of resistance training in elderly people with dementia, thus making it possible to establish a consensus regarding the effect of resistance training in patients with dementia.

19. * Participants/population.

Specify the participants or populations being studied in the review. The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

Elderly diagnosed with dementia who received resistance training intervention

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



20. * Intervention(s), exposure(s).

Give full and clear descriptions or definitions of the interventions or the exposures to be reviewed. The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

The articles included must comply with the following criteria: (1) original articles published until the year 2022; (2) samples including elderly people with dementia; (3) resistance training protocols as an intervention; (4) use of tests/scales to measure cognitive performance. Thus, the control group and the exercise group should receive the same treatment during the study period, except for the resistance training intervention. Studies that have evaluated the effect of combined interventions (cognitive or nutritional) will be excluded, as will systematic reviews, meta-analyses, case reports and abstracts.

21. * Comparator(s)/control.

Where relevant, give details of the alternatives against which the intervention/exposure will be compared (e.g. another intervention or a non-exposed control group). The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

It is mandatory that the intervention with resistance training occurs for the analyzed samples. The control group and the exercise group should receive the same treatment during the study period, except for the resistance training intervention.

22. * Types of study to be included.

Give details of the study designs (e.g. RCT) that are eligible for inclusion in the review. The preferred format includes both inclusion and exclusion criteria. If there are no restrictions on the types of study, this should be stated.

Controlled studies (if there are findings from randomized trials, meta-analysis).

23. Context.

Give summary details of the setting or other relevant characteristics, which help define the inclusion or exclusion criteria.

Consistent effects of resistance training to reverse the loss of muscle function and deterioration of muscle structure associated with advanced age are identified. Currently, some studies indicate that weight training produces beneficial results in cognitive functions in cognitively preserved elderly people, in elderly people with memory impairment, and that resistance training is an intervention capable of mitigating cognitive and motor losses in the aging process.

24. * Main outcome(s).

Give the pre-specified main (most important) outcomes of the review, including details of how the outcome is defined and measured and when these measurement are made, if these are part of the review inclusion criteria.

The data collection process is used in a structural way supported by two investigators (JSF., VVC), where both will extract the following data from the selected studies: author's name; publication date; parents;

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



sample characteristics (number of groups and participants in each group); participant characteristics (level of disease severity, diagnostic criteria, mean age and percentage of women); resistance training characteristics (intensity, time per session, frequency per week, overload, rest/interval time, number of sets and repetitions, total training duration); and pre- and post-intervention outcomes on cognitive performance (expressed as mean and standard deviation, when available).

Measures of effect

Please specify the effect measure(s) for you main outcome(s) e.g. relative risks, odds ratios, risk difference, and/or 'number needed to treat.

25. * Additional outcome(s).

List the pre-specified additional outcomes of the review, with a similar level of detail to that required for main outcomes. Where there are no additional outcomes please state 'None' or 'Not applicable' as appropriate to the review

Not applicable

Measures of effect

Please specify the effect measure(s) for you additional outcome(s) e.g. relative risks, odds ratios, risk difference, and/or 'number needed to treat.

26. * Data extraction (selection and coding).

Describe how studies will be selected for inclusion. State what data will be extracted or obtained. State how this will be done and recorded.

The article selection process will be conducted independently by two investigators (JSF and VVC). Initially, researchers will review the title and abstract of all records. When the study meets the selection criteria, the full text will be analyzed. When there is a discrepancy between the two evaluators, a meeting will be scheduled to decide whether to include or exclude the study. In case of disagreement between the two investigators (JSF, VVC), a third investigator (AMS) will be invited to decide.

27. * Risk of bias (quality) assessment.

State which characteristics of the studies will be assessed and/or any formal risk of bias/quality assessment tools that will be used.

Investigators (JSF, VVC) will assess the methodological quality of selected studies and discrepancies will be resolved by independent discussion. The Study and Reporting on Exercise Quality Assessment Tool (TESTEX) will be applied, which includes the main items for evaluating the quality of the clinical trial, considering specific criteria for physical activity interventions. The maximum TESTEX score corresponds to 15 points, which are divided into 12 items, which are respectively: 1- Specification of eligibility criteria; 2- Specified randomization; 3- Allocation concealment; 4- Similar groups at baseline; 5- Blinding of the evaluator; 6- Outcome measures evaluated in 85% of

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



patients; 7- Analysis of "intention to treat"; 8- Statistical comparisons between reported groups; 9- Point measures and variability measures for all reported outcome measures; 10 - Monitoring activities in control groups; 11- The relative intensity of the exercise remained constant; 12- Characteristics of exercise volume and energy expenditure. All items are equivalent to 1 point, except item 6 which evaluates 3 points and item 8 which is equivalent to 2 points.

28. * Strategy for data synthesis.

Describe the methods you plan to use to synthesise data. This must not be generic text but should be specific to your review and describe how the proposed approach will be applied to your data. If meta-analysis is planned, describe the models to be used, methods to explore statistical heterogeneity, and software package to be used.

The article selection process will be conducted independently by two investigators (JSF and VVC). Initially, researchers will review the title and abstract of all records. When the study meets the selection criteria, the full text will be analyzed. When there is a discrepancy between the two evaluators, a meeting will be scheduled to decide whether to include or exclude the study. In case of disagreement between the two investigators (JSF, VVC), a third investigator (AMS) will be invited to decide.

29. * Analysis of subgroups or subsets.

State any planned investigation of 'subgroups'. Be clear and specific about which type of study or participant will be included in each group or covariate investigated. State the planned analytic approach. training group VS control group (no intervention; maintains routine; receives verbal information [ex: lecture]; social interaction; non-resistance exercise [ex: flexibility]).

30. * Type and method of review.

Select the type of review, review method and health area from the lists below.

Type of review

Cost effectiveness

No

Diagnostic

No

Epidemiologic

No

Individual patient data (IPD) meta-analysis

No

Intervention

No

Living systematic review

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



No

Meta-analysis

No

Methodology

No

Narrative synthesis

No

Network meta-analysis

No

Pre-clinical

No

Prevention

No

Prognostic

No

Prospective meta-analysis (PMA)

No

Review of reviews

No

Service delivery

No

Synthesis of qualitative studies

No

Systematic review

Yes

Other

No

Health area of the review

Alcohol/substance misuse/abuse

No

Blood and immune system

No

Cancer

No

Cardiovascular

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews

No

Care of the elderly

Yes

Child health

No

Complementary therapies

No

COVID-19

No

Crime and justice

No

Dental

No

Digestive system

No

Ear, nose and throat

No

Education

No

Endocrine and metabolic disorders

No

Eye disorders

No

General interest

No

Genetics

No

Health inequalities/health equity

No

Infections and infestations

No

International development

No

Mental health and behavioural conditions

Yes

Musculoskeletal

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



No

Neurological

Yes

Nursing

No

Obstetrics and gynaecology

No

Oral health

No

Palliative care

No

Perioperative care

No

Physiotherapy

No

Pregnancy and childbirth

No

Public health (including social determinants of health)

No

Rehabilitation

No

Respiratory disorders

No

Service delivery

No

Skin disorders

No

Social care

No

Surgery

No

Tropical Medicine

No

Urological

No

Wounds, injuries and accidents

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews



No

Violence and abuse

No

31. Language.

Select each language individually to add it to the list below, use the bin icon to remove any added in error.

English

Portuguese-Brazil

There is not an English language summary

32. * Country.

Select the country in which the review is being carried out. For multi-national collaborations select all the countries involved.

Brazil

33. Other registration details.

Name any other organisation where the systematic review title or protocol is registered (e.g. Campbell, or The Joanna Briggs Institute) together with any unique identification number assigned by them. If extracted data will be stored and made available through a repository such as the Systematic Review Data Repository (SRDR), details and a link should be included here. If none, leave blank.

The articles included must comply with the following criteria: (1) original articles published until the year 2022; (2) samples including elderly people with dementia; (3) resistance training protocols as an intervention; (4) use of tests/scales to measure cognitive performance.

34. Reference and/or URL for published protocol.

If the protocol for this review is published provide details (authors, title and journal details, preferably in Vancouver format)

Add web link to the published protocol.

Or, upload your published protocol here in pdf format. Note that the upload will be publicly accessible.

No I do not make this file publicly available until the review is complete

Please note that the information required in the PROSPERO registration form must be completed in full even if access to a protocol is given.

35. Dissemination plans.

Do you intend to publish the review on completion?

Yes

Give brief details of plans for communicating review findings.?

Scientific article format in a journal to be selected later.

36. Keywords.

Give words or phrases that best describe the review. Separate keywords with a semicolon or new line. Keywords help PROSPERO users find your review (keywords do not appear in the public record but are included in searches). Be as specific and precise as possible. Avoid acronyms and abbreviations unless these are in wide use.

cognition; dementias; elderly; resistance training.

37. Details of any existing review of the same topic by the same authors.

If you are registering an update of an existing review give details of the earlier versions and include a full bibliographic reference, if available.

38. * Current review status.

Update review status when the review is completed and when it is published. New registrations must be ongoing so this field is not editable for initial submission.

Please provide anticipated publication date

Review_Ongoing

39. Any additional information.

Provide any other information relevant to the registration of this review.

40. Details of final report/publication(s) or preprints if available.

Leave empty until publication details are available OR you have a link to a preprint (NOTE: this field is not editable for initial submission). List authors, title and journal details preferably in Vancouver format.

Give the link to the published review or preprint.

APÊNDICE

APENDICE A – PLANILHA COM DADOS EXTRAÍDOS DOS ARTIGOS ANALISADOS

AUTHORS (YEAR); STUDY TYPE	TOOLS (UNIT MEASUREMENT)	DOMAINS	CENTRAL TENDENCY AND DISPERSION	PRE		POST		PRE		POST	
				CG	EG	CG	EG	EG	EG		
Vital et al. (2012); CT	Brief cognitive battery (score - subtests)	Clock drawing test (score) Verbal fluency test (score) Identification Incidental memory Immediate memory Learning Delayed recall Recognition	Median and range	4.0 (0-9)	5.0 (1-10)	6.0 (0-9)	7.0 (0-9)	4.0 (0-10)	5.0 (0-10)	5.0 (0-10)	5.0 (0-10)
			Median and range	6.0 (1-11)	5.0 (0-13)	5.0 (3-13)	6.0 (0-12)	0.0 (0-10)	0.0 (0-10)	0.0 (0-10)	0.0 (0-10)
			Median and range	10.0 (3-10)	10.0 (2-10)	10 (0-10)	10.0 (3.10)	2.0 (0-9)	2.0 (0-9)	2.0 (0-9)	2.0 (0-9)
			Median and range	2.0 (0-9)	3.0 (0-8)	2.0 (0-7)	2.0 (0-9)	3.0 (1-9)	3.0 (1-9)	5.0 (0-9)	5.0 (0-9)
			Median and range	4.0 (0-10)	5.0 (0-8)	4.0 (1-8)	5.0 (0-10)	4.0 (1-8)	4.0 (1-8)	5.0 (0-10)	5.0 (0-10)
			Median and range	0.0 (0-10)	0.0 (0-8)	1.0 (0-7)	0.0 (0-10)	1.0 (0-7)	1.0 (0-7)	0.0 (0-10)	0.0 (0-10)
			Median and range	5.0 (0-10)	5.0 (1-10)	4.0 (0-10)	5.0 (0-10)	4.0 (0-10)	4.0 (0-10)	5.0 (0-10)	5.0 (0-10)
			Mean and standard deviation	139.67 (102.30)	116.51 (64.44)	56.17 (10.34)	55.13 (11.08)	250 (186.45)	250 (186.45)	259.01 (197.63)	259.01 (197.63)
			Mean and standard deviation	124 (67.97)	96.11 (19.97)	250 (186.45)	259.01 (197.63)	5.50 (2.59)	4.10 (1.73)	3.90 (1.10)	3.90 (1.10)
			Mean and standard deviation	18.80 (8.76)	18.60 (5.86)	10.60 (3.66)	10.60 (4.27)	18.80 (8.76)	10.60 (3.66)	10.60 (4.27)	10.60 (4.27)
Yerokhin et al. (2012); Pilot study	Teste de Stroop C (score) Color Trails 2 e Color Trails 1 (score) Digit Span Backwards (score) fuld obptecrn memory evaluation	Figure Copy Figure Delayed Recall Fuld Immediate Recall Fuld Delayed Recall	Mean and standard deviation	28.67 (3.99)	30.33 (3.62)	16.44 (6.96)	22.06 (9.96)	28.67 (3.99)	30.33 (3.62)	16.44 (6.96)	22.06 (9.96)
			Mean and standard deviation	14.50 (7.86)	18.25 (3.25)	3.28 (4.41)	7.81 (4.52)	14.50 (7.86)	3.28 (4.41)	7.81 (4.52)	14.50 (7.86)
			Mean and standard deviation	6.60 (1.34)	7.60 (1.52)	2.90 (2.38)	4.40 (1.65)	6.60 (1.34)	2.90 (2.38)	4.40 (1.65)	6.60 (1.34)
			Mean and standard deviation	8.40 (1.14)	8.20 (0.45)	2.60 (2.41)	4.50 (2.72)	8.40 (1.14)	2.60 (2.41)	4.50 (2.72)	8.40 (1.14)
			Mean and standard deviation	15.7 (4.9)	15.3 (14.6-16.1)	15.5 (0.6)	15.4 (14.5-16.3)	15.7 (4.9)	15.5 (0.6)	15.4 (14.5-16.3)	15.7 (4.9)
			Mean and standard deviation	15.7 (4.9)	15.3 (14.6-16.1)	15.5 (0.6)	15.4 (14.5-16.3)	15.7 (4.9)	15.5 (0.6)	15.4 (14.5-16.3)	15.7 (4.9)
Telenius, Engedal, Bergland, (2015a); RCT	Mini-Exame do Estado Mental – MEEM (score)		Mean and standard deviation	15.7 (4.9)	15.3 (14.6-16.1)	15.5 (0.6)	15.4 (14.5-16.3)	15.7 (4.9)	15.3 (14.6-16.1)	15.5 (0.6)	15.4 (14.5-16.3)
			Mean and standard deviation	15.7 (4.9)	15.3 (14.6-16.1)	15.5 (0.6)	15.4 (14.5-16.3)	15.7 (4.9)	15.5 (0.6)	15.4 (14.5-16.3)	15.7 (4.9)

Telenius, Engedal, Bergland, (2015b); RCT	Mini-Exame do Estado Mental – MEEM (score)		Mean and standard deviation	15.8 (5.0)	15.2 (5.4)	15.6 (5.0)	15.5 (5.5)
	Mini-Exame do Estado Mental – MEEM (score)		Mean difference and standard error	-0.93 (0.4)		-1.15 (0.41)	
Toots et al., (2017); RCT	Fluência Verbal (score)		Mean difference and standard error	-0.21 (0.32)		-0.74 (0.32)	
	Subescala Cognitiva da Escala de Avaliação da Doença de Alzheimer – ADAS-Cog (score)		Mean difference and standard error	2.55 (1.07)		1.51 (1.06)	
Liu et al (2020); RCT	Avaliação Cognitiva de Montreal - MOCA (score)		Mean and standard deviation	19.78 (4.69)	21.74 (4.55)	19.12 (3.79)	20.76 (5.39)
	Mini-Exame do Estado Mental - MEEM (score)		Mean and standard deviation	23.87 (4.65)	25.87 (3.36)	22.7 (4.28)	24.2 (4.87)