

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA

EFEITOS DO TREINAMENTO COMBINADO E DO TREINAMENTO DE
FORÇA SOBRE O COMPROMETIMENTO COGNITIVO EM IDOSOS:

Uma Revisão Descritiva

ANEMARÍ GIRARDON DE AZEVEDO

PORTO ALEGRE
2021

ANEMARÍ GIRARDON DE AZEVEDO

EFEITOS DO TREINAMENTO COMBINADO E DO TREINAMENTO DE
FORÇA SOBRE O COMPROMETIMENTO COGNITIVO EM IDOSOS:

Uma Revisão Descritiva

Trabalho de conclusão de curso com o objetivo do título de licenciado em Educação Física pela Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ORIENTADOR: EDUARDO LUSA CADORE

Porto Alegre
2021

ANEMARÍ GIRARDON DE AZEVEDO

EFEITOS DO TREINAMENTO COMBINADO E DO TREINAMENTO DE
FORÇA SOBRE O COMPROMETIMENTO COGNITIVO EM IDOSOS:

Uma Revisão Descritiva

Trabalho de conclusão de curso com o objetivo do título de licenciado em Educação Física pela Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Aprovado em ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof.

Prof.

Prof.

RESUMO

A idade é o principal fator para doenças crônicas como por exemplo, as neurodegenerativas. Nos últimos anos ocorreu um aumento exponencial no número de pessoas idosas. Então, estudos com estratégias para prevenir doenças cognitivas se tornaram cruciais. Desta forma, o objetivo desta revisão é avaliar os efeitos do treinamento de força (TF) e do treinamento combinado (TC) sobre a cognição de idosos com comprometimento cognitivo leve a severo. Três bases de dados foram analisadas através de termos relacionados aos idosos: TC, TF e cognição. Os estudos que foram selecionados incluindo como intervenção o TC e o TF, analisaram a cognição de idosos com comprometimentos cognitivos. Os resultados encontrados mostram que ambos os métodos de treinamento promovem melhoras na cognição de idosos com esses comprometimentos. Entretanto, a realização do TC promove melhoras cognitivas mais relevantes do que o TF isolado em idosos. Além disso, interrupções de intervenção maiores, como 12 meses e, com volume e definição para o estágio da doença resulta em melhor relevância.

Palavras-chaves: cognição; idosos; treinamento combinado; treinamento de força.

ABSTRACT

Age is the main factor for chronic diseases such as the neurodegenerative ones. In recent years it has been an exponential increase of the number of elderly people, which made crucial the need of studies with strategies to prevent cognitive diseases. Therefore, the aim of this resume is to evaluate the effects of strength training (SF) and combined training (CT) on the cognition of elderly people with mild to severe cognitive issues. Three databases were analyzed using terms related to the elderly, CT, ST and cognition. The selected studies included CT and ST as intervention and analyzed the cognition of elderly people with cognitive problems. The results found out that both training methods promote improvements in the cognition of elderly people with these issues. However, the performance of CT promotes more relevant improvements more than isolated TF in elderly people with cognitive issues. Furthermore, intervention interruptions longer than 12 months and with volume and definition for the stage of the disease are better relevance.

Keywords: cognition; elderly; combined training; strength training.

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS.....	9
LISTA DE QUADROS	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Problema	13
1.2 Objetivos.....	13
1.2.1 Objetivo Geral.....	13
1.2.2 Objetivos Específicos.....	13
1.3 Justificativa	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 COMPROMETIMENTO COGNITIVO EM IDOSOS.....	15
2.2 EXERCÍCIO FÍSICO E COGNIÇÃO EM IDOSOS	15
3. MATERIAIS E MÉTODOS	17
3.1 Delineamento do estudo	17
3.2 Estratégia de busca e seleção dos estudos.....	17
3.3 Critérios de elegibilidade	17
3.4 Extração de dados	18
4. RESULTADOS	19
4.1 Descrição dos estudos.....	19
4.2 Efeitos das Intervenções.....	26
4.2.1 Melhora Cognitiva.....	26
4.2.2 Tipo de Treinamento.....	26
4.2.2.1 Treinamento Combinado X Grupo Controle	26
4.2.2.2 Treinamento de Força X Grupo Controle.....	27

5. DISCUSSÃO	29
6. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS.....	32
7. CONCLUSÃO	33
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
9. APÊNDICES	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- IBGE Transição demográfica da população brasileira entre os anos 2020 e 2050;

Figura 2- (MATTSON; ARUMUGAM, 2018) Influência dos estados metabólicos no envelhecimento cerebral. À esquerda na figura: padrões de alimentação e estilos de vida que resultam contribuem para a ativação das vias de sinalização que regulam positivamente a expressão de fatores tróficos e ativam fatores de transcrição que induzem a expressão de genes codificantes de proteínas responsáveis pelo aumento da plasticidade neural, aumentando, assim, a resiliência durante o envelhecimento. À direita na figura: estilo de vida nocivo e sedentário há desregulação metabólica (resistência à insulina e dislipidemia) e diminuição da ativação das vias de sinalização neuroprotetoras. Aumenta o risco de doenças neurológicas (DA, DP, AVC).

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características dos estudos incluídos.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Estratégia de busca utilizada no PubMed;

Quadro 2: Estratégia de busca utilizada na Cochrane e na Embase.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas do século XX iniciou-se um aumento exponencial no número de pessoas idosas, um fenômeno mundial. Conforme a Organização das Nações Unidas (ONU), o mundo está em um processo de transição demográfica, ou seja, está ocorrendo o remodelamento da pirâmide etária absoluta, pois a base da pirâmide, composta por idades mais baixas, está tornando-se mais estreita enquanto o topo da pirâmide, composta por idades mais altas, está tornando-se mais larga, visto que a taxa de fertilidade está reduzindo e o número de pessoas acima de 65 anos de idade está aumentando (ONU, 2019). Essas informações da ONU (2014) corroboram com as estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2050, dois bilhões de pessoas serão idosas, visto que nos países desenvolvidos a expectativa de vida dos homens passará de 70,6 anos para 87,5 anos e para as mulheres passará de 78,4 anos para 92,5 anos. Isso refere-se aos anos 1998 e 2050 respectivamente. Já nos países em desenvolvimento a expectativa de vida aumentará em média 21 anos sendo 82 anos para os homens e 86 anos para as mulheres (FELIX, 2009). Por conseguinte, observou-se a importância de estudar os possíveis efeitos deletérios do envelhecimento, visto que esse é um processo natural que ocorre nos seres vivos.

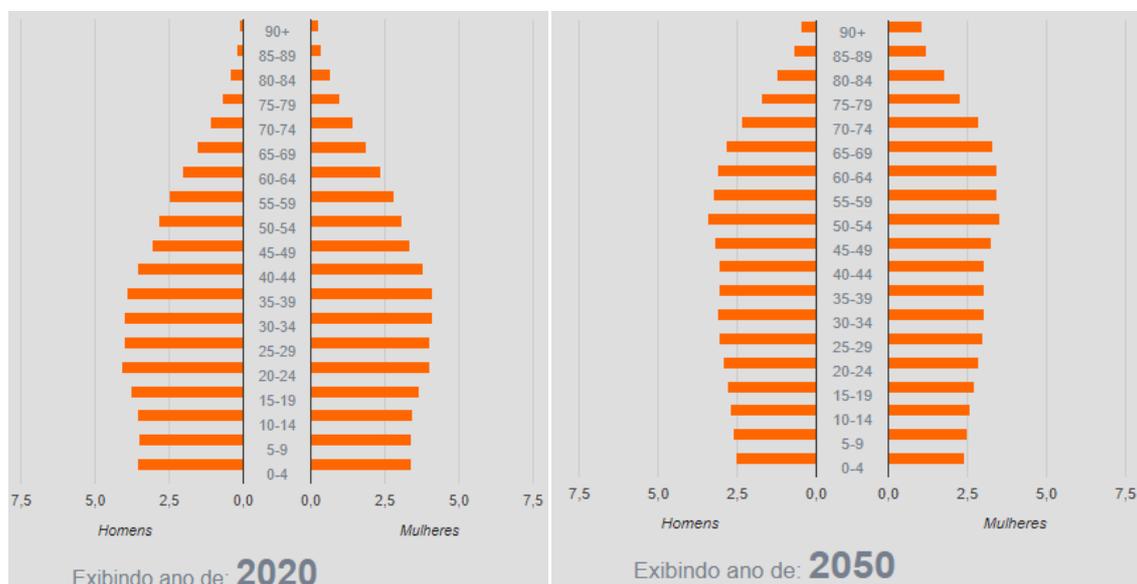


Figura 1- IBGE Transição demográfica da população brasileira entre os anos 2020 e 2050.

Assim sendo, com o avanço da idade, a incidência de comprometimentos cognitivos como a demência, está aumentando globalmente de modo exponencial (JORM; JOLLEY, 1998). Aproximadamente 50 milhões de pessoas são afetadas pela demência. Portanto, as projeções realizadas mostram que em 2030 haverá um crescimento de, aproximadamente,

54% totalizando 82 milhões de pessoas com demência, e em 2050 esse número aumentará para 152 milhões de indivíduos (SAPKOTA; SUBEDI, 2019). Milhares de pessoas desenvolvem demência a cada ano, aproximadamente um novo caso a cada 4 segundos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2012). Sendo a demência uma das principais doenças crônicas que contribui para a incapacidade do indivíduo de realizar suas atividades de vida diária, necessidades básicas e cuidados pessoais de maneira independente, tornando-se dependente de outras pessoas (SAPKOTA; SUBEDI, 2019).

Para atenuar essas respostas provenientes do envelhecimento, intervenções que mantenham ou melhorem a cognição, como o exercício físico, é uma estratégia necessária. Assim, pesquisas realizadas mostraram que há uma diminuição no risco do desenvolvimento da doença de Alzheimer (DA) quando os indivíduos possuem mais força, sendo o treinamento de força uma intervenção não farmacológica (BOYLE et al., 2009). Ademais, está bem consolidado na literatura que o treinamento aeróbico também se mostra como uma importante estratégia para mitigar os efeitos deletérios provenientes do envelhecimento sobre a cognição (COLCOMBE et al., 2003). Então, a combinação desses dois métodos de treinamento em uma sessão de treino mostra-se benéfica (BOSSERS et al., 2014). Entretanto, há uma carência de estudos, na literatura, que compare o treinamento de força e o treinamento combinado em indivíduos com comprometimento cognitivo.

Visto que há um aumento significativo da população idosa, as áreas da saúde devem preocupar-se em promover um envelhecimento com qualidade para a população, sendo o exercício físico um aliado fundamental, pois ele é um tratamento não farmacológico e tem um impacto regulador sobre a neurogênese, ou seja, crescimento e desenvolvimento dos neurônios, resultando em um aumento da concentração de BDNFs (WANG et al., 2020). Portanto, é necessário haver mais estudos sobre os efeitos do exercício físico sobre a cognição de idosos com demência, com o objetivo de preencher algumas lacunas existentes na literatura em relação ao método de treinamento mais eficaz entre o treinamento de força e o treinamento combinado sobre a cognição de idosos com comprometimento cognitivo leve a severo como a doença de Alzheimer. A partir da literatura analisada, acredita-se que ambos os treinamentos irão proporcionar melhoras ou manutenção nos parâmetros cognitivos de idosos (HONG; KIM; JUN, 2017; CHUPEL et. al., 2017; VITAL et. al., 2012; KWAK et al., 2007; YOON et al., 2016; SANDERS et. al., 2020; LANGONI et al., 2018; BOSSERS et. al., 2015) indicando que realizar exercícios físicos é fundamental para que os indivíduos possuam uma melhor qualidade de vida em idades mais avançadas, além de reduzir gastos com o tratamento de doenças provenientes do envelhecimento (SANTANA et al., 2015).

Além disso, o estudo demonstrará os efeitos do treinamento combinado e do treinamento de força na cognição dos idosos com problemas cognitivos. Também será possível observar qual o tempo de intervenção, frequência semanal e qual o tempo de duração das sessões de treinamento apresenta os melhores resultados em idosos com deficiência cognitiva, bem como, poderemos observar, qual o volume e intensidade dos protocolos de treinamento que apresentam os melhores desfechos. Essas informações visam elucidar diversos aspectos relacionados à métodos de treinamento mais adequados para idosos com problemas cognitivos, auxiliando uma prescrição mais adequada, segura e voltada aos objetivos dos pacientes. Ademais, os resultados esperados são de suma importância para a população idosa, uma vez que a melhora em todos nos parâmetros cognitivos avaliados poderá refletir em uma melhor qualidade de vida para os pacientes e familiares, redução da progressão da patologia e ainda na redução dos gastos gerados decorrente da doença, as quais geram um custo alto tanto para os próprios idosos e suas famílias quanto para o estado.

1.1 Problema

O treinamento combinado e o treinamento de força podem mitigar o declínio cognitivo em idosos com comprometimento cognitivo?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar os efeitos do treinamento de força e do treinamento combinado sobre a cognição de idosos com comprometimento cognitivo leve a severo.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Investigar o efeito do treinamento de força na a cognição de idosos com comprometimento cognitivo;
- b) Investigar o efeito do treinamento combinado na a cognição de idosos com comprometimento cognitivo;
- c) Comparar o treinamento de força *versus* treinamento combinado na a cognição de idosos com comprometimento cognitivo.

1.3 Justificativa

O exercício físico proporciona diversos benefícios para os indivíduos, muitas vezes sendo utilizado como um tratamento não farmacológico. Além disso, a prevenção do surgimento de doenças cognitivas ou a redução da progressão da patologia é muito benéfico, pois acarreta uma redução dos gastos gerados decorrente dessas doenças, as quais geram um custo alto tanto para os próprios idosos e suas famílias quanto para o estado. Portanto, investigar os efeitos do Treinamento de Força e do Treinamento Combinado na cognição de indivíduos com comprometimento cognitivo leve a severo é de suma importância para poder ocorrer uma prescrição de exercícios físicos mais adequada, proporcionando uma melhor qualidade de vida para os idosos com essa patologia.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 COMPROMETIMENTO COGNITIVO EM IDOSOS

A velhice é um fator de risco para a demência, pois no cérebro há um declínio gradual do seu funcionamento ocasionando alterações no sistema nervoso central, modificações neuroanatômicas (atrofia cerebral, diminuição da contagem de neurônios, aumento das placas neuríticas, aumento da lipofuscina e melanina); alterações neurofisiológicas (diminuição do fluxo sanguíneo cerebral, alterações eletrofisiológicas, como a diminuição do ritmo alfa, latências aumentadas nas respostas evocadas) e alterações na neurotransmissão (declínio na transmissão colinérgica, diminuição da síntese dopaminérgica e diminuição da síntese de catecolaminas), que são importantes para manter o funcionamento do cérebro e gerenciamento do funcionamento de outros órgãos do corpo humano (BARRETO, 2020). Como efeito disso, há diminuição da capacidade de aprendizagem, da atenção, da memória, da percepção sensorial, da coordenação motora, da velocidade de tomada de decisão e da memória (ALEXANDER et. al, 2012).

Portanto, como consequência do envelhecimento, principalmente a partir dos 60, 70 e 80 anos de vida, os indivíduos ficam cada vez mais propensos ao desenvolvimento de doenças cognitivas como a doença de Alzheimer (MATTSON, 2004). Sendo assim, a demência é a sétima causa de morte mundialmente, visto que há um aumento da população idosa mundialmente, e uma das principais causas de incapacidade e dependência entre as pessoas mais velhas no mundo inteiro, mas isso não afeta apenas os pacientes, mas também seus familiares, cuidadores e governo (SAPKOTA; SUBEDI, 2019).

2.2 EXERCÍCIO FÍSICO E COGNIÇÃO EM IDOSOS

Uma metanálise com 163.797 participantes em 16 estudos mostrou que o nível mais elevado de atividade física está associado a uma redução de 28% na incidência de demência e a uma redução de 45% na incidência de doença de Alzheimer (HAMER; CHIDA, 2009), ou seja, o exercício físico é uma atividade protetora contra a demência e contra a doença de Alzheimer, podendo ser utilizada como prevenção delas.

Esses benefícios que ocorrem através do exercício físico, visto que a realização dele de modo constante, por pelo menos 5 semanas, aumenta os níveis sanguíneos de BDNF, estimula a liberação de *fibronectin type III domain-containing protein 5* (FNDC5) no músculo liberando irisina após a sua clivagem. Sendo um agente contra a perda de memória na DA (LOURENCO et. al., 2019), pois a irisina estimula a expressão de BDNF no hipocampo.

Além disso, o exercício físico também reduz o stress oxidativo e a resistência à insulina (Figura 2) (SHEA; DEKOSKY, 2019).

Então, idosos que realizam exercícios físicos regularmente podem apresentar maiores volumes de substância cinzenta no córtex frontal, no hipocampo e no núcleo caudado, e isso pode reduzir o risco de demência, DA ou comprometimento cognitivo, pois o estudo de Erickson, Hillman e Kramer (2015) mostrou que a realização de exercícios físicos regulares com duração entre 6 meses e 12 meses está associada a um aumento do volume do córtex frontal e do hipocampo. No entanto, o protocolo ideal de duração, volume, intensidade e método de treinamento para mitigar os efeitos deletérios do envelhecimento sobre a cognição ainda não está bem definido na literatura.

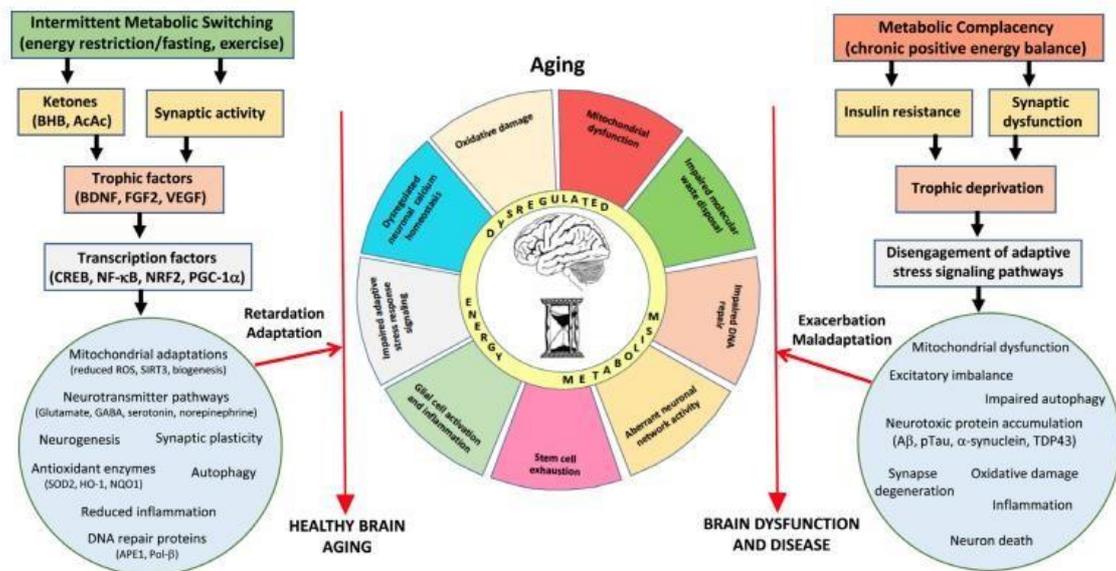


Figura 2- (MATTSON; ARUMUGAM, 2018) Influência dos estados metabólicos no envelhecimento cerebral. À esquerda na figura: padrões de alimentação e estilos de vida que resultam contribuem para a ativação das vias de sinalização que regulam positivamente a expressão de fatores tróficos e ativam fatores de transcrição que induzem a expressão de genes codificantes de proteínas responsáveis pelo aumento da plasticidade neural, aumentando, assim, a resiliência durante o envelhecimento. À direita na figura: estilo de vida nocivo e sedentário há desregulação metabólica (resistência à insulina e dislipidemia) e diminuição da ativação das vias de sinalização neuroprotetoras. Aumenta o risco de doenças neurológicas (DA, DP, AVC).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Delineamento do estudo

Inicialmente o estudo caracterizou-se como uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados, com realização de metanálise, a ser realizada de acordo com Cochrane Handbook for Systematic Reviews (HIGGINS; GREEN, 2011) e com o Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (MOHER et al., 2009). Entretanto, nenhum artigo entre os encontrados atendia os critérios de elegibilidade. Por esse motivo, alterou-se o delineamento do estudo para uma revisão descritiva de ensaios clínicos randomizados.

3.2 Estratégia de busca e seleção dos estudos

Para a seleção do estudo foram utilizadas as seguintes bases de dados, sem limite de datas: Cochrane Library, Pubmed e Embase. Foram incluídos apenas artigos já publicados em periódicos. Não houve restrições de idioma na realização das buscas. A estratégia de busca utilizada encontra-se em anexo 1.

Inicialmente foi realizado uma busca nas bases de dados anteriormente citadas. Os estudos foram analisados por dois revisores de modo independente de acordo com os critérios de elegibilidade. Primeiramente, foi realizada apenas a leitura do título e do resumo dos estudos encontrados pelos revisores (A.G.A. e E.B.R.) que confrontaram os estudos a fim de verificar quais artigos entrariam para a segunda etapa do estudo. Quando a discordância persistiu, foi consultado um terceiro revisor (E.L.C.). Todavia, nenhum estudo preencheu os critérios de inclusão. Portanto, utilizando a mesma base de dados, foram selecionados manualmente artigos já publicados em periódicos.

3.3 Critérios de elegibilidade

Os critérios inicialmente estabelecidos incluíam estudos investigando idosos (≥ 60 anos), de ambos os sexos, com comprometimentos cognitivos leve, moderado e alto (demência/doença de Alzheimer). A deficiência cognitiva foi definida com base na descrição da população ou, principalmente, utilizando a escala de *Mini-Mental State Examination* - MMSE (≤ 23 pontos). Foram excluídos estudos em que os participantes tivessem diagnóstico de

problemas cardiovasculares ou outros problemas médicos significantes. Também, foram excluídos estudos com intervenções nas quais os participantes realizaram treinamentos cognitivos específicos. Foram incluídos apenas ensaios clínicos randomizados com intervenção de no mínimo 6 semanas que comparavam o treinamento de força e o treinamento combinado que apresentassem a intensidade, a duração da sessão, o volume, a frequência de exercício e os desfechos cognitivos. Entretanto, como nenhum estudo atendia os critérios de inclusão, foram utilizadas as mesmas bases de dados e incluídos, manualmente, ensaios clínicos randomizados que realizaram intervenções de no mínimo 6 semanas que incluíssem pelo menos a modalidade de treinamento o treinamento de força ou o treinamento combinado e que apresentassem a intensidade, a duração da sessão, o volume, a frequência de exercício e os desfechos cognitivos.

3.4 Extração de dados

A extração de dados foi realizada por dois revisores independentes (A.G.A. e E.B.R.), sendo os resultados de cada um confrontado para evitar qualquer falha no processo de extração, quando houve discordância entre os dois revisores (E.L.C.) afim de obter um consenso. A extração de dados foi realizada e composta pelos seguintes dados: autor, ano, população, intervenção e desfechos. Em relação a população foram extraídos a idade média dos indivíduos e valor da pontuação no teste de MMSE ou outro teste que avaliasse a cognição dos pacientes. Com relação a intervenção, foram extraídos dados de modalidade de treinamento, tempo de intervenção, duração, frequência semanal, intensidade, volume e duração da sessão. Antes e após as intervenções.

4. RESULTADOS

4.1 Descrição dos estudos

Inicialmente foi feita uma busca na base de dados citada anteriormente e foram obtidos 9.178 artigos, sendo 3.697 artigos duplicados, totalizando 5.481 artigos para serem analisados. Entretanto, como mencionado anteriormente, nenhum estudo preencheu os critérios de inclusão para a realização da revisão sistemática com meta análise. Então, foram selecionados manualmente artigos já publicados em periódicos. Conseqüentemente obteve-se, separadamente, 3 artigos que avaliaram os efeitos do treinamento de força sobre a cognição de idosos com deficiência cognitiva leve, moderada ou severa e 2 artigos que avaliaram os efeitos do treinamento de combinado sobre a cognição de idosos com deficiência cognitiva leve, moderada ou severa. A figura 1 representa o fluxograma dos estudos e o motivo da exclusão de alguns estudos.

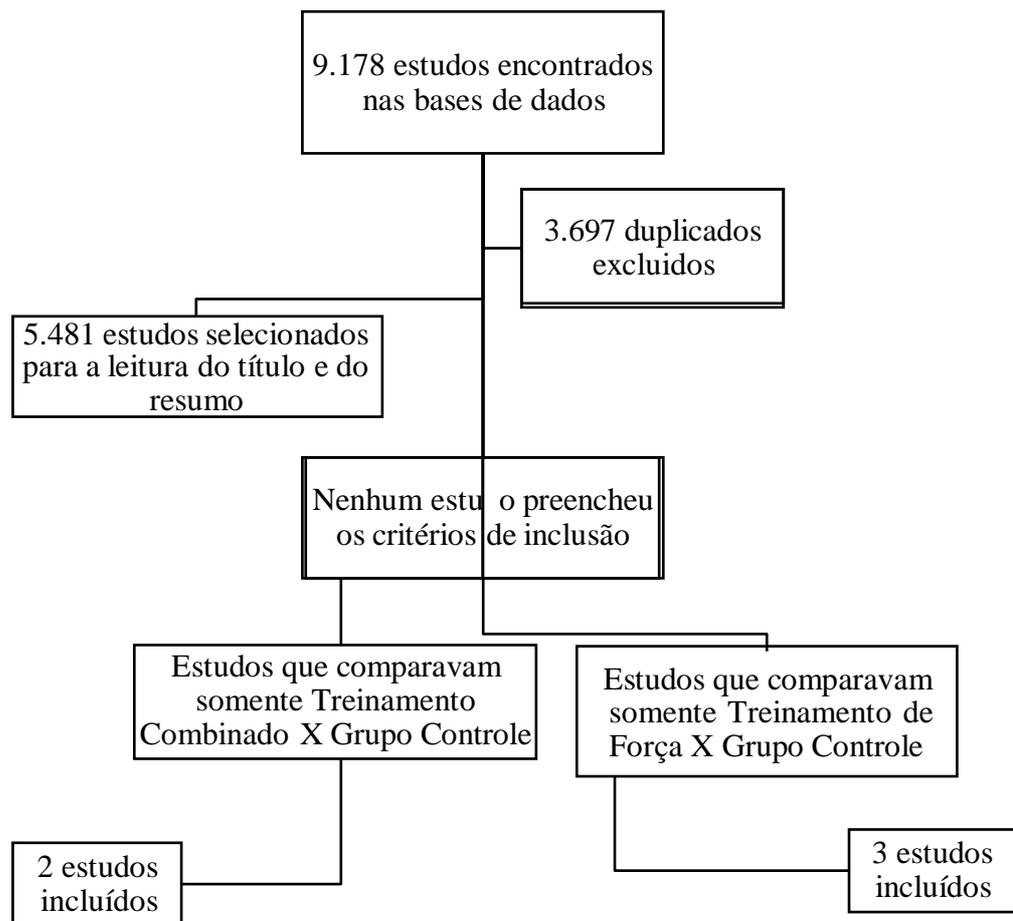


Figura 1. Fluxograma de identificação dos estudos incluídos.

Os 5 estudos que contribuíram para esta análise representam 177 indivíduos. Destes, 55 realizaram intervenções com treinamento de força, 32 realizaram intervenções com treinamento combinado, 90 participaram de grupos controles e dentre eles um estudo incluiu idosos saudáveis sendo 12 indivíduos no treinamento de força e 13 indivíduos no grupo controle do mesmo estudo. Em relação ao sexo dos participantes, 3 estudos incluíram homens e mulheres e 1 incluiu apenas mulheres. Os estudos avaliaram indivíduos idosos com média de idade entre 68,21 e 89,9 anos. Todos os participantes possuíam algum diagnóstico de demência de leve até severa ou doença de Alzheimer (Tabela 1). Todos os estudos mencionaram que os participantes assinaram um termo de consentimento.

As intervenções consistiam em aulas de treinamento de força com duração de 30 a 60 minutos por sessão, com frequência de duas a três vezes por semana realizando entre uma até três séries por sessão com aumento gradual do número de repetições e/ou com aumento da carga de treinamento utilizada, e o período de intervenção variou entre 6 a 28 semanas. As

intervenções de aulas de treinamento aeróbio e de força possuíam duração entre 30 a 60 minutos por sessão, com frequência de duas a três vezes por semana realizando duas ou três séries por sessão no treinamento de força, com aumento gradual do número de repetições e/ou com aumento da carga de treinamento utilizada, já para as sessões de treinamento aeróbio que em alguns estudos foi realizada na mesma sessão do treinamento de força e em outros estudos foi realizado no dia seguinte e o período de intervenção variou entre 6 a 52 semanas.

DT:

MCI TF:

9,30±2,90

MCI Controle:

11,67±4,77

Saudáveis TF:

18,25±7,89

Sem MCI Controle:

19,00±3,89

CS:

MCI TF:

22,50±9,07

MCI Controle:

26,00±7,60

Sem MCI TF:

28,83±5,07

Sem MCI Controle:

31,69±8,75

LP:

MCI TF:

18,90±8,14

MCI Controle:

17,83±5,70

Sem MCI TF:

30,33±6,62

Sem MCI Controle:

32,07±5,76

SM:

MCI TF:

8,10±2,88

MCI Controle:

9,83±3,90

Sem MCI TF:

10,75±2,71

Sem MCI Controle:

10,00±2,00

RM:

MCI TF:

22,00±3,33

MCI Controle:

21,67±5,33

Sem MCI TF:

26,92±2,53

Sem MCI Controle:

26,77±2,80

Chupel et. al., 2017	MCI Treino de Força	n = 16	NR	83,50±5,13	66,26±16,35	2d/1-8w	28	Fase I:1-14w.	MMSE	15,69±4,04
	MCI Controle	n = 17	NR	82,12±6,41	67,45±14,57	3d/9-20w 2/21-24w		1-2setsX10- 12rep. PSE 3-4. Fase II:15- 28w. 2-3setsX10- 12rep. PSE 6-7		18,76±4,09
Vital et. al., 2012	MCI Treino de Força	n = 17	3/14	78,2±7,3	NR	3d	16	3setsX20rep.	MMSE	18,4±4,3
	MCI Controle	n = 17	4/13	77,6±6,5	NR					17,7±5,3
Bossers et. al., 2014	MCI Treino Combinado	n = 17	4/13	86,1±3,8	NR	5d	6	3d/w: 30min caminhada.	MMSE	MMSE:
	MCI Controle	n = 16	4/12	84,1±5,7	NR			2d/w: 3setsX8- 12rep.		FRT PRT VMSF DSF 8-WTDR 8-WTR VFT DSB PCT ST VMSP

										Controle: 11,9±6,2
										DSB:
										Combinado 5,7±2,1
										Controle: 4,3±2,2
										PCT:
										Combinado: 4,9±2,3
										Controle: 3,9±2,4
										ST:
										Combinado: 28,9±12,7
										Controle: 23,8±11,8
										VMSF:
										Combinado: 3,7±2,0
										Controle: 2,8±1,8
Kwak et. al., 2007	MCI Treino Combinado MCI Controle	n = 15 n = 15	0/15 0/15	79,67±6,64 82,27±7,09	51,75±6,86 48,31±7,04	2-3d	52	1-3month: 2setsX1- 20rep. VO _{2max} 30 %/2 •wk-1. 30min. 4-6month:2- 3setsX2- 20rep. VO _{2max} 40 %/3 •wk-1. 40min. 7-9month: 3setsX2- 20rep. VO _{2max} 50 %/3 •wk-1. 50min. 10-12month: 3setsX3- 20rep. VO _{2max} 60 %/3 •wk-1. 60min.	MMSE	14,53±5,34 13,47±7,04

H: homens; M: mulheres; d: dia; w: semana; rep: repetição; NR: não reportado; TF: Treinamento de Força K-MoCa: *Korean-Montreal Cognitive Assessment*; MMSE: *Mini Mental State Examination*; FRT: *Faces Recognition Test*; PRT: *Pictures Recognition Test*; VMSF: *Visual Memory Span Forward*; 8WTDR: *8-Words Test – Direct-Recall*; 8WTR: *8-Words Test – Recognition*; VFT: *Verbal Fluency Test*; PCT: *Picture Completion Test*; ST: *Stroop Task*; VMSB: *Visual Memory Span Backward*; CS: *Category/Semantic Fluency Test*; CT: *Concordant Task*; DSB: *Digit Span Backward Test*; DSF: *Digit Span Forward Test*; DT: *Discordant Task*; LP: *Letter/Phonemic Fluency Test*; RM: *Recognition Memory test*; SM: *Short-term Memory Test*.

4.2 Efeitos das Intervenções

4.2.1 Melhora Cognitiva

Os dados referentes ao treinamento combinado e comprometimento cognitivo estavam disponíveis em dois estudos (KWAK et. al., 2007; Bossers et. al., 2020) e referentes ao treinamento de força e comprometimento cognitivo em três estudos (VITAL et. al., 2012; CHUPEL et. al., 2017; HONG; KIM; JUN, 2017), representando um total de 177 indivíduos. Em uma análise geral, ambas intervenções provocaram melhorias significativas na cognição, avaliado através do *Mini Mental State Examination*; do *Korean-Montreal Cognitive Assessment*; *Faces Recognition Test*; *Pictures Recognition Test*; *Visual Memory Span Forward*; *8-Words Test – Direct-Recall*; *8-Words Test – Recognition*; *Verbal Fluency Test*; *Picture Completion Test*; *Stroop Task*; *Visual Memory Span Backward*; *Category/Semantic Fluency Test*; *Concordant Task*; *Digit Span Backward Test*; *Digit Span Forward Test*; *Discordant Task*; *Letter/Phonemic Fluency Test*; *Recognition Memory test*; *Short-term Memory Test*.

4.2.2 Tipo de Treinamento

4.2.2.1 Treinamento Combinado X Grupo Controle

O Treinamento Combinado de força e aeróbio, realizado com indivíduos idosos com comprometimento cognitivo mostrou-se benéfico após a realização dos protocolos de treinamento. No estudo de Bossers et al. (2014), na escala de MMSE, utilizada com o objetivo de auxiliar na investigação de possíveis déficits cognitivos, não apresentou melhoras significativas no grupo TC, mas no grupo controle ocorreu uma piora de 3%. Já nos testes de atenção visual como *Faces Recognition*, *Pictures Recognition* e *Visual Memory Span Forward* ocorreu o aumento de 6%, 22% e 15%, respectivamente, nos indivíduos que pertenceram ao grupo de treinamento combinado, com o grupo controle apresentando uma piora de 2% no FRT, 13% no PRT e 6% no VMSF. Nos testes de memória verbal ocorreu melhora em ambos os grupos, sendo 10% no *Digit Span Test Forward* no grupo de treino combinado e 5% no grupo controle, no *8-Words Test – Direct-Recall* o aumento foi 4% para os dois grupos e para o *8-Words Test – Recognition* foi 5% para o grupo que teve intervenção com TC e para o grupo controle foi 12%. No domínio de função executiva também ocorreram

melhoras nos dois grupos sendo no grupo TC 2%, 12%, 19%, 13% e 5% e no grupo controle os percentuais foram 3%, 8%, 8%, 6% e 4% nos testes *Verbal Fluency Test*, *Digit Span Test Backward*, *Picture Completion Test*, *Stroop Task* e *Visual Memory Span Backward*, respectivamente.

Também é possível observar os benefícios do treinamento combinado na cognição de idosos com demência senil no estudo de Kwak et al. (2007), na escala MMSE os sujeitos que participaram da intervenção apresentaram uma melhora de 20,23% nos 6 primeiros meses e nos 12 meses essa melhora foi de 31,24% em relação ao período base. Contudo, no grupo controle ocorreu uma diminuição de 6,45% nos 6 primeiros meses de 8,90% nos 12 meses em comparação a avaliação no início do estudo.

4.2.2.2 Treinamento de Força X Grupo Controle

O Treinamento de Força foi a intervenção utilizada no estudo de Hong, Kim e Jun (2017) cujo o objetivo foi investigar os efeitos de uma intervenção de 12 semanas com uma resistência elástica sobre a função cognitiva em pacientes idosos com comprometimento cognitivo leve. Os indivíduos do grupo com comprometimento cognitivo submetidos à intervenção do TF obtiveram resultados entre -1,51% e 10,05%, e no grupo controle o resultado variou entre -56,8% até 2,09%. Já para os idosos sem comprometimento cognitivo submetidos à intervenção a pontuação variou entre -2,28% até 23,25%, e no grupo controle foi entre -12,98% e 12,3%. Cabe mencionar que o teste que apenas a pontuação no teste DSB no grupo controle com idosos com comprometimento cognitivo diminuiu significativamente, enquanto no grupo TF com indivíduos com comprometimento cognitivo permaneceu inalterado antes e após intervenção, resultando em diferença estatisticamente significativa. Deve-se ressaltar que em nenhum outro teste cognitivo apresentou diferença estatística intragrupos ou intergrupos.

No estudo de Chupel et al. (2017), utilizando o treinamento de força como intervenção que ocorreu com idosos com comprometimento cognitivo mostrou diferença significativa na escala de MMSE, único teste que avaliou a cognição, do pré para o pós intervenção houve uma melhora de 12,30%. Entretanto, o grupo controle apresentou uma piora de 3,78% na escala MMSE.

O estudo de Vital et al. (2012) utilizou o TF como intervenção em pacientes com a doença de Alzheimer. Como resultado da análise, não houve diferenças significativas entre os grupos no período pré e pós intervenção e também não foram encontradas diferenças

significativas para todas as variáveis intragrupo. Entretanto, cabe mencionar que os indivíduos possuíam o diagnóstico da doença de Alzheimer.

5. DISCUSSÃO

A presente revisão descritiva reúne estudos sobre os efeitos do treinamento combinado e do treinamento de força sobre o comprometimento cognitivo em idosos. Os achados dessa revisão narrativa de literatura, considerando que a maioria dos estudos utiliza o MMSE para investigar a função cognitiva geral dos indivíduos, a análise geral indica que ambos os treinamentos são benéficos para diminuir e/ou retardar o declínio cognitivo em idosos que possuem essa função previamente comprometida.

O estudo de Bossers et al. (2014) realizou um protocolo de treinamento combinado de 5 vezes na semana por 30 minutos, sendo 3 sessões de treinamento aeróbico e 2 sessões de treinamento de força em dias não consecutivos entre cada tipo de treino e em dias alternados entre força e aeróbico, durante 6 semanas. Sendo realizado o TA com a intensidade de elevada a alta, considerada um pouco difícil ou difícil na escala de percepção subjetiva de esforço (RPE 12-15) e o TF a intensidade foi a mesma do TA, mas ocorreu o aumento gradual através do aumento do número de repetições, que iniciou em 3 séries de 8 repetições sem pesos e quando o exercício foi realizado com facilidade ocorreu o aumento do número de repetições para 10 e da mesma forma para 12 repetições, após isso o aumento da intensidade ocorreu com o incremento de pesos de 0,5kg até no máximo 1,5kg seguindo o mesmo protocolo de iniciar com 3 séries de 8 repetições até alcançar 3 séries de 12 repetições. O grupo controle recebeu visitas sociais com a mesma frequência e duração que o grupo exercício físico. Contudo, esse protocolo de treinamento não foi suficiente para acarretar em melhoras cognitivas estatisticamente significativas. Entretanto, houve um tamanho de efeito médio no *Visual Memory Span Forward*, um teste de atenção viso espacial e de memória, no grupo de treinamento combinado em relação ao grupo controle. Esta descoberta está de acordo com outros estudos (BROADBENT; SQUIRE; CLARK, 2004), demonstrando efeitos positivos do exercício em relação a memória visoespacial, mas não sobre processos verbais.

Já no estudo de Kwak et al. (2007), realizado somente com mulheres com mais de 60 anos de idade, o protocolo de treinamento aeróbio consistia em aumentar gradualmente de 30% para 60 % do consumo máximo de oxigênio e no protocolo de treinamento de força o acréscimo no número de séries ocorreu de maneira gradativa de 2 para 3 repetições e o número de repetições também aumentou de maneira gradativa, conforme o exercício, conseqüentemente aumentou o volume total das sessões de força. Como resultado do presente estudo a pontuação do teste MMSE aumentou significativamente, sendo 20% seis meses após a intervenção e aumentar 30% após 12 meses de intervenção em comparação ao GC, grupo

que não ocorreram alterações. Esses resultados indicaram que um período de longo prazo de TC promove a melhora cognitiva em idosos com demência senil.

Algumas pesquisas demonstraram que o treinamento de força pode ser benéfico para retardar o declínio cognitivo em idosos com comprometimento cognitivo. Entretanto, ainda não existe um protocolo de TF padronizado para idosos com comprometimento cognitivo. Todavia, Hong, Kim e Jun (2017) investigaram os efeitos do TF em coreanos idosos com idade superior a 65 anos em um protocolo de exercícios com duração de 1 hora por sessão 2 vezes por semana durante 12 semanas. Para a realização do estudo, os participantes foram separados em quatro grupos, sendo eles: grupo treinamento de força com idosos com comprometimento cognitiva, grupo controle com idosos com comprometimento cognitiva, grupo treinamento de força com idosos sem comprometimento cognitivo e grupo controle com idosos sem comprometimento cognitivo. O protocolo para os grupos controle era o mesmo, manter o seu estilo de vida durante o período do estudo, e para os grupos do TF os indivíduos realizaram os exercícios com uma faixa elástica e realizaram 15 repetições no seu máximo (15 RM, cerca de 65% do máximo) que foi substituída por outra de maior intensidade quando os sujeitos se adaptaram à resistência da faixa elástica inicial. Como consequência desse protocolo de treinamento ocorreram mudanças cognitivas podendo ser um programa de TF de 15RM eficaz para retardar o declínio cognitivo, pois correu uma mudança nos padrões de eletroencefalograma dos pacientes do grupo TF com comprometimento cognitivo leve para padrões próximos ao dos idosos sem comprometimento cognitivo, por meio da realização de eletroencefalograma.

Outro estudo utilizou bandas elásticas como implemento para o treinamento de força em idosos com deficiência cognitiva foi de Chupel et al. (2017). Nesse estudo, somente mulheres com mais de 60 anos de idade e com deficiência cognitiva moderada participaram de uma intervenção que ocorreu 2 vezes na semana durante 8 semanas, com um aumento para 3 sessões semanais durante 12 semanas, e retornou para 2 sessões na semana nas 8 semanas restantes de exercício totalizando 28 semanas de intervenção. Durante as primeiras 14 semanas, as idosas realizaram entre 1 a 2 séries entre 10 e 12 repetições na Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de OMNI (PSE) entre 3 e 4, ou seja, um pouco fácil, e entre as semanas 15^a até 28^a ocorreu o incremento de carga por meio de uma faixa elástica mais resistente. Ocorreu uma melhora significativa na cognição no grupo TF comparado ao GC, após as 28 semanas de intervenção. Além disso, esse treinamento promoveu um melhor equilíbrio anti-inflamatório simultaneamente a melhora cognitiva das idosas com deficiência cognitiva.

Por fim, o estudo de Vital et al. (2012) investigou os efeitos do TF em idosos diagnosticados com Alzheimer, com idade igual ou superior a 70 anos, durante 16 semanas. Para a seleção da carga foi realizado um teste que consistia em realizar 3 séries de 20 repetições no máximo. A partir desse resultado, para a realização do protocolo de treinamento foi selecionado 85% da carga definida a partir desse teste realizado previamente, que foi ajustada a cada 15 dias. Entretanto, a implementação desse treinamento com essas intensidades, volume e tempo de intervenção não foi suficiente para promover melhoras significativas na cognição de pacientes com a doença de Alzheimer. Entretanto, o estágio da doença, a intensidade e o número de sessões no presente estudo podem ter sido insuficientes para gerar resultados significativos, porque houve apenas 48 sessões de TF, das quais 15 foram usadas para ajuste de carga. Portanto, é importante enfatizar que a intensidade do treinamento, que foi considerada baixa, pode não ter sido suficiente para ocorrer mudanças significativas. Além disso, a condição clínica dos idosos pode ter influenciado no resultado do estudo, ainda que estivesse relativamente preservada. Sendo assim, estudos futuros poderiam verificar o efeito de exercícios mais intensos em idosos com doença de Alzheimer.

Os resultados encontrados através dos estudos incluídos nessa revisão demonstram que os grupos que realizaram principalmente o treinamento combinado obtiveram uma melhora significativa de até 31,24% nos testes realizados em comparação ao grupo controle, além de retardar o declínio cognitivo em idosos com comprometimentos cognitivos. Essa melhora, foi superior aos resultados dos estudos que realizaram somente o treinamento de força.

Ademais, a condição clínica dos idosos pode influenciar os resultados dos estudos, como no estudo de Vital et al. (2012) que todos os sujeitos possuíam DA não houve melhora significativa estatisticamente, pois o estado da doença pode interferir significativamente no tempo de aula, à frequência semanal, à intensidade e o volume do treinamento. Além disso, estudos com maior tempo de intervenção e com progressão de volume e intensidade, de intensidades mais baixas para intensidades mais elevadas, parece ser o mais indicado para essa população, entretanto, deve haver muita cautela, pois a progressão do declínio cognitivo está relacionada com o estágio da doença. Estudos com número de sessões, intensidades e volumes baixos em alguns estudos não geram resultados significativos.

6. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Esta revisão possui algumas limitações, sendo à ausência de estudos comparando os dois métodos de treinamento, TF *versus* TC. Ademais, muitos estudos não foram acrescentados, pois não apresentavam os protocolos de treinamento disponíveis para a análise ou os resultados em percentual dos testes cognitivos após as intervenções. Desse modo, dificultou a análise dos resultados e a possibilidade de haver uma conclusão mais precisa dos estudos.

Por outro lado, esse estudo possui características que podem ser destacadas. Por meio dessa revisão pode-se verificar qual o dos dois métodos de treinamento promove mais melhoras cognitivas significativas em idosos com comprometimento cognitivo. Além disso, qual é o possível volume, intensidade, frequência semanal e duração da intervenção que pode ocasionar melhorias cognitivas em idosos com comprometimento cognitivo, para serem aplicados em estudos futuros.

Em resumo, ambos os treinamentos promovem mudanças na cognição em idosos com comprometimentos cognitivos, porém o treinamento combinado promove maiores mudanças significativas do que somente o treinamento de força.

7. CONCLUSÃO

Os resultados encontrados no presente estudo mostram que intervenções que aplicam o treinamento combinado e intervenções que aplicam o treinamento de força, promovem melhoras significativas na cognição em idosos com comprometimento cognitivo de leve a severo, comparado ao grupo controle. Entretanto, o treinamento combinado promoveu melhoras cognitivas mais significativas do que o treinamento de força realizado de maneira isolada. Assim, é possível verificar qual é a melhor estratégia de intervenção para idosos com o Mal de Alzheimer e com problemas cognitivos leves, moderados e severos, conforme o grau da doença e das suas necessidades.

8. APLICAÇÕES PRÁTICAS

O presente estudo mostra que tanto o treinamento combinado quanto o treinamento de força são benéficos para sujeitos que possuem comprometimentos cognitivos e o Mal de Alzheimer (World Health Organization, 2020). Em relação às características das intervenções, o protocolo de treinamento que provoca os melhores benefícios cognitivos foi o que realizou treinamento combinado com o maior tempo de intervenção, 12 meses ocorrendo entre menos 2 à 3 vezes por semana com aumento gradual da intensidade, entre 30% e 60% do $VO_{2máx}$ e do volume total do treinamento de força que variou de 81 repetições no início da intervenção e aumentou gradualmente até atingir um volume total de 321 repetições durante uma sessão de TF. Então, quanto maior o tempo de intervenção, quanto maior a intensidade e maior o volume, conforme o estágio da doença dos indivíduos, maiores serão os benefícios para os indivíduos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDER, Gene; RYAN, Lee; BOWERS, Dawn; FOSTER, Thomas; BIZON, Jennifer; GELDMACHER, David; GLISKY, Elizabeth. Characterizing cognitive aging in humans with links to animal models. *Frontiers in Aging Neuroscience*.v. 4, n. 21, 2012. DOI: 10.3389/fnagi.2012.00021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnagi.2012.00021/full>. Acesso em: julho. 2021.

BARRETO, Tiago. Fisiopatologia do envelhecimento cerebral e mecanismos anti-aging. Orientador: Doutor Francisco Javier Ros Forteza. 2020. 54 p. Dissertação (Mestrado em Medicina) - Universidade Beira Interior. 2020. Disponível em: https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/10793/1/7605_16092.pdf. Acesso em: outubro de 2021.

BOSSERS, Willem; SCHERDER, Erik; BOERSMA, Froukje; HORTOBÁGYI, Tibor; VAN DER WOUDE, Lucas; VAN HEUVELEN, Marieke. Feasibility of a combined aerobic and strength training program and its effects on cognitive and physical function in institutionalized dementia patients. A pilot study. *PLOS ONE*. v. 9, n. 5, 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0097577. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0097577>. Acesso em: outubro de 2020.

BOSSERS, Willem; VAN DER WOUDE, Lucas; BOERSMA, Froukje; HORTOBÁGYI, Tibor; SCHERDER, Erik; VAN HEUVELEN, Marieke. A Nine-Week-Long Aerobic and Strength Training Program Improves Cognitive and Motor Function in Patients with Dementia: A Randomized, Controlled Trial. *American Association for Geriatric Psychiatry*. v. 23, n. 11, p. 1106-1116, 2015. DOI: 10.1016/j.jagp.2014.12.191. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1064748114005727?via%3Dihub>. Acesso em: outubro de 2020.

BROADBENT, Nicola; SQUIRE, Larry; CLARK, Robert. Spatial memory, recognition memory, and the hippocampus. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. v. 101, n. 40, p. 14515-14520, 2004. DOI:

10.1073/pnas.0406344101. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/101/40/14515.long>. Acesso em: outubro de 2021.

BOYLE, Patricia; BUCHMAN, Aron; WILSON, Robert; LEURGANS, Sue; BENNETT, David. Association of Muscle Strength with the Risk of Alzheimer Disease and the Rate of Cognitive Decline in Community-Dwelling Older Persons. *JAMA Neurology*, Chicago, v. 66, n. 11, p. 1339-1344, 2009. DOI: 10.1001/archneurol.2009.240. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamaneurology/fullarticle/798473>. Acesso em: outubro de 2020.

CHUPEL, Matheus; DIREITO, Fábio; FURTADO, Guilherme; MINUZZI, Luciéle; PEDROSA, Filipa; COLADO, Juan; FERREIRA, José; FILAIRE, Edith; TEIXEIRA, Ana. Strength Training Decreases Inflammation and Increases Cognition and Physical Fitness in Older Women with Cognitive Impairment. *Frontiers in Physiology*. 2017. DOI: 10.3389/fphys.2017.00377. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2017.00377/full>. Acesso em: setembro de 2020.

COLCOMBE, Stanley; ERICKSON, Kirk; RAZ, Naftali; WEBB, Andrew; COHEN, Neal; MCAULEY, Edward; KRAMER, Arthur. Aerobic Fitness Reduces Brain Tissue Loss in Aging Humans. *The Journal of Gerontology*. v. 58, n. 2, p. 176–180, 2003. DOI: 10.1093/gerona/58.2.M176. Disponível em: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/58/2/M176/593589>. Acesso em: outubro de 2020.

ERICKSON, Kirk; HILLMAN, Charles; KRAMER, Arthur. Physical activity, brain, and cognition. *Current Opinion in Behavioral Sciences*. v. 4, p. 27-32, 2015. DOI: 10.1016/j.cobeha.2015.01.005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/journal/current-opinion-in-behavioral-sciences/vol/4/suppl/C>. Acesso em: outubro de 2021.

FELIX, Jorge. Economia da Longevidade: O envelhecimento da população brasileira e as políticas públicas para os idosos. Orientador: Doutora Rosa Maria Marques. 2009. 107 p. Dissertação (Mestrado em Economia Política) - Pontifícia Universidade Católica de São

Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/9389/1/Jorgemar%20Soares%20Felix.pdf>. Acesso em: outubro de 2020.

FERREIRA, Sergio; FELICE, Fernanda. Exercise-linked FNDC5/irisin rescues synaptic plasticity and memory defects in Alzheimer's models. *Nature Medicine*. v. 25, p. 165–175, 2019. DOI: 10.1038/s41591-018-0275-4. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41591-018-0275-4>. Acesso em: outubro de 2021.

Gerontology International. v. 17, n. 5, p. 151-742, 2016. DOI: 10.1111/ggi.12784. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ggi.12784>. Acesso em: outubro 2020.

HAMER, M.; CHIDA, Y. Physical activity and risk of neurodegenerative disease: a systematic review of prospective evidence. *Psychological Medicine*. v. 39, n. 1, 2009. DOI: 10.1017/S0033291708003681. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/psychological-medicine/article/abs/physical-activity-and-risk-of-neurodegenerative-disease-a-systematic-review-of-prospective-evidence/5FB109E05E85CF701F11FB6DBA9AE9B3>. Acesso em: outubro de 2021.

HIGGINS; GREEN, *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. John Wiley and sons Ltd: 2011. Acesso em: agosto de 2020.

HONG, Soon-Gook; KIM, June-Hong; JUN, Tae-Won. 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, 2017. DOI: 10.1097/JSM.0000000000000476. Disponível em: https://journals.lww.com/cjsportsmed/Abstract/2018/11000/Effects_of_12_Week_Resistance_Exercise_on.3.aspx. Acesso em: setembro de 2020.

JORM, Anthony; JOLLEY, David. The incidence of dementia: A meta-analysis. *American Academy of Neurology*. v. 51, ed. 3, p. 728-733, 1998. DOI: 10.1212/WNL.51.3.728. Disponível em: <https://n.neurology.org/content/51/3/728>. Acesso em: outubro de 2020.

KWAK, Y; UM, S; SON, T; KIM, D. Effect of Regular Exercise on Senile Dementia Patients. *International Journal of Sports Medicine*. v. 29, n. 6, p. 471 – 474, 2007. DOI: 10.1055/s-2007-964853. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2007-964853>. Acesso em: outubro de 2019.

LANGONI, Chandra; RESENDE, Thais; BARCELLOS, Andressa; CECHELE, Betina; KNOB, Mateus; SILVA, Tatiane; ROSA, Juliana; DIOGO, Tamiris; FILHO, Irenio; SCHWANKE, Carla. Effect of Exercise on Cognition, Conditioning, Muscle Endurance, and Balance in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. v. 42, n. 2, p. E15-E22, 2018. DOI: 10.1519/JPT.000000000000191. Disponível em: https://journals.lww.com/jgpt/Fulltext/2019/04000/Effect_of_Exercise_on_Cognition,_Conditioning,.11.aspx. Acesso em: outubro de 2020.

LOURENCO, Mychael; FROZZA, Rudimar; FREITAS, Guilherme; ZHANG, Hong; KINCHESKI, Grasielle; RIBEIRO, Felipe; GONÇALVES, Rafaella; CLARKE, Julia; BECKMAN, Danielle; STANISZEWSKI, Agnieszka; BERMAN, Hanna; GUERRA, Lorena; FORNY-GERMANO, Letícia; MEIER, Shelby; WILCOCK, Donna; SOUZA, Jorge; ALVES-LEON, Soniza; PRADO, Vania; PADRO, Marco; ABISAMBRA, Jose; FERNANDA TOVAR-MOLL, Fernanda; MATTOS, Paulo; ARANCIO, Ottavio. Exercise-linked FNDC5/irisin rescues synaptic plasticity and memory defects in Alzheimer's models. *Nature Medicine*. v. 25, p. 165–175, 2019. DOI: 10.1038/s41591-018-0275-4. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41591-018-0275-4>. Acesso em: outubro de 2021.

MATTSON, Mark; ARUMUGAM, Thiruma. Hallmarks of Brain Aging: Adaptive and Pathological Modification by Metabolic States. *Cell Metabolism*. v. 27, n. 6, p. 176-1199, 2018. DOI: 10.1016/j.cmet.2018.05.011. Disponível em: [https://www.cell.com/cell-metabolism/fulltext/S1550-4131\(18\)30318-8?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1550413118303188%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/cell-metabolism/fulltext/S1550-4131(18)30318-8?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1550413118303188%3Fshowall%3Dtrue). Acesso em: outubro de 2021.

MATTSON, Mark. Pathways towards and away from Alzheimer's disease. *Nature*. p. 631–639, 2004. DOI: 10.1038/nature02621. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature02621>. Acesso em: outubro de 2021.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D.G. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Ann Int Med*. 151: 264-269, 2009. Acesso em: agosto de 2020.

ONU News: Perspectiva Global Reportagens Humanas. OMS: em 2050 população global acima dos 60 anos deve passar dos 2 bilhões, 2014. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2014/11/1491741-oms-em-2050-populacao-global-acima-dos-60-anos-deve-passar-dos-2-bilhoes>. Acesso em: outubro de 2019.

ONU News: Perspectiva Global Reportagens Humanas. População mundial deve ter mais 2 bilhões de pessoas nos próximos 30 anos, 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/06/1676601>. Acesso em: setembro de 2020.

SANTANA, Isabel; FARINHA, Filipa; FREITAS, Sandra; RODRIGUES, Vítor; CARVALHO, Álvaro. Epidemiologia da Demência e da Doença de Alzheimer em Portugal: Estimativas da Prevalência e dos Encargos Financeiros com a Medicação. *Revista Científica da Ordem dos Médicos*. v. 28, n. 2, p. 182-188, 2015. DOI: 10.20344/amp.6025. Disponível em:

<https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/viewFile/6025/4295#:~:text=Resultados%3A%20%20n%C3%BAmero%20estimado%20de,entre%2080144%20e%20112201%20doentes>. Acesso em: outubro de 2020.

SAPKOTA, Nidesh; SUBEDI, Sandip. Dementia as a Public Health Priority. *Journal of Psychiatrists' Association of Nepal*. v. 8, ed. 2, p. 1-3, 2019. DOI: 10.3126/jpan.v8i2.28016. Disponível em: <https://www.nepjol.info/index.php/JPAN/article/view/28016>. Acesso em: outubro de 2021.

SHEA, Yat-Fung; DEKOSKY, Steven. *Cognitive Changes and the Aging Brain*. Cambridge University Press. p. 291–306, 2019. DOI: 10.1017/9781108554350.019. Disponível em:

<https://www.cambridge.org/core/books/cognitive-changes-and-the-aging-brain/BD9F3E7EE39E7B09D3BC1A8FB337FC83>. Acesso em: outubro de 2021.

VITAL, Thays; HERNÁNDEZ, Salma; PEDROSO, Renata; TEIXEIRA, Camila; GARUFF, Marcelo; STEIN, Angelica; COSTA, José; STELLA, Florindo. Effects of weight training on cognitive functions in elderly with Alzheimer’s disease. *Dement Neuropsychol.* v. 6, n. 4, p. 253-259, 2012. DOI 10.1590/S1980-57642012DN06040009. Disponível em: <http://www.demneuropsychol.com.br/imageBank/PDF/v6n4a09.pdf>. Acesso em: setembro de 2020.

WANG, Xinyi; WANG, Haiyun; YE, Zhenghui; DING, Guofei. The neurocognitive and BDNF changes of multicomponent exercise for community-dwelling older adults with mild cognitive impairment or dementia: a systematic review and meta-analysis. *Journal on Aging.* v. 12, n. 6, p. 4907—4917, 2020. DOI: 10.18632/aging.102918. Disponível em: <https://www.aging-us.com/article/102918/text>. Acesso em: outubro de 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: Web Annex: Evidence profiles. World Health Organization, 2020. Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/336657>. Acesso em: agosto de 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Dementia cases set to triple by 2050 but still largely ignored, 2012. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/11-04-2012-dementia-cases-set-to-triple-by-2050-but-still-largely-ignored>. Acesso em: setembro de 2019.

YOON, Dong; KANG, Dongheon; KIM, Hee-jae; KIM, Jin-Soo; SONG, Han; SONG, Wook. Effect of elastic band-based high-speed power training on cognitive function, physical performance and muscle strength in older women with mild cognitive impairment. *Geriatrics*

9. APÊNDICES

Quadro 1. Estratégia de busca utilizada no PubMed

elderly OR aged OR aging OR ageing OR (older adults) OR (older adult) OR senior OR seniors OR elders OR elder OR ancients OR older OR (senior citizens) OR (old age) OR centenarian OR centenarians OR nonagenarian OR nonagenarians OR octagenarian OR octagenarians OR (oldest old)
(cognitive impairment) OR (mild cognitive impairment) OR dementia
(strength training) OR (resistance training) OR (strengthening program) OR strength OR (combined training) OR (concurrent training)

Quadro 2. Estratégia de busca utilizada no Cochrane e Embase

(elderly) OR (aged) OR (aging) OR (ageing) OR (older adults) OR (older adult) OR (senior) OR (seniors) OR (elders) OR (elder) OR (ancients) OR (older) OR (senior citizens) OR (old age) OR (centenarian) OR (centenarians) OR (nonagenarian) OR (nonagenarians) OR (octagenarian) OR (octagenarians) OR (oldest old)
(cognitive impairment) OR (mild cognitive impairment) OR (dementia)
(strength training) OR (resistance training) OR (strengthening program) OR (strength) OR (combined training) OR (concurrent training)