

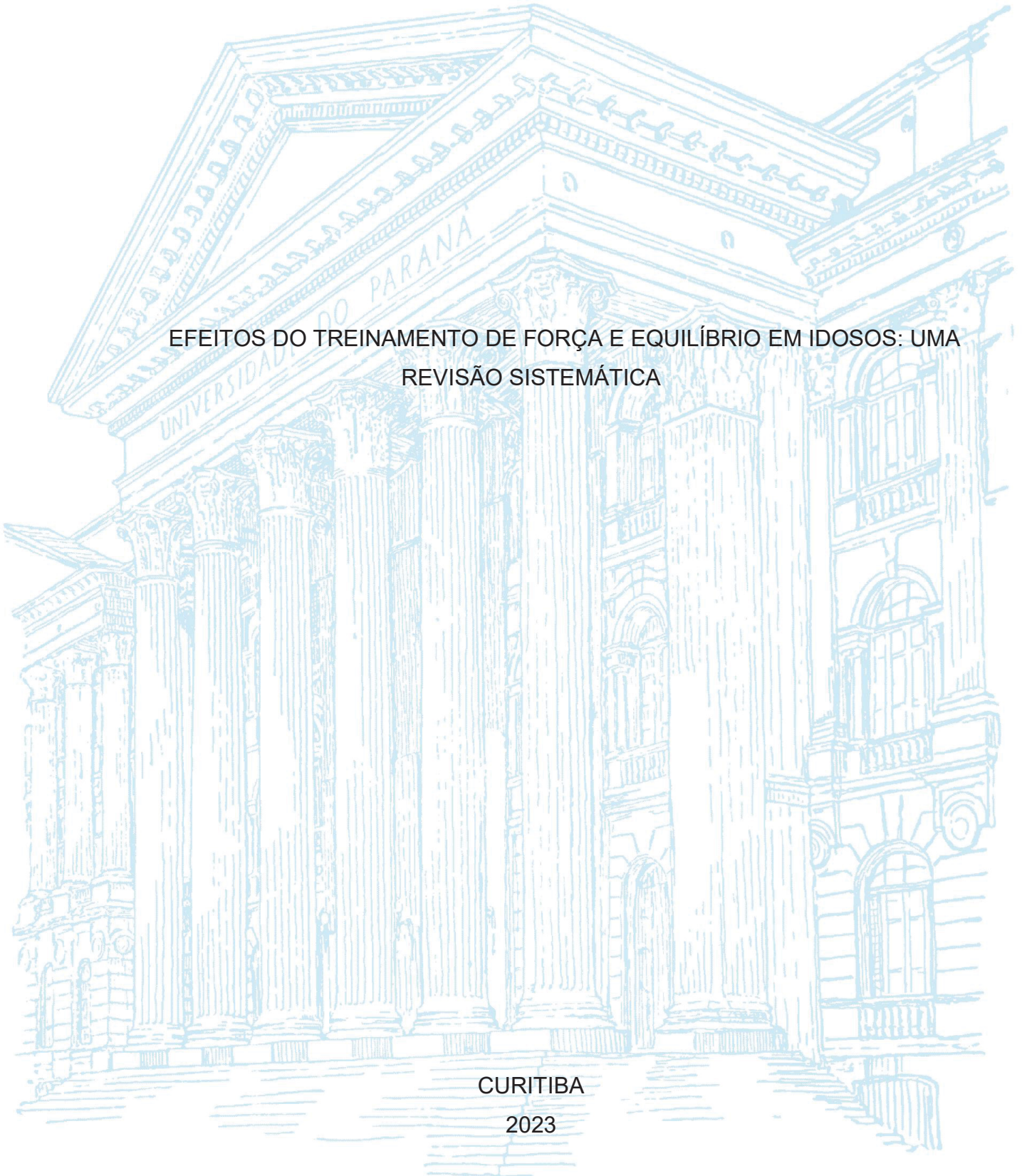
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

IAGO CARVALHO VENDRAMINI

EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA E EQUILÍBRIO EM IDOSOS: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA

CURITIBA

2023



IAGO CARVALHO VENDRAMINI

EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA E EQUILÍBRIO EM IDOSOS: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA

Monografia apresentada ao curso de Pós-Graduação em Treinamento Força e Hipertrofia Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Treinamento de força e Hipertrofia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Mendonça Scheeren

CURITIBA

2023

RESUMO

O objetivo dessa revisão sistemática foi verificar os efeitos do treinamento de força e equilíbrio de idosos saudáveis na força muscular, desempenho físico e equilíbrio. Na tentativa de fornecer clareza sobre o assunto, realizamos uma busca sistemática da literatura em quatro bases de dados, PubMed, EBSCO/CINAHL, Embase e CAPES, encontramos 11 estudos que atendiam os critérios de inclusão. Os artigos foram incluídos utilizando a ferramenta de extração PICO e realizando uma abordagem de síntese narrativa. As evidências atuais indicam que o treinamento de força e equilíbrio, em diferentes protocolos de treinamento, podem ser úteis para obter melhorias na força muscular, desempenho físico e equilíbrio em idosos saudáveis, verificamos ainda, a importância da presença de um profissional da educação física durante os treinamentos, para otimizar esses resultados. Portanto, a implementação do treinamento de força e equilíbrio contribui para melhora da aptidão física, evitando perda da força muscular, desempenho físico e equilíbrio em idosos.

Palavras-chave: Strength training 1. balance 2. elderly 3.

ABSTRACT

The objective of this systematic review was to verify the effects of strength and balance training in healthy elderly people on muscle strength, physical performance and balance. In an attempt to provide clarity on the subject, we performed a systematic literature search in four databases, PubMed, EBSCO/CINAHL, Embase and CAPES, we found 11 studies that met the inclusion criteria. Articles were included using the PICO's extraction tool and performing a narrative synthesis approach. Current evidence indicates that strength and balance training, in different training protocols, can be useful to obtain improvements in muscle strength, physical performance and balance in healthy elderly people, we also verified the importance of the presence of a physical education professional during training, to optimize these results. Therefore, the implementation of strength and balance training contributes to the improvement of physical fitness, avoiding loss of muscle strength, physical performance and balance in the elderly.

Keywords: Strength training 1. balance 2. elderly 3.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – FLUXOGRAMA DE BUSCA 19

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	16
TABELA 2 – RESUMO DAS PONTUAÇÕES DA QUALIDADE METODOLÓGICA..	21
TABELA 3 – ESTUDOS EXAMINANDO OS EFEITOS DO TREINAMENTO.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

BBT	- <i>Berg balance test</i>
CoP	- <i>Center of Pressure</i> (Centro de pressão)
IADL	- <i>Instrumental Activities of Daily Living</i>
SFT	- <i>Senior Fitness Test</i>
SPPB	- <i>Short Physical Performance Battery</i>
TGT	- <i>Tandem Gait Test</i>
TSL	- Teste de sentar e levantar
TUG	- <i>Timed Up and Go</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	OBJETIVOS	10
1.1.1	Objetivo geral	10
1.1.2	Objetivos específicos.....	10
1.2	JUSTIFICATIVA.....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1	CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO IDOSA E SUAS IMPLICAÇÕES	11
2.2	ENVELHECIMENTO MUSCULAR	11
2.2.1	Sarcopenia em idosos	12
2.3	EQUILÍBRIO E CONTROLE POSTURAL.....	13
2.3.1	Instabilidade postural e equilíbrio em idosos	13
2.4	FRAGILIDADE NO IDOSO	14
2.5	EXERCÍCIO FÍSICO PARA IDOSOS	15
3	METODOLOGIA.....	16
3.1	CRITÉRIO DE INCLUSÃO	16
3.2	FONTES DE DADOS E PESQUISA.....	16
3.3	SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	16
3.4	AVALIAÇÃO DE QUALIDADE.....	17
4	RESULTADOS	18
4.1	SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	18
4.2	QUALIDADE METODOLÓGICA.....	20
4.3	CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS INCLUÍDOS.....	23
4.4	INTERVENÇÕES	23
4.5	EFEITOS DO TREINAMENTO SOBRE A FORÇA MUSCULAR.....	23
4.6	EFEITOS DO TREINAMENTO SOBRE O DESEMPENHO FÍSICO	24
4.7	EFEITOS DO TREINAMENTO SOBRE O EQUILÍBRIO	25
4.8	EFEITOS DO TREINAMENTO SOBRE OUTROS ASPECTOS.....	26
5	DISCUSSÃO.....	32
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
6.1	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	34
	REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

O número de idosos está crescendo em todo mundo, estima-se que o número de indivíduos com mais de 60 anos duplique até 2050. No Brasil, esse processo pode ser visualizado pela tendência nas pirâmides etárias, em 2010 a população idosa representava 7,3%, aumentou para 9,2% em 2018 e estima-se que alcance 21,8% no ano de 2050 (IBGE, 2018), fazendo com que a pirâmide assuma formato de trapézio. Junto com esse crescimento estão surgindo mais idosos com fragilidade, sarcopenia e com dificuldade para se equilibrar.

Segundo Fried et al (2001), a fragilidade é definida como uma redução da capacidade de reserva do organismo e isso deixa o idoso com mais probabilidade de desenvolver problemas de saúde. A sarcopenia é caracterizada por uma redução da massa muscular, força e desempenho físico (CRUZ-JENTOFT et al, 2019). O equilíbrio é um fator essencial para se estabilizar na postura em pé. Por mais simples que pareça, ficar equilibrado é uma atividade complexa, devido que este processo está ligado ao comportamento do corpo a fatores extrínsecos, tais como gravidade, inércia, coeficiente de atrito e forças de reação do solo (DIENER et al., 1988; ALLUM e HONEGGER, 1998).

A fragilidade, sarcopenia e o desequilíbrio são fatores relevantes da deterioração da saúde, e são responsáveis por prejudicar a qualidade de vida dos idosos, como, aumento da demência, hemorragia celebra, quedas e fraturar do colo do fêmur (CRUZ-JENTOFT et al, 2017; BEAUDART et al, 2018; WAITE et al, 2021; IMAOKA et al, 2018; LIU-AMBROSE et al, 2019; AVOLA et al, 2020). Todos esses fatores são uma questão de urgência e é preciso buscar alternativas para melhorar todos esses aspectos.

Uma das alternativas para mudar esse cenário ruim é o exercício físico. Tornar o idoso mais ativo é um dos fatores mais relevantes para melhorar os aspectos gerais da saúde e da sua qualidade de vida. Várias pesquisas mostram os efeitos benéficos do exercício físico na força, massa muscular, desempenho físico e equilíbrio do idoso (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2014; YOSHIMURA et al., 2017; LESINSKI et al., 2015), auxiliando no combate da sarcopenia e melhorando seu desempenho físico, força e equilíbrio.

Com base nos relatos citados, com uma grande preocupação social em relação a saúde dos idosos, o presente estudo de revisão sistemática teve como

foco principal avaliar a eficácia do treinamento de força e equilíbrio, na força, equilíbrio e desempenho físico de idosos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Verificar os efeitos do treinamento de força e equilíbrio, na força, desempenho físico e equilíbrio de idosos.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Identificar a influência do treinamento de força e equilíbrio, na força de idosos.
- b) Identificar a influência do treinamento de força e equilíbrio no desempenho físico de idosos.
- c) Identificar a influência do treinamento de força e equilíbrio, no equilíbrio de idosos.

1.2 JUSTIFICATIVA

Esse estudo foi desenvolvido para analisar como está a literatura científica sobre o treinamento de força e equilíbrio para os idosos. Buscar identificar qual a importância do treinamento e o melhor protocolo de treino para aplicar nos idosos, é o foco principal desta pesquisa. Isso é relevante para continuarmos buscando estratégias para que o idoso possa ser mais independente e saudável.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO IDOSA E SUAS IMPLICAÇÕES

Os dados estatísticos veem demonstrando um crescimento significativo dos idosos. A população mundial está passando por um processo de envelhecimento, devida a um cenário de redução nas taxas de fecundidade (PNUD, 2017) e um aumento significativo na expectativa de vida, passando de 45 anos para 76,6 anos entre 1940 até 2019, já são 30,4 anos a mais que se espera que a população viva. (IBGE, 2019).

É interessante analisar esses dados, pois demonstra o aumento da expectativa de vida da população e isso é animador. Porém, esse aumento pode trazer várias implicações negativas na qualidade de vida do idoso. O envelhecimento implica em diversas mudanças físicas, motoras, psicológicas e sociais. Por mais que seja um processo natural, tende a ser marcado pelo surgimento de problemas, musculares, ósseo, articulares, cardíacos. Essas complicações, estão associadas com as alterações morfológicas que modificam as valências físicas decorrentes de transformações no sistema neuromuscular, e também ocorrem modificações bioquímicas, fisiológicas, entre outros fatores. Todos os aspectos citados, afetam a qualidade de vida do idoso, prejudicando o desempenho das atividades rotineiras (SPIRDUSO, 2005).

As alterações no sistema neuromuscular podem trazer mais problemas associados como as quedas, que são recorrentes nessa faixa etária, sendo um dos principais fatores de risco para a saúde do idoso. Portanto, existe uma necessidade para reorganizar os modelos de assistência, com o foco de que o atendimento ao idoso seja adequado e com objetivo na prevenção e identificação dos processos que são decorrentes do envelhecimento (CAMPBELL et al., 1995; DE OLIVEIRA, 2009).

2.2 ENVELHECIMENTO MUSCULAR

No processo do envelhecimento, ocorrem alterações estruturais e funcionais em órgãos vitais. Aproximadamente 40% do peso corporal total é do músculo esquelético, e com o decorrer do tempo ocorre uma redução e um envelhecimento da musculatura corporal. Por desempenhar um papel central na mobilidade e função

metabólica, qualquer dano em sua estrutura possui um efeito negativo na qualidade de vida humana (KIM et al, 2016).

No decorrer da vida dos 20 aos 80 anos ocorre uma redução de 30% na massa muscular e de 20% na área de secção transversal muscular, e essa redução é mais visível nos grupos musculares dos membros inferiores, um exemplo deste fato foi identificado na área transversal do músculo vasto lateral, que pode ser diminuído em até 40% (FIELDING et al, 2011). Essa diminuição fica mais aparente após a quinta década de vida, quando se identifica uma redução de aproximadamente 8% por década até os 70 anos e 15% nas décadas seguintes, na perda da massa muscular esquelética (YU e UMAPATHYSIVAM, 2014).

Entretanto a diminuição na massa livre de gordura é duas vezes maior nos homens em comparação com as mulheres (CALVARI et al, 2013). Em paralelo, 10 a 15% da força muscular se reduz por década até os 70 anos, elevando posteriormente para 25 a 40% a cada 10 anos (SIPARSKY et al, 2014).

2.2.1 Sarcopenia em idosos

A sarcopenia é caracterizado por uma redução progressiva e generalizada da massa muscular, força e com déficit na capacidade funcional, esses fatores trazem consequências para a saúde. Por volta de 10% da população mundial com mais de 60 anos é acometida por essa patologia (SHAFIEE et al., 2017). Estimativas demonstram que 17% dos idosos no Brasil sejam sarcopênicos (DIZ et al., 2017). As causas mais comuns da sarcopenia são; comportamento sedentário, inatividade física, por causa da pouca prática de exercício físico, nutricionais, com pequena ingestão de proteína, problemas com anorexia e/ou gastrointestinais, doenças como câncer e desordens metabólicas, cardiorrespiratórias e neurológicas (CRUZ-JENTOFT e SAYER, 2019).

Ainda existem mais complicações ligadas na parte clínica e social devido a sarcopenia, entre elas podemos listar o risco elevado de incapacidade, aumento de cuidados domiciliares, perda da independência, institucionalização, maiores custos para a saúde e mortalidade (BEAUDART et al. 2016).

2.3 EQUILÍBRIO E CONTROLE POSTURAL

A literatura demonstra diversas nomenclaturas para indicar as variáveis biomecânicas relacionadas ao equilíbrio e controle postural, devido a isso é necessário analisar as diferenças dos termos referidos sobre o tema. Equilíbrio é a atuação dos sistemas neural e muscular, por intermédio do controle postural, em buscar forças internas que são capazes de anular as forças externas que fazem parte do ambiente, por outro lado, o controle postural é quando os sistemas neural e muscular estabilizam o corpo em qualquer movimento ou atividade realizada (FRANK e EARL, 1990).

Para grande parte da população, equilibrar-se é uma atividade fácil e que exige o mínimo de esforço. Os desafios do equilíbrio em pé não são identificados até que ocorra alguma lesão ou patologia que prejudique seu controle. Para se estabilizar em pé, é importante que equilibremos nossa carga instável do corpo em uma base de apoio pequena (FORBES et al, 2018).

São diversas décadas de estudos que identificaram que o sistema de controle postural precisa de informações sensoriais direcionadas pelos sistemas somatossensorial, visual e vestibular, que em união, são modulados pelo sistema central. Também ocorre nesse processo, a contribuição do cerebelo e núcleos de base como sistemas que possuem como função a qualidade e coordenação dos movimentos, (a) o córtex sensorial (associativo) e motor, com a recepção dos sistemas sensoriais, a organização e a realização das atividades motoras, e, (b) o tronco encefálico, que administra ações motoras, e faz a comunicação entre o córtex motor e a medula espinal (LENT, 2004).

2.3.1 Instabilidade postural e equilíbrio em idosos

Instabilidade postural é uma diminuição dos reflexos posturais que ocasionam a sensação de falta de equilíbrio e uma tendência em cair com probabilidade significativa de lesão. Além desse fator, outros fatores contribuem para os prejuízos posturais, incluindo déficits sensoriais, déficits de ajustes posturais compensatórios e diminuição de coordenação postural (BENATRU et al, 2008).

Conforme Kim et al, (2013), a instabilidade postural irá progredir de maneira gradual, resultando em maior desequilíbrio e levando a um risco elevado de quedas.

Com isso, essa complicação gera prejuízos às respostas motoras envolvidas na recuperação do equilíbrio diante de uma instabilidade. Portanto, existe um comprometimento na estabilidade do indivíduo, que prejudica a habilidade de mudar ou manter a postura, tanto em movimento ou parado.

Na literatura científica encontram-se décadas de estudos que tiveram como foco a investigação das modificações neuromecânicas do equilíbrio de idosos, com o objetivo de diminuir a estatística de quedas e demais complicações devido ao envelhecimento (MARANESI et al., 2016; FRASER et al., 2017). Prejuízo de equilíbrio e marcha resulta em diminuição da mobilidade, aumento de quedas e incapacidades, e são características comuns em várias condições neurológicas e em idosos. Muito do que se sabe atualmente sobre postura e controle do equilíbrio e suas carências vieram de estudos que analisaram como os indivíduos saudáveis e aqueles com distúrbios neurológicos respondem as circunstâncias que perturbam o equilíbrio em pé (ROGERS e MILLE, 2018).

2.4 FRAGILIDADE NO IDOSO

A fragilidade é um fator clínico que está associado com o envelhecimento, é caracterizado pelo declínio multissistêmico, provocando complicações para a qualidade de vida do idoso, como quedas, institucionalização, hospitalização e mortalidade (FRIED et al., 2001).

Segundo Fried et al (2001), a fragilidade é definida pela presença de três ou mais fatores combinados, dentre eles, perda de peso não intencional (aproximadamente 4,5 kg no último ano), exaustão, baixa força muscular (força de preensão manual), velocidade da marcha lenta e baixo nível de exercício físico. Sabendo disso, é importante conhecer a sintomatologia de todo o contexto do comportamento funcional, pelo fato da fragilidade estar relacionada a um conjunto de declínios funcionais.

A ligação entre o sedentarismo e a fragilidade está bem documentada (SONG et al., 2015; BLODGETT et al., 2015; LEWIS et al., 2018; ZHANG et al., 2018). A atividade física e uma boa aptidão física estão inversamente ligadas com doenças crônicas e todas os fatores ligados a mortalidade, incluindo a fragilidade (WARBUNTON e BREDIN, 2016). A *world health organization* (2019) criou diretrizes e um plano de ação promovendo a atividade física, o envelhecimento saudável e a

redução do declínio funcional, com o objetivo de diminuir os problemas da inatividade da população e reduzir a procura no sistema de saúde. A *world health organization* (2020), incluiu dicas de como diminuir o tempo sedentário. Todas essas campanhas têm como foco melhorar a qualidade de vida e independência do idoso.

2.5 EXERCÍCIO FÍSICO PARA IDOSOS

Os estudos estão demonstrando, que a velhice não é um empecilho para melhorar a coordenação, potência, força, desempenho físico e a transferência autônoma por meio da prática de exercício físico (CHANDLER e HADLEY, 1996; SEDAGHATI et al., 2022).

García-Pinillos et al., (2019), tiveram como objetivo verificar um programa de treinamento de força e resistência intervalado de alta intensidade no desempenho físico de idosos saudáveis, e os autores mostraram que este programa de treinamento levou a melhoras na composição corporal, força muscular, mobilidade e equilíbrio. Os autores Lesinski et al., (2015), elaboraram uma análise sistemática e meta-análise, para verificar os efeitos do treinamento de equilíbrio em idosos, os resultados demonstraram que várias modalidades de treinamento de equilíbrio foram eficazes para melhorar o equilíbrio estático e dinâmico, bem como o desempenho de teste de equilíbrio em idosos.

Uma revisão sistemática demonstrou que o tratamento da fragilidade em conjunto com o exercício físico, especialmente de força, equilíbrio, flexibilidade e resistência, diminui a ocorrência de condições vulneráveis e pode melhorar as condições de pessoas já vulneráveis (DE LABRA et al., 2015). Outros estudos com idosos hospitalizados ou com múltiplos diagnósticos, observaram que o treinamento de força e o treinamento aeróbio melhoraram a massa muscular, a função e o equilíbrio (RYDWIK et al., 2004 e SCHEERMAN et al., 2018).

Com isso, tornar o idoso mais ativo é um dos fatores mais relevantes para melhorar os aspectos gerais da saúde e da sua qualidade de vida. Todas essas pesquisas mostram os efeitos benéficos do exercício físico na força, massa muscular, desempenho físico e equilíbrio do idoso.

3 METODOLOGIA

3.1 CRITÉRIO DE INCLUSÃO

Utilizamos a estratégia PICO (População, Intervenção, Comparação, Resultado e Desenho do Estudo), para os critérios de inclusão desta revisão (Tabela 1). Além dos critérios de PICO, os estudos foram incluídos se (a) artigos com participantes humanos sem doença crônica ou lesão conhecida; (b) artigos em inglês ou português; (c) artigos de periódicos com textos completos.

Tabela 1. Critérios de inclusão

Itens	Detalhes
Participantes	Homens e mulheres, com idade \geq 65 anos.
Intervenção	Treinamento de força e equilíbrio, em conjunto ou separados.
Comparação	Grupo intervenção X Grupo controle.
Resultados	Força, desempenho físico, equilíbrio, qualidade de vida, quedas e composição corporal.
Desenho do estudo	Ensaio clínico randomizado.

3.2 FONTES DE DADOS E PESQUISA

Foi realizada a busca sistemática da literatura conforme as diretrizes estabelecidas pela Declaração PRISMA (Moher et al., 2009). Essa revisão verificou os efeitos do treinamento de força e equilíbrio, principalmente perante a força, desempenho físico e equilíbrio em idosos. Quatro bases de dados foram pesquisadas: PubMed, EBSCO/CINAHL, Embase e CAPES. O período estipulado para a busca dos artigos foi do início do ano de 2017 até setembro do ano de 2022. Para responder nosso problema de pesquisa, selecionamos as seguintes palavras-chave: *Strength training and/or balance and/or elderly*. Os termos são combinados usando operadores lógicos que podem ser usados como ferramentas de pesquisa.

3.3 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

A estratégia de seleção dos artigos foi realizada de forma independente por dois autores (VENDRAMINI e SCHEEREN), com o objetivo de reduzir o viés de seleção. As discordâncias dos autores foram resolvidas em consenso mútuo. Os estudos selecionados foram importados para o EndNote. Após isso, foram excluídos

os artigos duplicados e a seleção começou pela leitura do título, resumo e por fim, com a leitura na íntegra dos estudos. Os dados extraídos incluem: (a) autor; (b) sujeitos; (c) faixa etária, (d) período; (e) testes realizados; (f) intervenção; (g) número de exercícios e duração da sessão; (h) principais resultados relatados.

3.4 AVALIAÇÃO DE QUALIDADE

Para avaliar a qualidade metodológica dos estudos foi utilizada a escala de PEDro (de Moston, 2009). A escala PEDro contém 11 itens com o objetivo de avaliar 4 aspectos metodológicos de um estudo, que são: randomização, técnicas de cegamento, comparação de grupos e processos de análise de dados. Conforme Lucas et al (2016), essa avaliação foi realizada por dois avaliadores. O primeiro item da escala PEDro diz respeito à validade externa e não está incluído no escore total, portanto, os valores da escala PEDro variam de 0 a 10 (Moseley et al., 2002). Quanto maior a pontuação PEDro, maior a qualidade do estudo. Essa qualidade é verificada pelos seguintes critérios: pontuação menor que 5 indica baixa qualidade e uma pontuação maior que 5 indica alta qualidade (Maher et al., 2003).

4 RESULTADOS

4.1 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

A pesquisa no banco de dados identificou 1.962 artigos, sendo 454 no PubMed, 161 no CINAHL, 971 no EMBASE e 376 no CAPES. Na primeira fase da exclusão, 1155 referências foram excluídas, sendo 99 por serem artigos duplicados, 112 por serem artigos de revisão e 944 por serem artigos sem ensaio clínico randomizado. Na segunda fase da exclusão, foi realizada a leitura dos títulos e nesta etapa 664 referências foram excluídas por não apresentarem relação com o tema. Na terceira fase da exclusão, foi realizada a leitura do resumo e nesta etapa 122 Referências foram excluídas pelos critérios de exclusão. Na última fase da exclusão, foi realizado a leitura completa dos estudos e foram excluídos 10 artigos nesta etapa, sendo 5 por idosos com idade inferior a 65 anos, 2 estudos eram resumos de congresso e 3 estudos não estavam disponíveis (Figura 1).

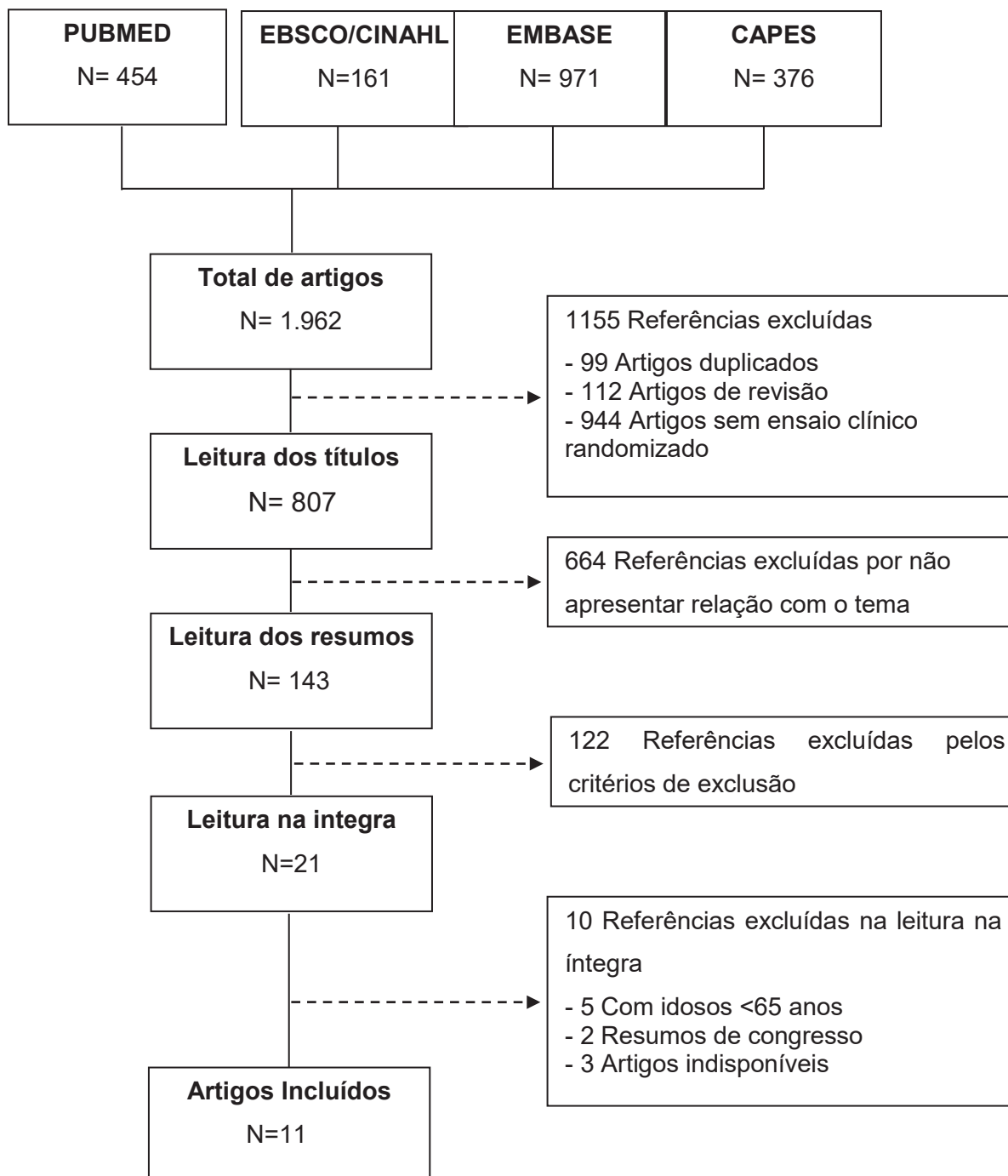


Figura 1 – Fluxograma de busca.

4.2 QUALIDADE METODOLÓGICA

Os valores da escala PEDro variaram entre 6 a 10. Todos os estudos analisados tiveram uma pontuação acima de 5 pontos, indicando que são estudos de alta qualidade. Os critérios mais atendidos foram: alocação aleatória; alocação oculta; grupo semelhante na linha de base; auxílio; comparações entre grupos; medida de ponto e variabilidade, todas essas variáveis foram atendidas pelos 11 estudos verificados. Os critérios sujeito cego e análise de intenção de tratar, foram atendidos em 7 estudos. Os critérios terapeuta cego e avaliador cego foram atendidos em 5 estudos (Tabela 2).

	p. 2	p. 2	p. 2	p. 2	p. 2	p. 3	p. 4	p. 4
Hamed et al, 2018	Sim.	Sim.	Sim.	Não	Não	Sim.	Não	Sim.
	p. 3	p. 3	p. 3			p. 6	p. 7	p. 7
Sahin et al, 2018	Sim.	Sim.	Sim.	Não	Não	Sim.	Não	Sim.
	p. 2	p. 2	p. 2			p. 3	p. 3	p. 3
Boongird et al, 2017	Sim. p. 2	Sim.	Sim.	Sim.	Sim.	Sim.	Sim.	Sim.
		p. 2	p. 3	p. 3	p. 3	p. 3	p. 4	p. 6
Zhao et al, 2017	Sim.	Sim.	Sim.	Sim.	Não	Sim.	Sim.	Sim.
	p. 2	p. 2	p. 2	p. 3		p. 4	p. 5	p. 6

p: Página, em vermelho: o estudo não contém o item em sua metodologia.

4.3 CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS INCLUÍDOS

Todos os estudos verificados tiveram como foco o treinamento de força e equilíbrio em idosos e foram ensaios clínicos randomizados. Resultados: 9 estudos contiveram informações sobre força muscular, 9 sobre desempenho físico, 8 sobre equilíbrio, 4 sobre qualidade de vida, 3 sobre quedas, 2 sobre depressão, 2 sobre resistência aeróbia, 1 sobre fadiga, 1 sobre flexibilidade, 1 sobre biomarcadores inflamatórios, 1 sobre atividade física habitua e 1 sobre adesão ao exercício. População: um total de 1.023 idosos saudáveis (homens e mulheres) participaram nos diferentes estudos. O tamanho da amostra variou de 26 até 439 participantes. Idade: variou de 65 até 96 anos. Desenho dos estudos incluiu: 7 pesquisas com pré-teste e pós-teste, 3 tiveram avaliações pré-teste, intermediária e pós-teste e 1 teve mais que três avaliações. O grupo controle foi inativo em 9 estudos e ativo em 2. O tempo e a frequência das intervenções variaram de 8 até 24 semanas e de 1 vez até 3 vezes por semana e a duração de cada sessão de treinamento variou de 35 até 90 min (Tabela 3).

4.4 INTERVENÇÕES

As intervenções de treinamento incluíram treinamento multicomponentes (Chittrakul et al, 2020; Sadjapong et al, 2020; Arrieta et al, 2018; Boongird et al, 2017); treinamento concorrente (exercícios de força em forma de circuito, combinado com treinamento de resistência intervalado) (García-Pinillos et al, 2019); treinamento de força (Jung et al, 2020; Sahin et al, 2018; Carral et al, 2019); treinamento de força e equilíbrio (Sedaghati et al, 2022); comparação de treinamento de força, com o treinamento de equilíbrio (Hamed et al, 2018) e treinamento de equilíbrio (Zhao et al, 2017) (Tabela 3).

4.5 EFEITOS DO TREINAMENTO SOBRE A FORÇA MUSCULAR

Tiveram 9 estudos sobre força muscular (Jung et al, 2020; Sadjapong et al, 2020; Carral et al, 2019; García-Pinillos et al, 2019; Arrieta et al, 2018; Hamed et al, 2018; Sahin et al, 2018; Boongird et al, 2017; Zhao et al, 2017). A força de membros superiores foi medida pelo teste de flexão de braço (Arrieta et al, 2018; Zhao et al,

2017) e pela preensão manual (Sadjapong et al, 2020; García-Pinillos et al, 2019; Arrieta et al, 2018; Sahin et al, 2018). Na comparação entre as avaliações sobre o teste de flexão de braço, o efeito do exercício foi significativo sobre o grupo controle em apenas 1 estudo (Arrieta et al, 2018), sobre a comparação das avaliações da força de preensão manual, ocorreu efeito significativo do exercício sobre o grupo controle em 3 estudos (Sadjapong et al, 2020; García-Pinillos et al, 2019; Sahin et al, 2018) (Tabela 3).

A força de membros inferiores foi medida pelo teste de sentar e levantar (TSL) 5x (Jung et al, 2020; Carral et al, 2019; Boongird et al, 2017), TSL por 30 s (García-Pinillos et al, 2019; Arrieta et al, 2018; Zhao et al, 2017) e força máxima isométrica de membros inferiores por um dinamômetro (Jung et al, 2020; Hamed et al, 2018; Sahin et al, 2018). Na comparação das avaliações sobre o TSL 5x, o efeito do exercício foi significativo sobre o grupo controle em 2 estudos (Jung et al, 2020; Carral et al, 2019), sobre a comparação das avaliações do TSL por 30 s, ocorreu efeito significativo do exercício sobre o grupo controle em 3 estudos (García-Pinillos et al, 2019; Arrieta et al, 2018; Zhao et al, 2017) e sobre a comparação entre as avaliações do teste de força máxima isométrica de membros inferiores por um dinamômetro, ocorreu efeito significativo em 3 estudos (Jung et al, 2020; Hamed et al, 2018; Sahin et al, 2018) (Tabela 3).

Não foi encontrada diferença significativa do exercício sobre o grupo controle no teste de flexão de braço (Zhao et al, 2017), teste de preensão manual (Arrieta et al, 2018) e TSL 5x (Boongird et al, 2017).

4.6 EFEITOS DO TREINAMENTO SOBRE O DESEMPENHO FÍSICO

Tiveram estudos sobre desempenho físico (Sedaghati et al, 2022; Jung et al, 2020; Sadjapong et al, 2020; Carral et al, 2019; García-Pinillos et al, 2019; Arrieta et al, 2018; Sahin et al, 2018; Boongird et al, 2017; Zhao et al, 2017). Os seguintes testes avaliaram o desempenho físico: *Short Physical Performance Battery* (SPPB) (Sedaghati et al, 2022; Arrieta et al, 2018; Sahin et al, 2018) , *Timed Up and Go* (TUG) (Sedaghati et al, 2022; Jung et al, 2020; Sadjapong et al, 2020; Arrieta et al, 2018; Boongird et al, 2017), alcance funcional (Jung et al, 2020), índice de *Barthel* (Carral et al, 2019; Sahin et al, 2018), teste de velocidade da marcha (García-Pinillos et al, 2019; Arrieta et al, 2018), *Instrumental Activities of Daily Living* (IADL) (Sahin et

al, 2018); *Senior Fitness Test* (SFT) (Zhao et al, 2017) e flexibilidade (amplitude de movimento) (Jung et al, 2020) (Tabela 3).

Na comparação entre as avaliações sobre o SPPB, o efeito do exercício foi significativo sobre o grupo controle nos 3 estudos analisados (Sedaghati et al, 2022; Arrieta et al, 2018; Sahin et al, 2018); sobre o TUG o efeito foi significativo em 4 estudos (Sedaghati et al, 2022; Jung et al, 2020; Sadjapong et al, 2020; Arrieta et al, 2018;) e não foi significativa em 1 estudo (Boongird et al, 2017); sobre o alcance funcional o efeito não foi significativo no único estudo analisado (Jung et al, 2020); sobre o índice de *Barthel* o efeito foi significativo no estudo (Sahin et al, 2018) e no outro estudo o grupo de exercício manteve os escores do índice de *Barthel*, já o grupo controle diminuiu os escores (Carral et al, 2019); sobre o teste de velocidade de marcha o efeito foi significativo nos 2 estudos analisados (García-Pinillos et al, 2019; Arrieta et al, 2018); sobre o teste IADL o efeito foi significativo no único estudo verificado (Sahin et al, 2018); sobre o SFT o efeito foi significativo no único estudo analisado (Zhao et al, 2017) e sobre a flexibilidade, os resultados mostraram efeito significativo do treinamento em todas as medidas de amplitude de movimento, exceto na flexão de joelho (Jung et al, 2020) (Tabela 3).

4.7 EFEITOS DO TREINAMENTO SOBRE O EQUILÍBRIO

Tiveram 8 estudos sobre equilíbrio (Sedaghati et al, 2022; Sadjapong et al, 2020; Carral et al, 2019; García-Pinillos et al, 2019; Arrieta et al, 2018; Hamed et al, 2018; Boongird et al, 2017; Zhao et al, 2017). Os seguintes testes avaliaram o equilíbrio: *Berg balance test* (BBT) (Sedaghati et al, 2022; Sadjapong et al, 2020; Arrieta et al, 2018; Boongird et al, 2017) *Tandem Gait Test* (TGT) (Sedaghati et al, 2022); *Timed up and go test* com sensores *wiva* (Carral et al, 2019); centro de pressão (CoP) (García-Pinillos et al, 2019; Hamed et al, 2018); quedas simuladas para frente (Hamed et al, 2018); STF (Zhao et al, 2017) (Tabela 3).

Na comparação entre as avaliações sobre o BBT, o efeito do exercício foi significativo sobre o grupo controle em 3 estudos analisados (Sedaghati et al, 2022; Sadjapong et al, 2020; Arrieta et al, 2018) e não foi significativo em 1 estudo (Boongird et al, 2017); sobre o TGT o efeito do exercício foi significativo no único estudo analisado (Sedaghati et al, 2022); sobre o *Timed up and go test* com sensores *wiva*, o efeito foi significativo para o grupo de exercício (Carral et al, 2019);

sobre o CoP o efeito do exercício foi significativo (García-Pinillos et al, 2019) e no outro estudo analisado tivemos dois grupos de exercício (um para treinamento de força e outra para treinamento de equilíbrio), apenas o grupo de treinamento de equilíbrio mostrou uma melhora significativa na capacidade de equilíbrio do CoP (Hamed et al, 2018); sobre o teste quedas simuladas para frente, ambos os grupos de exercício tiveram melhoras significativas (Hamed et al, 2018); sobre o teste STF o efeito do exercício foi significativo para ambos os grupos do treinamento de equilíbrio (Zhao et al, 2017) (Tabela 3).

4.8 EFEITO DO TREINAMENTO SOBRE OUTROS ASPECTOS

Um total de 4 estudos avaliaram a qualidade de vida (Chittrakul et al, 2020; Sadjapong et al, 2020; Sahin et al, 2018; Boongird et al, 2017), por meio do questionário *Health-Related Quality of Life* (Chittrakul et al, 2020; Sadjapong et al, 2020), pelo questionário *WHO Quality of Life Instrument-Older Adults Module* (Sahin et al, 2018) e pelos questionários *Euro Quality of life-5 Dimensions* e *EuroQuality of life-visual analog scale* (Boongird et al, 2017). Conforme os resultados verificados, o treinamento de força e equilíbrio parece ter um impacto significativo para a qualidade de vida em 3 estudos analisados (Chittrakul et al, 2020; Sadjapong et al, 2020; Sahin et al, 2018) e não mostrou um resultado significativo em 1 estudo (Boongird et al, 2017) (Tabela 3).

Um total de 3 estudos avaliaram as quedas (Chittrakul et al, 2020; Sadjapong et al, 2020; Boongird et al, 2017), por meio do teste *Physiological Profile Assessment* (Chittrakul et al, 2020), pelo questionário *Thai Fall Efficacy Scale* (Chittrakul et al, 2020; Boongird et al, 2017) e por outro questionário *Global Physical Activity Questionnaire* (Sadjapong et al, 2020). Conforme os resultados, o treinamento de força e equilíbrio possui efeito significativo sobre as quedas em idosos (Chittrakul et al, 2020; Sadjapong et al, 2020; Boongird et al, 2017) (Tabela 3).

Um total de 2 estudos analisaram a depressão (Chittrakul et al, 2020; Sahin et al, 2018). Por meio da *Thai Geriatric Depression Scale*, conforme os resultados, o treinamento de força e equilíbrio possui efeito significativo sobre a depressão (Chittrakul et al, 2020; Sahin et al, 2018). Sobre a resistência aeróbia, 2 estudos trabalharam com esse tema (Sadjapong et al, 2020; Zhao et al, 2017), por meio do

teste de VO2Máx (Sadjapong et al, 2020) e pelo teste SFT (Zhao et al, 2017), em um dos estudos foi significativo o efeito do treinamento (Zhao et al, 2017), no outro não ocorreu efeito significativo (Sadjapong et al, 2020) (Tabela 3).

Sobre biomarcadores inflamatórios, 1 estudo avaliou essa variável, por meio dos testes IIL-6 e PCR e o resultado do treinamento foi significativo (Sadjapong et al, 2020). Sobre a atividade física habitua, tivemos 1 estudo que foi avaliado por meio de um acelerômetro, e o resultado mostrou que não houve efeito significativo do treinamento (Arrieta et al, 2018). Na variável fadiga, tivemos 1 estudo que foi avaliado por meio da *Fatigue Severity Scale*, e o resultado mostrou um efeito significativo do treinamento (Sahin et al, 2018). Por fim, sobre a adesão ao exercício, que foi verificado por uma rotina de pelo menos 120 min de exercício por semana, o resultado mostrou um aumento significativo da adesão no decorrer dos treinamentos (Boongird et al, 2017) (Tabela 3).

Tabela 3. Estudos examinando os efeitos do treinamento.

Autor/ano	Faixa Etária; Participantes	Testes realizados	Duração; Frequência semanal de treino; Intervenção	Principais resultados relatados
Sedaghati et al, 2022	68 anos ou mais; 28 idosos. Grupo Treinamento (GT): 14 Grupo Controle (GC): 14	Pré-teste e pós-teste: DESEMPENHO FÍSICO (DF): <i>Short Physical Performance Battery</i> (SPPB) e <i>Timed Up and Go</i> (TUG) EQUILÍBRIO: <i>Berg balance test</i> (BBT) e <i>Tandem Gait Test</i> (TGT)	8 semanas; 3 vezes por semana, uma hora por sessão; GT: O programa consistia em exercícios de força, equilíbrio e dupla-tarefa (função cognitiva). GC: sem intervenção de treinamento	DF: GT, efeito significativo nos testes: SPPB e TUG. GC, sem diferenças. EQUILÍBRIO: GT, efeito significativo nos testes BBS e TGT. GC, sem diferenças. GT X GC: Revelou uma diferença significativa em BBS, TUG, TGT e SPPB, entre o pós-teste dos GT e GC.
Chittrakul et al, 2020	65 anos ou mais; 72 idosos. GT: 36 GC: 36	Pré-teste, 12° (pós-teste) e 24° (acompanhamento) semana: RISCO DE QUEDA: <i>Physiological Profile Assessment</i> (PPA). MEDO DE CAIR: Questionário, <i>Thai Fall Efficacy Scale</i> (TFES) DEPRESSÃO: <i>Thai Geriatric Depression Scale</i> (TGDS). QUALIDADE DE VIDA: <i>Health-Related Quality of Life</i> (HRQOL): Questionário <i>Short-Form Health Survey</i> .	12 semanas; 3 vezes por semana, uma hora por sessão. GT: quatro partes: treinamento de propriocepção, treinamento de força muscular, treinamento de exercícios de tempo de reação e treinamento de equilíbrio postural. GC: recebeu um treinamento de exercícios de flexibilidade.	RISCO DE QUEDA PPA: GT, diminuiu o risco de queda em 12 e 24 semanas e o GC manteve. MEDO DE CAIR: Diminuição significativa na pontuação entre os grupos em 12 e 24 semanas. DEPRESSÃO TGDS: Diferença significativa nos escores de depressão entre os grupos em 12 e 24 semanas. QUALIDADE DE VIDA HRQOL: Diferença significativa entre os grupos em 12 e 24 semanas.
Jung et al, 2020	66 até 80 anos 33 idosos. GT: 18 GC: 15	Pré-teste e pós-teste: FORÇA MUSCULAR (FM): força máxima isométrica de membros inferiores (dinamômetro) e Teste Sentar e Levantar (TSL) 5x. DF: Flexibilidade (amplitude de movimento (ADM)), alcance funcional e TUG.	24 semanas; 1x por semana, com duração de 60min; GT: Treinamento de força com o peso corporal. GC: Sem intervenção de treinamento	FM: A força de extensão do joelho no GT apresentou aumento significativo de 14,1% e melhorou em comparação ao GC. TSL 5x melhorou no GT. DF: O GT melhorou em todas as medidas de ADM, exceto flexão do joelho e melhoras foram encontradas no TUG (13,6%). Não houve melhora significativa no teste de alcance funcional.
Sadjapong et al, 2020	65 anos ou mais; 64 idosos. GT: 32	Pré-teste, 12° e 24° semana: FM: Preensão manual. DF: TUG. EQUILÍBRIO: BBT.	24 semanas. 3x na semana, por 60 minutos; GT: Exercícios multicomponentes: treinamento aeróbio,	FM: GT obteve melhora significativa comparado ao GC em 12 e 24 semanas. DF: Melhora significativa no GT. EQUILÍBRIO: GT melhorou

GC: 32	RESISTÊNCIA: VO2Máx (caminhada de minutos) FRAGILIDADE: <i>Global Physical Activity Questionnaire</i> (GPAQ). QUALIDADE DE VIDA: HRQOL. BIOMARCADORES INFLAMATÓRIOS: IIL-6 e PCR.	treinamento de força com theraband e treinamento de equilíbrio. PRIMEIRA ETAPA (12 semanas): com acompanhamento de profissionais habilitados em um centro médico. SEGUNDA ETAPA (12 semanas): realizado em casa com visita semanal de um profissional habilitado. GC: Sem intervenção. 12 semanas; 2 vezes por semana, 60 minutos por sessão. GT: O Treinamento realizado foi o de força para membros inferiores por meio do <i>TheraBands</i> . GC: Sem intervenção.	significativamente. O GC piorou no BBS. RESISTÊNCIA: Não obteve diferenças significativas. FRAGILIDADE E QVRS: GT melhorou significativamente comparando pré durante e pós intervenção, nos dois testes em 12 e 24 semanas. BIOMARCADORES INFLAMATÓRIOS: IL-6 e PCR No GT houve redução significativa em comparação ao GC em 12 e 24 semanas. DF: O GT manteve os escores do IB, já o GC diminuiu os escores. FM: GT melhorou no TSL 5x, já o GC diminui o rendimento. EQUILÍBRIO: Dentro do grupo mostrou uma diminuição significativa no sentar para levantar, pico de velocidade angular, amplitude ântero-posterior, virar, levantar para sentar no tempo total, e velocidade, no GT. No GC, ocorreu diminuição significativa no giro.
67 anos ou mais; 90 idosos; GT: 47 GC: 43	Pré-teste e pós-teste: DF: Índice de Barthel (IB). FM: TSL 5x. EQUILÍBRIO: <i>Timed up and go test</i> , (com sensores viva).	12 semanas; 3 vezes na semana, por 35-40 minutos por sessão. GT: Treinamento concorrente periodizado, incluindo treinamento de força em circuito de alta intensidade, combinado com treinamento de resistência intervalado de alta intensidade. GC: 3 a 4 sessões de caminhada por semana.	FM: Houve no GT melhoras significativas no TSL 30s e na preensão manual. No GC sem diferenças significativas. DF: Na velocidade de marcha, o GT melhorou significativamente, já no GC permaneceu inalterado. EQUILÍBRIO: Foi encontrado reduções significativas no GT para ambas as variáveis e sem alterações no GC.
78 anos ou mais; 112 idosos; GT: 57	Pré-teste e pós-teste: DF: SPPB; TUG; Velocidade de caminhada (4 metros). FM: Preensão manual; TSL 30s e	12 semanas; 2 vezes na semana, por 45 minutos; GT: O programa de Ex multicomponentes consistia em	DF: Foi significativa para o GT no SPPB, TUG e velocidade marcha FM: Foi significativa para o GT no TSL 30s e no teste da flexão de braço.

GC: 55	teste de flexão de braço EQUILÍBRIO: BBT. ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL: Registrados com um acelerômetro.	exercícios de força, alongamento, equilíbrio, recomendações de caminhada. GC: Continuar rotina normal.	EQUILÍBRIO: Foi significativa para o GT, no BBT. ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL: As diferenças não foram significativas. Observação: houve uma melhora observada no GT e os participantes do GC apresentaram um declínio. Mas esses resultados não foram significativos.
Hamed et al, 2018 65 até 80 anos; 47 idosos; Dois grupos foram GT: Treinamento de força: 15 Treinamento de equilíbrio: 16; GC: 16	Pré-teste e pós-teste: EQUILÍBRIO: Aproximação do CoP aos limites anteriores de estabilidade e quedas simuladas para frente. FM: força máxima isométrica de membros inferiores (dinamômetro).	Para ambos GT: 14 semanas; 2 vezes na semana, uma hora e meia por sessão; GC: Grupo de treinamento de força e grupo de treinamento de equilíbrio. GC: Continuar rotina normal.	EQUILÍBRIO: Ambos GT aumentaram o desempenho da recuperação do equilíbrio em quedas simuladas para a frente, o GC não apresentou melhora; Apenas o grupo de treinamento de equilíbrio mostrou uma melhora significativa na capacidade de equilíbrio do CoP. FM: A força dos flexores plantares aumentou nos dois GT; A força muscular dos extensores do joelho aumentou apenas no grupo de treinamento de força.
Sahin et al, 2018 69 até 96 anos; 48 idosos; Dois grupos foram de GT: Treinamento de Força de Alta Intensidade (TFAI): 16 Treinamento de Força de Baixa Intensidade (TFBI): 16 GC: 16	Pré-teste e pós-teste: FM: força máxima isométrica de membros inferiores (dinamômetro).; Preensão manual. DF: SPPB; IB; <i>Instrumental Activities of Daily Living Scale</i> (IADL) FADIGA: <i>Fatigue Severity Scale</i> (FSS). DEPRESSÃO: TGDS. QUALIDADE DE VIDA: WHO Quality of Life Instrument-Older Adults Module (WHOQOL-OLD)	Para ambos GT: 8 semanas; 3 vezes por semana, por 40 minutos. Treinamento de força para os grandes grupos musculares. GC: Continuar rotina normal.	FM: Ambos os GT tiveram aumentos significativos na FM. O grau de melhora na FM não diferiu significativamente entre os GT. DF: SPPB, BI e IADL foram significativamente melhores nos GT. Porém no SPPB foi significativamente melhor no grupo TFAI. No GC, não houve melhoras e piorou no SPPB. DEPRESSÃO E QUALIDADE DE VIDA: Os escores TGDS, FSS e WHOQOL-OLD foram significativamente diferentes nos três grupos.
Boongird et al, 2017 65 anos ou mais; 439 idosos; GT: 219 GC: 220	Pré-teste, 3°, 6° e 12° semana: QUEDA: Uma queda foi definida como "uma pessoa involuntariamente parando no chão, piso ou outro nível; <i>Thai Fall Efficacy Scale</i> (TFES). Pré-teste, 3° e 6° semana:	12 meses; não foi relatado a quantidade de sessões que foi realizada por semana e nem a duração de cada sessão. GT: Treino em casa e sem orientação presencial. A intervenção foi com o programa de	QUEDA: Não ocorreu diferença significativa em nenhuma das avaliações; TFES, diminuiu significativamente no GT. DF: Sem diferença significativa para o TUG. FM: Não houve efeito significativo para o TSL 5x.

DF: TUG.
 FM: TSL 5x.
 EQUILÍBRIO: BBT
 Pré-teste e 6ª semana:
 QUALIDADE DE VIDA: *Euro Quality of life-5 Dimensions* (EQ-5D);
EuroQuality of life-visual analog scale (EQ-VAS).
 ADESÃO AO EXERCÍCIO:
 Realizar exercícios por pelo menos 120 minutos por semana

exercícios Otago. Foco no fortalecimento de membros inferiores, alongamento e treinamento de equilíbrio e um plano de caminhada.
 GC:
 Recebeu educação sobre prevenção de quedas (o GT também recebeu).

EQUILÍBRIO: Não houve diferença significativa para o BBT entre os grupos.
 QUALIDADE DE VIDA: Sem diferenças significativas.
 ADESÃO AO EXERCÍCIO:
 Adesão aumentou no GT.

Zhao et al, 2017	65 até 74 anos; 61 idosos; Dois GT: Exercício para Melhoria do Equilíbrio (EME): 20 Treinamento Tai Chi (TTC): 20 GC: 21	Pré-teste, 8ª e 16ª semana: FM: TSL 30s; Teste de flexão de braço. DF, FM, EQUILÍBRIO E RESISTÊNCIA: <i>Senior Fitness Test</i> (SFT)	Ambos os GT: 16 semanas; 3 vezes por semana, 1h:05min por sessão; EME: visa a melhoria do equilíbrio de forma geral. TTC: visa ensinar a consciência do próprio equilíbrio e o que o afeta. GC: Sem intervenção.	FM: Teste de flexão de braço, nenhuma diferença significativa; No TSL 30s, efeitos de grupo significativos no pós-teste e teste de acompanhamento. Aumentou de 30% no EME e 26% no TTC. DF, FM, EQUILÍBRIO E RESISTÊNCIA: SFT, comparado com o GC, o grupo EME melhorou mais na força de membros inferiores, agilidade, equilíbrio e resistência aeróbica. O grupo EME também apresentou mais melhorias na resistência aeróbica do que o grupo TTC no pós-teste e no teste de acompanhamento.
-------------------------	---	---	--	--

GT: Grupo Treinamento; GC: Grupo Controle; DF: Desempenho Físico; SPPB: *Short Physical Performance Battery*; TUG: *Timed Up and Go*; BBT: *Berg balance test*; TGT: *Tandem Gait Test*; Ex: exercício(s); Rep: repetições; PPA: *Physiological Profile Assessment*; TFES: *Thai Fall Efficacy Scale*; TGDS: *Thai Geriatric Depression Scale*; HRQOL: *Health-Related Quality of Life*; ADM: Amplitude De Movimento; FM: Força Muscular; TSL: Teste Sentar e Levantar; GPAQ: *Global Physical Activity Questionnaire*; RM: Repetição Máxima; IB: Índice de Barthel; Centro de Pressão (CoP); TFAI: Treinamento de Força de Alta Intensidade; TFBI: Treinamento de Força de Baixa Intensidade; IADL: *Instrumental Activities of Daily Living Scale*; FSS: *Fatigue Severity Scale*; WHOQOL-OLD: *WHO Quality of Life Instrument-Older Adults Module*; EQ-5D: *Euro Quality of life-5 Dimensions*; EQ-VAS: *EuroQuality of life-visual analog scale*; EME: Exercício para Melhoria do Equilíbrio; TTC: Treinamento Tai Chi; SFT: *Senior Fitness Test*.

5 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi revisar sistematicamente os efeitos do treinamento de força e equilíbrio em idosos, na força muscular, desempenho físico e equilíbrio.

Em relação às intervenções, foi verificada diferentes formas de treinamento nos estudos analisados, como: (a) treinamento multicomponentes, (b) treinamento concorrente, (c) apenas treinamento de força, (d) apenas treinamento de equilíbrio, (e) comparação de treinamento de força com treinamento de equilíbrio e, (f) treinamento de força e equilíbrio. Entre os aspectos de maior destaque, o estudo de Hamed et al (2018) comparou o treinamento de força com o treinamento de equilíbrio, os resultados demonstraram que para os testes de equilíbrio, o grupo de treinamento de equilíbrio obteve um resultado melhor e para os testes de força muscular o grupo de treinamento de força obteve um resultado melhor (Tabela 3). O estudo de Zhao et al (2017) comparou grupos que treinaram equilíbrio, os autores verificaram melhorias de desempenho físico, equilíbrio e até mesmo na força muscular, porém no teste de força TSL 30 s não foram observadas diferenças entre os grupos (Tabela 3). Esses resultados fortalecem a ideia da especificidade de treinamento, ou seja, para ter um resultado mais eficiente na força muscular e equilíbrio, deve-se treinar, de forma específica cada variável.

Em relação à força muscular, a maioria das intervenções mostraram efeitos significativos, demonstrando a importância do treinamento sobre essa variável. No que se diz respeito à intensidade do treinamento, ressaltamos uma informação relevante do estudo de Sahin et al (2018), que compararam um treinamento de força de alta intensidade, com o treinamento de força de baixa intensidade e foi verificado que em ambos os grupos de treinamento houve aumentos significativos na força muscular e que o grau de melhora na força muscular foi igual entre os grupos (Tabela 3). Esse resultado demonstra que para idosos sedentários pode-se trabalhar com intensidades altas ou baixas que não irá diferir os resultados, entretanto, essa afirmação precisa ser melhor analisada em grupos de treinamento com idosos ativos.

Sobre as variáveis de desempenho físico e equilíbrio, a maioria dos resultados mostraram efeitos significativos das intervenções desse tipo de treinamento. Demonstrando que as diferentes estratégias de treinamento que contém

o treinamento de força e/ou treinamento de equilíbrio são eficazes para melhorar os aspectos físicos relacionados com o desempenho físico e o equilíbrio.

Dos 11 estudos analisados, o único em que não ocorreu diferenças significativas sobre a força muscular, desempenho físico e equilíbrio foi o dos autores Boongird et al (2017). Analisando esse estudo, observamos que foi o único que não teve acompanhamento de um profissional capacitado para o treinamento, e os participantes realizaram o treinamento de forma sozinha em casa. Esse aspecto nos chamou a atenção, indicando a importância da presença de um profissional da educação física, uma vez que o êxito do programa de treinamento está diretamente em função da sua atuação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem fortes evidências que comprovam que o treinamento de força e equilíbrio têm um efeito significativo sobre a força muscular, desempenho físico e equilíbrio de idosos saudáveis. Alguns estudos demonstraram que a especificidade é bem importante para o resultado, indicando que ao treinar mais exercícios de força, melhora-se mais a força muscular e ao treinar mais exercícios de equilíbrio, melhora-se mais o equilíbrio. Ressalta-se, ainda a importância da presença de um profissional da educação física durante os treinamentos.

6.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

É preciso mais estudos com idosos treinados, para verificar as diferenças de aplicações dos protocolos de treinamento e suas progressões para idosos ativos.

REFERÊNCIAS

- Arrieta, H., Rezola-Pardo, C., Zarrazquin, I., Echeverria, I., Yanguas, J. J., Iturburu, M., ... & Irazusta, J. (2018). A multicomponent exercise program improves physical function in long-term nursing home residents: A randomized controlled trial. *Experimental gerontology*, 103, 94-100.
- Avola, M., Mangano, G. R. A., Testa, G., Mangano, S., Vescio, A., Pavone, V., & Vecchio, M. (2020). Rehabilitation strategies for patients with femoral neck fractures in sarcopenia: a narrative review. *Journal of Clinical Medicine*, 9(10), 3115.
- Beaudart, C., Biver, E., Bruyère, O., Cooper, C., Al-Daghri, N., Reginster, J. Y., & Rizzoli, R. (2018). Quality of life assessment in musculo-skeletal health. *Aging clinical and experimental research*, 30(5), 413-418.
- Beaudart, C., McCloskey, E., Bruyère, O., Cesari, M., Rolland, Y., Rizzoli, R., ... & Cooper, C. (2016). Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC geriatrics*, 16(1), 1-10.
- Benatru, I., Vaugoyeau, M., & Azulay, J. P. (2008). Postural disorders in Parkinson's disease. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 38(6), 459-465.
- Blodgett, J., Theou, O., Kirkland, S., Andreou, P., & Rockwood, K. (2015). The association between sedentary behaviour, moderate–vigorous physical activity and frailty in NHANES cohorts. *Maturitas*, 80(2), 187-191.
- Boongird, C., Keesukphan, P., Phiphadthakusolkul, S., Rattanasiri, S., & Thakkinstian, A. (2017). Effects of a simple home-based exercise program on fall prevention in older adults: A 12-month primary care setting, randomized controlled trial. *Geriatrics & gerontology international*, 17(11), 2157-2163.
- Calvani, R., Miccheli, A., Landi, F., Bossola, M., Cesari, M., Leeuwenburgh, C., ... & Marzetti, E. (2013). Current nutritional recommendations and novel dietary strategies to manage sarcopenia. *The Journal of frailty & aging*, 2(1), 38.
- Campbell, A. J., Robertson, M. C., & Gardner, M. M. (1995). Elderly people who fall: identifying and managing the causes. *British Journal of Hospital Medicine*, 54(10), 520-523.
- Carral, J. M. C., Rodríguez, A. L., Cardalda, I. M., & Bezerra, J. P. A. G. (2019). Muscle strength training program in nonagenarians—a randomized controlled trial. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 65, 851-856.
- Chandler, J. M., & Hadley, E. C. (1996). Exercise to improve physiologic and functional performance in old age. *Clinics in geriatric medicine*, 12(4), 761-784.
- Chittrakul, J., Siviroj, P., Sungkarat, S., & Sapbamrer, R. (2020). Multi-system physical exercise intervention for fall prevention and quality of life in pre-frail older adults: a randomized controlled trial. *International journal of environmental research and public health*, 17(9), 3102.

- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., ... & Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing*, 48(1), 16-31.
- Cruz-Jentoft, A. J., Kiesswetter, E., Drey, M., & Sieber, C. C. (2017). Nutrition, frailty, and sarcopenia. *Aging clinical and experimental research*, 29(1), 43-48.
- Cruz-Jentoft, A. J., Landi, F., Schneider, S. M., Zúñiga, C., Arai, H., Boirie, Y., ... & Cederholm, T. (2014). Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age and ageing*, 43(6), 748-759.
- Cruz-Jentoft, A. J., & Sayer, A. A. (2019). Sarcopenia. *The Lancet*, 393(10191), 2636-2646.
- de Labra, C., Guimaraes-Pinheiro, C., Maseda, A., Lorenzo, T., & Millán-Calenti, J. C. (2015). Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC geriatrics*, 15(1), 1-16.
- De Morton, N. A. (2009). The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Australian Journal of Physiotherapy*, 55(2), 129-133.
- de Oliveira Duarte, Y. A. (2009). Indicadores de fragilidade em pessoas idosas visando o estabelecimento de medidas preventivas. *BIS. Boletim do Instituto de Saúde*, (47), 49-52.
- Diz, J. B. M., Leopoldino, A. A. O., Moreira, B. D. S., Henschke, N., Dias, R. C., Pereira, L. S. M., & Oliveira, V. C. (2017). Prevalence of sarcopenia in older Brazilians: A systematic review and meta-analysis. *Geriatrics & gerontology international*, 17(1), 5-16.
- Fielding, R. A., Vellas, B., Evans, W. J., Bhasin, S., Morley, J. E., Newman, A. B., ... & Zamboni, M. (2011). Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, 12(4), 249-256.
- Forbes, P. A., Chen, A., & Blouin, J. S. (2018). Sensorimotor control of standing balance. *Handbook of clinical neurology*, 159, 61-83.
- Frank, J. S., & Earl, M. (1990). Coordination of posture and movement. *Physical therapy*, 70(12), 855-863.
- Fraser, S. A., Li, K. Z. H., Berryman, N., Desjardins-Crépeau, L., Lussier, M., Vadaga, K., ... & Bherer, L. (2017). Does combined physical and cognitive training improve dual-task balance and gait outcomes in sedentary older adults?. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 688.

Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., & McBurnie, M. A. (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146-M157.

Hamed, A., Bohm, S., Mersmann, F., & Arampatzis, A. (2018). Exercises of dynamic stability under unstable conditions increase muscle strength and balance ability in the elderly. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(3), 961-971.

IBGE (2019). Dados da expectativa de vida no Brasil. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/29505-expectativa-de-vida-dos-brasileiros-aumenta-3-meses-e-chega-a-76-6-anos-em-2019>> .

IBGE. Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em: 14 janeiro. 2023.

Imaoka, Y., Kawano, T., Hashiguchi, A., Fujimoto, K., Yamamoto, K., Nishi, T., ... & Mukasa, A. (2018). Modified frailty index predicts postoperative outcomes of spontaneous intracerebral hemorrhage. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 175, 137-143.

Jung, H., Miki, Y., Tanaka, R., & Yamasaki, M. (2020). The effects of a multicomponent lower extremity training technique on physical function in healthy older adults: A randomized controlled trial. *Gerontology and Geriatric Medicine*, 6, 2333721420935702.

Kim, K. M., Jang, H. C., & Lim, S. (2016). Differences among skeletal muscle mass indices derived from height-, weight-, and body mass index-adjusted models in assessing sarcopenia. *The Korean journal of internal medicine*, 31(4), 643.

Kim, S. D., Allen, N. E., Canning, C. G., & Fung, V. S. (2013). Postural instability in patients with Parkinson's disease. *CNS drugs*, 27(2), 97-112.

Lent, R. (2004). Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência. In *Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência* (pp. 698-698).

Lesinski, M., Hortobágyi, T., Muehlbauer, T., Gollhofer, A., & Granacher, U. (2015). Effects of balance training on balance performance in healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*, 45(12), 1721-1738.

Lewis, E. G., Coles, S., Howorth, K., Kissima, J., Gray, W., Urasa, S., & Dotchin, C. (2018). The prevalence and characteristics of frailty by frailty phenotype in rural Tanzania. *BMC geriatrics*, 18(1), 1-11.

Liu-Ambrose, T., Davis, J. C., Best, J. R., Dian, L., Madden, K., Cook, W., ... & Khan, K. M. (2019). Effect of a home-based exercise program on subsequent falls among community-dwelling high-risk older adults after a fall: a randomized clinical trial. *Jama*, 321(21), 2092-2100.

- Lucas, B. R., Elliott, E. J., Coggan, S., Pinto, R. Z., Jirikowic, T., McCoy, S. W., & Latimer, J. (2016). Interventions to improve gross motor performance in children with neurodevelopmental disorders: a meta-analysis. *BMC pediatrics*, 16(1), 1-16.
- Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical therapy*, 83(8), 713-721.
- Maranesi, E., Merlo, A., Fioretti, S., Zemp, D. D., Campanini, I., & Quadri, P. (2016). A statistical approach to discriminate between non-fallers, rare fallers and frequent fallers in older adults based on posturographic data. *Clinical biomechanics*, 32, 8-13.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group*. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, 151(4), 264-269.
- Moseley, A. M., Herbert, R. D., Sherrington, C., & Maher, C. G. (2002). Evidence for physiotherapy practice: a survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Australian Journal of Physiotherapy*, 48(1), 43-49.
- PNUD, P. DAS N. U. PARA O D. –. Relatório de Desenvolvimento Humano Nacional - Movimento é Vida: Atividades Físicas e Esportivas para Todas as Pessoas. [s.l: s.n.].
- Sadjapong, U., Yodkeeree, S., Sungkarat, S., & Siviroj, P. (2020). Multicomponent exercise program reduces frailty and inflammatory biomarkers and improves physical performance in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. *International journal of environmental research and public health*, 17(11), 3760.
- Sahin, U. K., Kirdi, N., Bozoglu, E., Meric, A., Buyukturan, G., Ozturk, A., & Doruk, H. (2018). Effect of low-intensity versus high-intensity resistance training on the functioning of the institutionalized frail elderly. *International Journal of Rehabilitation Research*, 41(3), 211-217.
- Scheerman, K., Raaijmakers, K., Otten, R. H. J., Meskers, C. G. M., & Maier, A. B. (2018). Effect of physical interventions on physical performance and physical activity in older patients during hospitalization: a systematic review. *BMC geriatrics*, 18(1), 1-13.
- Sedaghati, P., Goudarzian, M., Ahmadabadi, S., & Tabatabai-Asl, S. M. (2022). The impact of a multicomponent-functional training with postural correction on functional balance in the elderly with a history of falling. *Journal of experimental orthopaedics*, 9(1), 1-9.
- Shafiee, G., Keshtkar, A., Soltani, A., Ahadi, Z., Larijani, B., & Heshmat, R. (2017). Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 16(1), 1-10.
- Siparsky, P. N., Kirkendall, D. T., & Garrett Jr, W. E. (2014). Muscle changes in aging: understanding sarcopenia. *Sports health*, 6(1), 36-40.

Spiriduso, W. W. (2005). *Dimensões físicas do envelhecimento*. Editora Manole Ltda.

Song, J., Lindquist, L. A., Chang, R. W., Semanik, P. A., Ehrlich-Jones, L. S., Lee, J., & Dunlop, D. D. (2015). Sedentary behavior as a risk factor for physical frailty independent of moderate activity: results from the osteoarthritis initiative. *American journal of public health, 105*(7), 1439-1445.

Rogers, M. W., & Mille, M. L. (2018). Balance perturbations. *Handbook of clinical neurology, 159*, 85-105.

Rydwik, E., Frändin, K., & Akner, G. (2004). Effects of physical training on physical performance in institutionalised elderly patients (70+) with multiple diagnoses. *Age and Ageing, 33*(1), 13-23.

Waite, S. J., Maitland, S., Thomas, A., & Yarnall, A. J. (2021). Sarcopenia and frailty in individuals with dementia: A systematic review. *Archives of gerontology and geriatrics, 92*, 104268.

Warburton, D. E., & Bredin, S. S. (2016). Reflections on physical activity and health: what should we recommend?. *Canadian Journal of Cardiology, 32*(4), 495-504.

World Health Organization. (2019). *Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world*. World Health Organization.

World Health Organization. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: web annex: evidence profiles*.

Yoshimura, Y., Wakabayashi, H., Yamada, M., Kim, H., Harada, A., & Arai, H. (2017). Interventions for treating sarcopenia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *Journal of the American Medical Directors Association, 18*(6), 553-e1.

Yu, S., Umaphysivam, K., & Visvanathan, R. (2014). Sarcopenia in older people. *JBI Evidence Implementation, 12*(4), 227-243.

Zhang, Q., Guo, H., Gu, H., & Zhao, X. (2018). Gender-associated factors for frailty and their impact on hospitalization and mortality among community-dwelling older adults: a cross-sectional population-based study. *PeerJ, 6*, e4326.

Zhao, Y., Chung, P. K., & Tong, T. K. (2017). Effectiveness of a balance-focused exercise program for enhancing functional fitness of older adults at risk of falling: A randomised controlled trial. *Geriatric nursing, 38*(6), 491-497.