

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

GABRIEL MONTEIRO LANGBECKER

**EFEITO DO TREINAMENTO RESISTIDO NA FUNÇÃO FÍSICA DE MEMBROS
INFERIORES EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

CURITIBA

2021

GABRIEL MONTEIRO LANGBECKER

**EFEITO DO TREINAMENTO RESISTIDO NA FUNÇÃO FÍSICA DE MEMBROS
INFERIORES EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação (TCC), apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Educação Física do Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Marilson Kienteka

CURITIBA

2021

GABRIEL MONTEIRO LANGBECKER

**EFEITO DO TREINAMENTO RESISTIDO NA FUNÇÃO FÍSICA DE MEMBROS
INFERIORES EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação apresentado como requisito
para obtenção do título de Bacharelado em
Educação Física da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 16 de abril de 2021

Prof. Dr. Marilson Kienteka
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Rogério Cesar Fermino
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

N Prof^a. Dr^a. Edina Maria de Camargo
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

*A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

CURITIBA

2021

À minha vó, por ser meu exemplo de amor incondicional e dedicação.

Aos meus pais, por não medirem esforços para que meu foco fosse o aprendizado.

Aos meus amigos, pela amizade incondicional e apoio demonstrado ao longo de todo o período em que me dediquei a este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, que me auxiliou em todas as etapas da pesquisa com extrema disposição e entusiasmo.

Agradeço aos professores, pela paciência e dedicação ao nobre ato de ensinar.

RESUMO

Langbecker, Gabriel Monteiro. **Efeito do treinamento resistido na função física de membros inferiores em idosos: uma revisão sistemática da literatura.** 2021. Monografia de Conclusão de Curso Bacharelado em Educação Física. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

Uma forma de contribuir com os níveis ideais de atividade física na população idosa pode ser o incremento do treinamento resistido (TR) com o objetivo de aumentar a capacidade funcional, visto que esse modo de treinamento pode ser facilmente aplicado, por ser caracterizado pelo exercício físico contra qualquer carga opositora (FLECK et al., 2017). Como justificativa para a realização deste estudo, foi que aparentemente não se tem conhecimento da existência de síntese de estudos que esclareçam os efeitos do treinamento resistido na função dos membros inferiores em idosos. Portanto, o objetivo do presente estudo foi buscar evidências na literatura, dos efeitos do treinamento resistido na função dos membros inferiores em idosos. Utilizou-se da metodologia de revisão sistemática da literatura incluídos as bases de dados da BIREME e Scielo. Os achados foram sintetizados em forma de tabelas descritivas, destacando as principais características dos estudos. Os resultados mostraram que o treinamento resistido é eficaz em elevar parâmetros de velocidade de marcha em 13%, força muscular em 19% e função física de membros inferiores em 14%. Dessa forma, os idosos devem ser encorajados a praticar o TR, visto que ele é capaz de atenuar as mudanças relacionadas ao envelhecimento na função física, incluindo melhorias na força muscular e velocidade de marcha.

Palavras-chave: exercício; idosos; força muscular; treinamento de resistência; *short physical performance battery* e SPPB.

ABSTRACT

Langbecker, Gabriel Monteiro. **Effect of resistance training on the physical function of lower limbs in the elderly: a systematic review of the literature**. 2021. Monograph of Course Completion bachelor's in physical education. Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2015.

One way to contribute to the ideal levels of physical activity in the elderly population may be to increase resistance training (RT) to increase functional capacity, since this training mode can be easily provided, as it is used by physical exercise against any load opponent (FLECK et al., 2017). As a justification for carrying out this study, it was apparent that there is no knowledge of the synthesis of studies that clarify the effects of resistance training on the function of the lower limbs in the elderly. Therefore, the objective of the present study was to seek evidence in the literature, of the effects of resistance training on the function of the lower limbs in the elderly. We used the methodology of systematic review of the literature included as databases of BIREME and Scielo. The findings were synthesized in the form of descriptive tables, highlighting the main characteristics of the studies. The results induced that resistance training is effective in raising parameters of gait speed in 13%, muscle strength 19% and physical function in 14%. Thus, the elderly should be encouraged to practice RT, as it is able to mitigate changes related to aging in physical function, including improvements in muscle strength and gait speed.

Keywords: exercise; aged; muscle strength; resistance training; short physical performance battery and SPPB.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fluxograma das etapas transcorridas para a revisão sistemática do estado da arte.....	19
----------	---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Número de publicações de acordo com o país	20
-----------	--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Métodos e características dos estudos incluídos na revisão sistemática	22
Tabela 2	Tabela FITT	26
Tabela 3	Síntese dos resultados do efeito do treinamento resistido na pontuação do SPPB em idosos.	29

LISTA DE SIGLAS

DeCS/MeSH	Descritores em Ciências da Saúde/ <i>Medical Subject Headings</i>
FITT	Frequência, Intensidade, Tempo e Tipo
OMS	Organização Mundial da Saúde
POMA	<i>Performance Oriented Mobility Assessment</i>
PSE	Percepção Subjetiva do Esforço
SPPB	<i>Short Physical Performance Battery</i>
TR	Treinamento resistido
TUG	<i>Timed Up and Go</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	JUSTIFICATIVA	14
1.2	PROBLEMA.....	14
1.3	OBJETIVO GERAL.....	14
1.3.1	Objetivos Específicos	14
2	METODOLOGIA DE PESQUISA	15
2.1	TIPO DE ESTUDO	15
2.2	SISTEMA DE BUSCA	15
2.2.1	Critérios de inclusão	17
2.2.2	Critérios de exclusão.....	17
3	RESULTADOS	18
3.1	BUSCA NAS BASES DE DADOS	18
3.2	CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS SELECIONADOS.....	19
3.3	SÍNTESE DOS RESULTADOS ENCONTRADOS.....	28
4	DISCUSSÃO	33
5	CONCLUSÃO.....	36
6	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	37
	REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida e a queda da taxa de fecundidade, tem acelerado o processo de envelhecimento da população global, onde até mesmo os países que apresentam uma menor taxa de envelhecimento, estão vendo sua população de idosos crescer rapidamente (HE et al., 2016). É consenso na literatura, que o aumento da expectativa de vida, tem evidenciado as mudanças fisiológicas e neurológicas naturais nesta fase da vida (OMS, 2020). Porém tais mudanças podem reduzir significativamente alguns componentes da aptidão física que são importantes para a autonomia dos idosos, entre tais mudanças encontram-se a perda da força muscular, coordenação e equilíbrio (ABRAHAMOVÁ et al., 2007). O declínio destas aptidões físicas nesta faixa etária, contribuem para o aumento do risco de quedas e fraturas, que podem ocasionar a perda da independência locomotora e a redução na capacidade de realizar tarefas diárias básicas (CUMMINGS et al., 2002).

Tal aumento na longevidade provoca lacunas no conhecimento. Tais lacunas estão alicerçadas no questionamento que gira em torno das formas mais apropriadas para a manutenção da independência do idoso. Intervenções que visam a manutenção ou a redução da perda de aptidão física, podem ser uma alternativa para um processo de envelhecimento visando independência e autonomia do idoso (HE et al., 2016). Entretanto, antes de elaborar intervenções que objetivam promover a independência da população idosa, é necessário identificar a causa do problema. Neste sentido, existem evidências de que limitações funcionais dos membros inferiores, estão positivamente associados com a deficiência na realização das atividades diárias (CLARKE et al., 2005). A função física dos membros inferiores, é constituída de força muscular, velocidade de marcha e equilíbrio, a união desses três componentes é amplamente reconhecida como fundamental para a qualidade de vida na população idosa e constitui o maior indicador aceito universalmente como estado de saúde em idosos, fazendo com que a manutenção destas capacidades seja a maior meta para geriatras e gerontólogos (KAWAMOTO et al., 2004).

Dada a tamanha importância da função dos membros inferiores na saúde e independência dos idosos, surge a necessidade de que os pesquisadores, clínicos e profissionais da saúde sejam capazes de mensurar tal característica. Para sanar tal necessidade, existe o *Short Physical Performance Battery* (SPPB) (GURALNIK et al., 1994), um instrumento prático e eficaz desenvolvido especificamente para avaliar a

função dos membros inferiores em idosos. O SPPB foi desenvolvido pelo *National Institute on Aging for the Established Populations for Epidemiologic Studies of the Elderly*, e tem como principal autor o epidemiologista Dr. Jack M. Guralnik. Tal ferramenta é composta por três testes, que avaliam em sequência, o equilíbrio estático em pé, a velocidade da marcha em ritmo habitual, que é aferida em dois momentos durante um percurso de ida e volta e, de forma indireta, a força muscular de membros inferiores, através da tarefa de sentar e levantar cinco vezes, sem o auxílio dos membros superiores. Cada etapa do teste possui uma pontuação que varia de zero a quatro pontos, totalizando 12 pontos. Apesar de simples, o desempenho nas tarefas que compreende o SPPB são medidas validadas, confiáveis e bastantes sensíveis as mudanças que ocorrem no processo natural de envelhecimento (GURALNIK et al., 1994). É possível observar correlação negativa entre o desempenho no SPPB e a autonomia do idosos, ou seja, menores pontuações estão associadas a maiores incapacidades na realização de tarefas da vida cotidiana, enquanto maiores pontuações indicam maior grau de autonomia para o idosos (GURALNIK et al., 1995).

Recentemente a Organização Mundial da Saúde (OMS), publicou uma atualização das diretrizes sobre atividade física e comportamento sedentário, recomendando para a população idosa 150-300 minutos de atividade física aeróbica moderada além de um treinamento multicomponente com ênfase em equilíbrio funcional e treinamento resistido, como forma de aumentar a capacidade funcional e prevenir quedas (BULL et al. 2020). Porém, grande parte dos idosos não atingem estas recomendações mínimas de atividade física necessárias para a manutenção da saúde e aptidão física, o que pode acelerar o processo de limitações na mobilidade. Uma forma de contribuir com os níveis ideais de atividade física na população idosa, pode ser o incremento do treinamento resistido com o objetivo de aumentar a capacidade funcional, visto que esse modo de treinamento pode ser facilmente aplicado, por ser caracterizado pelo exercício físico contra qualquer carga opositora (FLECK et al., 2017). Parece não existir uma coletânea de estudos que possa evidenciar os benefícios do treinamento resistido na função dos membros inferiores. Portanto, o objetivo do presente estudo é buscar evidências dos efeitos do treinamento resistido na função dos membros inferiores em idosos, avaliados pelo instrumento SPPB, em decorrência dos objetivos terapêuticos, estarem centrados na melhoria da própria avaliação (SHIGUEMOTO, 2004).

1.1 JUSTIFICATIVA

Sabe-se que a fraqueza muscular relacionada a idade afeta principalmente os membros inferiores (FRONTERA et al., 2000). A função física dos membros inferiores é amplamente reconhecida como indicador fundamental do estado de saúde da população idosa (KAWAMOTO et al., 2004). Com a função muscular comprometida, torna-se difícil a execução de tarefas diárias básicas como caminhar, manter o equilíbrio, subir escadas, mover objetos, levantar-se, banhar-se e até vestir-se (HENWOOD et al., 2006). Visto que a manutenção da função física é a maior meta para geriatras e gerontólogos (KAWAMOTO et al., 2004), é válido verificar o atual estado da arte sobre métodos preventivos que visam aumentar ou manter a função física na população idosa, mais especificamente o treinamento resistido, visto que aparentemente não há uma coletânea que esclareça seus efeitos na função física de membros inferiores.

1.2 PROBLEMA

Existem evidências sintetizadas sobre o treinamento resistido em idosos e seu efeito na função física de membros inferiores?

1.3 OBJETIVO GERAL

Sintetizar evidências sobre o efeito do treinamento resistido na função física de membros inferiores em idosos.

1.3.1 Objetivos Específicos

- Sintetizar evidências sobre o efeito do treinamento resistido no equilíbrio estático em pé na população idosos.
- Sintetizar evidências sobre o efeito do treinamento resistido na velocidade da marcha na população idosos.
- Sintetizar evidências sobre o efeito do treinamento resistido na força muscular de membros inferiores na população idosos.

2 METODOLOGIA DE PESQUISA

2.1 TIPO DE ESTUDO

O presente estudo é uma revisão sistemática, do tipo revisão do estado da arte, que visa apontar o atual estado do conhecimento e prioridades para investigações, oferecendo novas perspectivas sobre o problema, ou destacando áreas que necessitam de mais pesquisas (GRANT; BOOTH, 2009). Uma revisão sistemática, assim como outros estudos de revisão, utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema, visando fornecer um resumo sobre as evidências de determinada terapêutica ou intervenção, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica, e síntese de informação selecionada. Desta forma, ao viabilizar de forma clara e explícita, um resumo sobre todos os estudos de determinado tema, as revisões sistemáticas permitem incorporar um espectro maior de resultados relevantes, ao invés de limitar as conclusões baseadas a um corpo reduzido de evidências (SAMPAIO e MANCINI, 2007).

2.2 SISTEMA DE BUSCA

A revisão sistemática seguiu os procedimentos adaptados de Sampaio e Mancini (2007), e foi realizada nas bases de dados da área de saúde Scielo e BIREME. Todas as publicações disponíveis foram incluídas na triagem da pesquisa, sem delimitação de período. A busca foi realizada por um único investigador no mês de novembro de 2020, com a combinação dos descritores padronizados DeCS/MeSH (Descritores em Ciências da Saúde/*Medical Subject Headings*), em ambas as bases de dados. Os descritores em língua portuguesa foram definidos como: exercício físico; idoso, força muscular e treinamento de resistência. E na língua inglesa como: exercise, aged, muscular strenght e resistance training. O descritor “short physical performance battery” e “SPPB” permanecem iguais em ambas as línguas, pois na adaptação transcultural da ferramenta não houve alteração no nome. As buscas foram realizadas utilizando os operadores booleanos “AND” e “OR”.

A coleta de dados seguiu as seguintes etapas: a) busca de publicações com as syntaxes escolhidas; b) exclusão das publicações repetidas, c) exclusão das publicações fora do tema de acordo com o título; d) exclusão das publicações através

da leitura dos resumos que se enquadraram nos critérios de inclusão ou exclusão; e) exclusão das publicações que se enquadraram nos critérios de inclusão ou exclusão após a leitura na íntegra; f) extração dos dados. O quadro 1 apresenta os descritores em português, bem como seus equivalentes em inglês. O quadro 2 apresenta as sintaxes e operadores booleanos utilizados.

Quadro 1 — Descritores utilizados na revisão sistemática da literatura

Descritores em português	Descritores em inglês
Exercício físico	Exercise
Idoso	Aged
Força Muscular	Muscular strenght
Treinamento de resistência	Resistance training
Short physical performance battery	Short physical performance battery
SPPB	SPPB

Fonte: Autor (2021)

Quadro 2 — Sintaxes com os descritores e operadores booleanos utilizados na revisão sistemática da literatura.

Sintaxes em português	Sintaxes em inglês
(exercício físico) AND (SPPB) AND (idoso)	(exercise) AND (SPPB) AND (aged)
(força muscular) AND (SPPB) AND (idoso)	(muscle strength) AND (SPPB) AND (aged)
(treinamento de resistência) AND (SPPB) AND (idoso)	(resistance training) AND (SPPB) AND (aged)
(força muscular) AND (short physical performance battery) AND (idoso)	(muscle strength) AND (short physical performance battery) AND (aged)
(exercício físico) AND (short physical performance battery) AND (idoso)	(exercise) AND (short physical performance battery) AND (aged)
(treinamento de resistência) AND (short physical performance battery) AND (idoso)	(Resistance Training) AND (short physical performance battery) AND (aged)
(treinamento de resistência) OR (força muscular) OR (exercício físico) AND (short physical performance battery) OR (SPPB) AND (idoso)	(resistance training) OR (muscle Strenght) OR (exercise) AND (short physical performance battery) OR (SPPB) AND (aged)

Fonte: Autor (2021)

2.2.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos na revisão apenas os estudos que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: a) estudos experimentais ou quase-experimentais; b) com análises quantitativas; c) contendo desfecho sobre os efeitos do treinamento resistido avaliados através do SPPB; d) realizados com idosos (≥ 65 anos) (BULL et al., 2020); e) publicados em língua portuguesa ou inglesa.

2.2.2 Critérios de exclusão

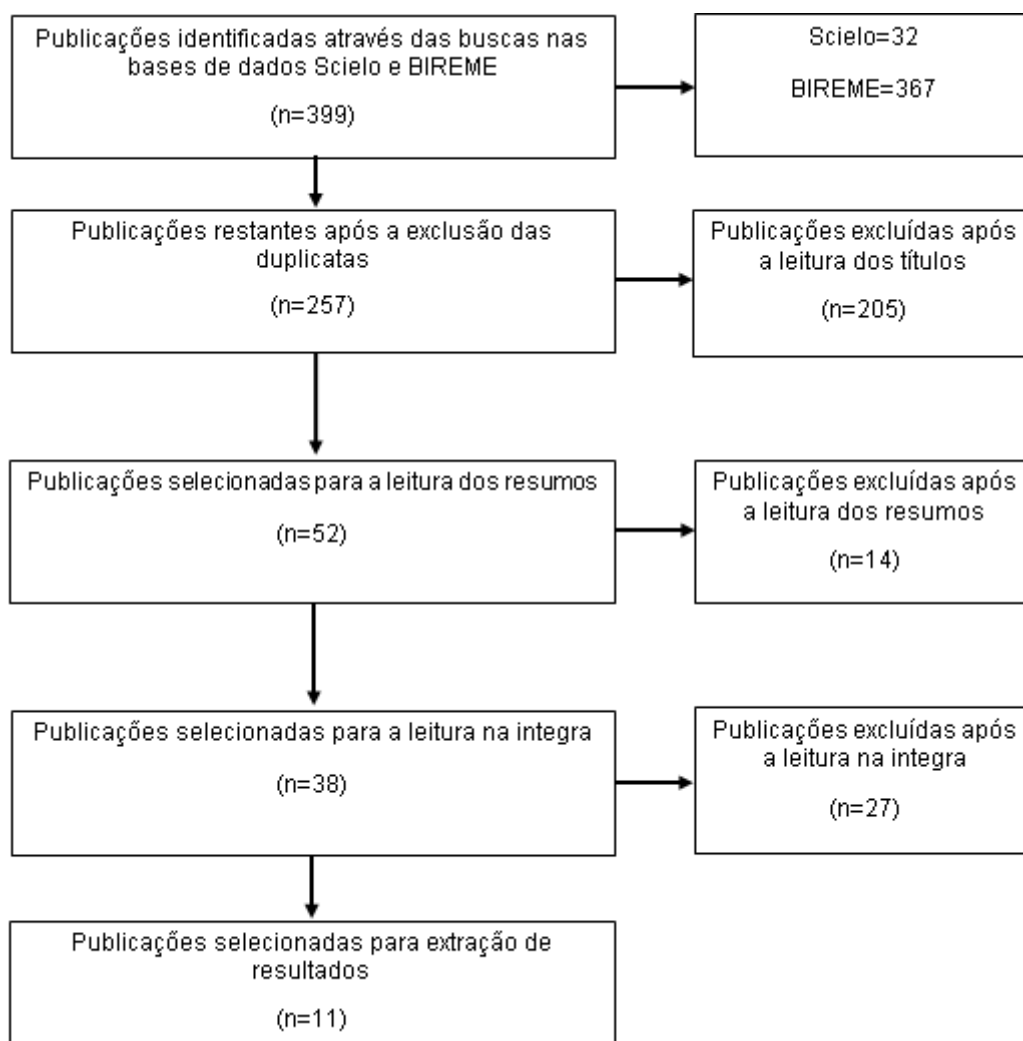
Foram excluídos os estudos de: a) natureza qualitativa; b) revisões da literatura; c) não foram realizados exclusivamente com idosos (≥ 65 anos); d) indivíduos incapazes de se locomover de forma independente; e) expostos a treinamento concorrente; f) no caso de múltiplas intervenções, não apresentar um grupo exposto apenas ao treinamento resistido, bem como seu respectivo desfecho; g) artigos de opinião, carta para o editor, livros ou capítulos de livros, dissertações ou teses.

3 RESULTADOS

3.1 BUSCA NAS BASES DE DADOS

A primeira fase que se constitui na busca das referências a partir das combinações propostas (n=399; 100%), sendo excluídos os títulos repetitivos comuns entre as duas bases de dados (n=142; 35,6%). Na segunda fase, realizou-se uma análise com base na leitura de 257 (69%) títulos, sendo excluídos 205 (51,4%) estudos por não se enquadrarem nos critérios preestabelecidos de inclusão. Para a terceira fase restaram 52 (13%) estudos para leitura e análise do conteúdo dos resumos. Nesta fase foram excluídos 14 (3,5%) estudos, totalizando 38 (9,5%) estudos que foram selecionados para a leitura e análise do conteúdo na íntegra. Ao final, foram identificados 11 (2,8%) estudos que antederam a todos os critérios empregados e foram selecionados para compor a revisão sistemática, com análise e extração detalhada dos dados. Não houve limitação em relação ao período de busca, sendo a publicação mais antiga encontrada nas bases de dados, datada do ano de 2002 e a publicação mais recente datada do ano de 2020, caracterizando uma janela de busca de 18 anos. A figura 1 representa o fluxograma de busca e seleção dos estudos.

Figura 1 — Fluxograma das etapas transcorridas para a revisão sistemática do estado da arte.

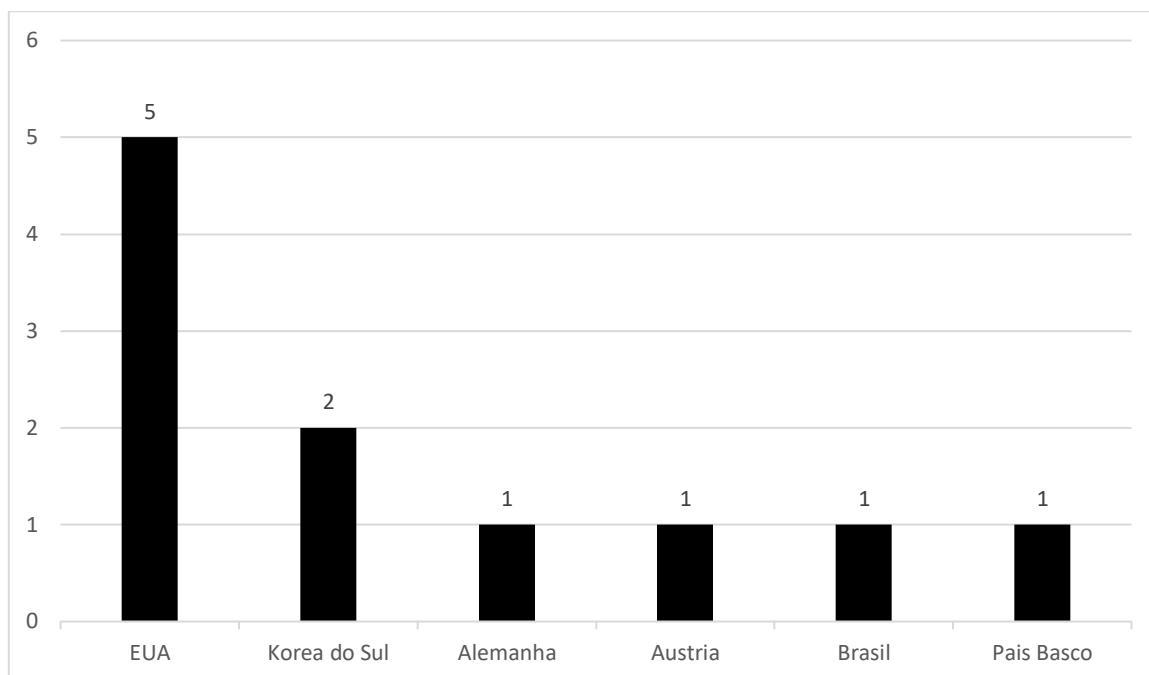


Fonte: Autor (2021)

3.2 CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS SELECIONADOS

Em relação as publicações selecionadas para a síntese de resultados, o período de publicação foi de 2010 a 2019. O país que apresentou o maior número de publicações foram os Estados Unidos da América (n=5; 45,4%), seguido por Coreia do Sul (n=2; 18,2%), Alemanha (n=1; 9,1%), Áustria (n=1; 9,1%), Brasil (n=1; 9,1%) e País Basco (n=1; 9,1%). O gráfico 1 apresenta o número de publicações por país.

Gráfico 1 — Número de publicações de acordo com o país



Fonte: Autor (2021)

O número de participantes nos estudos variou entre 18 e 117. Quanto a idade, observou-se que os participantes apresentavam idade igual ou superior a 65 anos. Dos 11 estudos, nove (81%) apresentaram participantes de ambos os sexos e dois estudos (18%) foram realizados apenas com participantes do sexo feminino. Os estudos relataram as condições clínicas dos participantes, sendo observado dois estudos com idoso aparentemente saudáveis, três estudos com idosos classificados com limitações de mobilidade, um estudo com idosos com sarcopenia, dois estudos com idosos classificados em pré-frágeis ou frágeis, um estudo com idosos com sobrepeso/obesos, um estudo com idosos pré-hospitalizados e um estudo com idosos com presença de obesidade/sarcopenia. Os objetivos dos estudos tinham em comum avaliar os efeitos de diversas formas de TR na força muscular, massa muscular e função física.

Quanto ao delineamento, observou-se entre os estudos selecionados a presença de sete estudos experimentais (63,4%) e quatro estudos quase-experimental (36,4%). O termo estudo experimental foi utilizado para definir os estudos clínicos do tipo controlado e randomizado, enquanto o termo quase-experimental foi utilizado para definir os estudos clínicos que não contemplaram todas as características de um estudo experimental (DUTRA e REIS, 2016). Entre os

métodos observados nos estudos, oito destes (72,7%) apresentaram avaliação pré e pós, e em outros três estudos, além das medidas pré e pós, os autores incluíram medidas durante o treinamento resistido. A duração do treinamento observada variou de 12 a 21 semanas, e a frequência de treinamento variou de duas a três vezes semanais. A utilização do instrumento SPPB foi um critério de inclusão, sendo observados em todos os estudos. No entanto, outras avaliações concorrentes foram observadas, como por exemplo: *Performance Oriented Mobility Assessment* (POMA); velocidade de caminhada de 400 m; *Senior Fitness Test*; *30 Second Chair Stand*; teste de 6 minutos de caminhada: *Timed Up and Go* (TUG). A tabela 1 apresenta as características descritivas dos estudos incluídos na revisão sistemática. A tabela 2 apresenta as características de frequência, intensidade, tempo e tipo (FITT).

Tabela 1 — Métodos e características dos estudos incluídos na revisão sistemática

(continua)

Autor	País	Delineamento	Sexo	n	Faixa etária	Condições clínicas	Objetivo	Métodos	Instrumentos
BEAN et al. (2010)	EUA	Experimental	M, F	117	>65	Limitações de mobilidade	Identificar entre os atributos fisiológicos comumente almejados na reabilitação, aqueles que levaram a diferenças clinicamente significativas nos resultados de mobilidade.	Pré: testes de potência muscular, força muscular, equilíbrio, função física dos membros inferiores. Pós: testes de potência muscular, força muscular, equilíbrio, função física dos membros inferiores.	Potência e força de perna: equipamento de força pneumático computadorizado. Equilíbrio: POMA-Balance (<i>Performance Oriented Mobility Assessment</i>). Função física dos membros inferiores: SPPB.
COOK et al. (2017)	EUA	Experimental	M, F	36	>70	Limitações de mobilidade	Comparar a força muscular, área transversal, função física e qualidade de vida após 12 semanas de treinamento resistido com alta intensidade ou baixa intensidade com restrição de fluxo sanguíneo em idosos com risco de limitações de mobilidade	Pré: força muscular, área de secção transversa muscular, qualidade de vida e função física. Durante: após seis semanas foram realizados testes de força muscular, área de secção transversa muscular, qualidade de vida e função física. Pós: força muscular, área de secção transversa muscular, qualidade de vida e função física.	Força muscular: 1-RM estimado através de 10-RM. Área de secção transversa muscular: ressonância magnética. Função física: SPPB Velocidade de caminhada de 400m: teste de 400 metros de caminhada. Qualidade de vida: WHOQoL-BREF (<i>World Health Organization Quality of Life</i>).
REID et al. (2015)	EUA	Quase-experimental	M, F	52	>70	Limitações de mobilidade	Comparar os efeitos de duas intervenções distintas de treinamento de força de alta velocidade, uma com baixa carga externa e outra com alta carga externa, na potência muscular e mobilidade em idosos com limitações de mobilidade.	Pré: função física, força muscular, potência muscular, ativação muscular e área de secção transversa muscular. Durante: avaliação trissemanal de 1RM, avaliação extra de força, potência e ativação muscular na semana 4. Pós: função física, força muscular, potência muscular, ativação muscular e área de secção transversa muscular.	Função física: SPPB ¹ Força muscular: foi avaliado através de 1RM de Leg Press, extensão de joelho unilateral esquerda e direita. Potência muscular: teste de 5 repetições o mais rápido possível em 40% e 70% de 1RM. Ativação muscular: eletromiografia de superfície

Autor	País	Delineamento	Sexo	n	Faixa etária	Condições clínicas	Objetivo	Métodos	Instrumentos
VIANA et al. (2018)	Brasil	Quase-experimental	F	18	>65	Sarcopenia	Avaliar o impacto de um programa de exercícios com carga progressiva (PECP) no desempenho muscular e funcional de idosas sarcopênicas da comunidade.	Pré: massa muscular, força muscular e desempenho físico. Pós: massa muscular, força muscular e desempenho físico.	Massa muscular: avaliado através de densitometria de raio-x duplo (DXA) Força muscular: avaliado através de teste em dinamômetro isocinético. Desempenho físico: SPPB
OH et al. (2016)	Coreia do Sul	Experimental	F	38	>70	Aparentemente saudáveis	Determinar o efeito de uma educação em saúde integrada e um programa de treinamento resistido com banda elástica na composição corporal, função física, força e qualidade muscular em mulheres idosas residentes na comunidade Seul, Coréia do Norte	Pré: composição corporal, função física, força muscular e qualidade muscular. Durante: composição corporal, função física, força muscular e qualidade muscular. Pós: composição corporal, função física, força muscular e qualidade muscular.	Composição corporal: avaliado através de densitometria de raio-x duplo (DXA). Função física: avaliado através do SPPB. Força muscular: avaliado através de dinamômetro isocinético. Qualidade muscular: relação entre o torque isocinético e a massa muscular.
AMASENE et al. (2019)	País Basco	Experimental	M, F	28	>70	Pós-hospitalizados	Examinar o efeito de um suplemento de proteína de soro de leite enriquecido com leucina após o treinamento resistido sobre os ganhos de massa muscular e força em uma população de idosos pós-hospitalizados	Pré: função física e composição corporal. Pós: função física e composição corporal.	Função física: para avaliar a função física dos membros inferiores foi utilizado o SPPB, para a força de membros superiores e capacidade aeróbica foi utilizado o <i>Senior Fitness Test, 30-Second Arm Curl</i> e dinamômetro manual. Para força de membros inferiores e superiores foi utilizado o <i>30-Second Chair Stand Test</i> . Para capacidade aeróbica foi utilizado o teste de caminhada de 6 minutos. Composição corporal: avaliado através de densitometria de raio-x dupli (DXA).

Autor	País	Delineamento	Sexo	n	Faixa etária	Condições clínicas	Objetivo	Métodos	Instrumentos
YOON et al. (2018)	Coreia do Sul	Experimental	M, F	43	>70	Pré-fragéis/fragéis	Elucidar os efeitos do exercício resistido de alta velocidade na força muscular, função cognitiva e desempenho físico em idosos com fragilidade.	Pré: função física, força muscular e função cognitiva. Pós: função física, força muscular e função cognitiva.	Função física: foi avaliada através do SPPB e <i>Timed Up and Go</i> (TUG). Força muscular: a força muscular foi avaliada através de dinamômetro isocinético. Função cognitiva: foi avaliada através do Mini-Exame do Estado Mental Coreano (MEEM-C), <i>Clinical Dementia Rating</i> (CDR scale), <i>Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's disease</i> (CERAD-K)
KAPAN et al. (2017)	Áustria	Experimental	M, F	80	>65	Pré-fragéis/fragéis	O objetivo deste estudo foi avaliar a associação entre parâmetros físicos e medo de cair e os efeitos de um programa domiciliar de 12 semanas realizado por voluntários leigos sobre o medo de cair em idosos frágeis residentes na comunidade.	Pré: medo de cair, função física, força de preensão manual e nível de atividade física. Pós: medo de cair, função física, força de preensão manual e nível de atividade física.	Medo de cair: foi avaliado através do <i>Falls Efficacy Scale – Internacional</i> (DES-I). Função física: foi avaliada através do SPPB. Força de preensão manual: foi avaliado através de dinamômetro manual (Jamar hand dynamometer). Nível de atividade física: foi avaliado através do <i>Physical Activity Scale for the Elderly</i> (PASE)
CHMELO et al. (2015)	EUA	Quase-experimental	M, F	95	>65	Sobrepeso/Obeso	Descrever a extensão da variabilidade interindividual na resposta da função física a intervenções de treinamento de exercício supervisionado, resistido e aeróbio em idosos.	Pré: função física e composição corporal para ambos os grupos, <i>VO2Peak</i> apenas para o grupo de treinamento aeróbico e força máxima de extensão de joelhos para o grupo de treinamento resistido. Pós: função física e composição corporal para ambos os grupos, <i>VO2Peak</i> apenas para o grupo de treinamento aeróbico e força máxima de extensão de joelhos para o grupo de treinamento resistido.	Função física: foi avaliado através do SPPB e teste de caminhada de 400 metros. Composição corporal: foi avaliada através de densitometria de raio-x duplo (DXA). VO2Peak: foi avaliado através do teste de esforço de Rampa. Força máxima de extensão de joelhos: foi avaliado através de dinamômetro isocinético.

Autor	País	Delineamento	Sexo	n	Faixa etária	Condições clínicas	Objetivo	Métodos	Instrumentos
STOEVER et al. (2018)	Alemanha	Quase-experimental	M, F	48	>65	Obesidade e sarcopenia	O objetivo deste estudo foi investigar a influência do treinamento resistido progressivo na função física de adultos idosos obesos com pré-sarcopenia ou sarcopenia.	Pré: massa muscular, força muscular e função física. Pós: massa muscular, força muscular e função física.	Massa muscular: foi avaliada através de bioimpedância. Força muscular: foi avaliada dinamômetro manual. Função física: foi avaliada através do SPPB. Composição corporal: foi avaliada utilizando densitometria de raio-x duplo (DXA).
GLENN et al. (2015)	EUA	Experimental	M, F	57	>65	Aparentemente saudáveis	Avaliar o treinamento de alta velocidade com sobrecarga, sem sobrecarga nos membros inferiores e aptidão funcional em idosos.	Pré: composição corporal, força máxima e aptidão funcional. Pós: composição corporal, força máxima e aptidão funcional.	Força máxima: foi avaliado utilizando teste de força de 1RM e reavaliado a cada quatro semanas. Aptidão funcional: foi avaliada através do SPPB, <i>Senior Fitness Test</i> , teste de preensão manual e medidas de potência muscular de membros inferiores (<i>Tendo Weightlifting Analyzer</i> ; <i>Trencin, Slovak Republic</i>)

¹ SPPB - *Short Physical Performance Battery*

Fonte: Autor (2021)

Tabela 2 — Tabela FITT

(continua)

Autor	Frequência	Intensidade	Tempo	Tipo
BEAN et al. (2010)	3 dias por semana	PSE 8 a 16	45 a 60 minutos	Grupo experimental: treinamento <i>InVEST</i> . Grupo controle: treinamento indicado pelo <i>National Institute on Aging</i> .
COOK et al. (2017)	2 dias por semana	Grupo 1: 70% 1RM Grupo 2: 30% 1RM Grupo 3: Controle	X	Grupo 1: treinamento com alta sobrecarga. Grupo 2: treinamento com baixa sobrecarga e restrição de fluxo sanguíneo. Grupo 3: treinamento de flexibilidade.
REID et al. (2015)	2 dias por semana	Grupo 1: 40% 1RM Grupo 2: 70% 1RM	X	Grupo 1: treinamento de força de alta velocidade com baixa sobrecarga. Grupo 2: treinamento de força de alta velocidade com alta sobrecarga.
VIANA et al. (2018)	3 dias por semana	75% 1RM	60 minutos	Programa de treinamento resistido com sobrecarga progressiva.
OH et al. (2016)	Grupo experimental: 2 dias por semana Grupo controle: 1 dia por semana	X	60 minutos	Grupo experimental: elásticos de resistência progressiva. Grupo controle: programa de alongamento de baixa intensidade.

Autor	Frequência	Intensidade	Tempo	Tipo
AMASENE et al. (2019)	2 dias por semana	50% a 70% 1RM	60 minutos	Programa de treinamento resistido com sobrecarga progressiva.
YOON et al. (2018)	3 dias por semana	Grupo experimental: PSE 12 a 13 Grupo controle: recomendações do <i>American College of Sports Medicine</i>	60 minutos	Grupo experimental: treinamento de alta velocidade com faixas elásticas. Grupo controle: Treinamento de equilíbrio e alongamento com faixas elásticas.
KAPAN et al. (2017)	2 dias por semana	X	35 minutos	Grupo experimental: treinamento em circuito com peso corporal e faixas elásticas. Grupo controle: atividades cognitivas.
CHMELO et al. (2015)	3 dias por semana	70% 1RM	X	Treinamento resistido em máquinas.
STOEVEVER et al. (2018)	2 dias por semana	60% a 85% 1RM	60 minutos	Programa de treinamento resistido com sobrecarga progressiva.
GLENN et al. (2015)	Grupo experimental: 2 dias por semana Grupo controle: de acordo com as diretrizes de treinamento resistido de <i>American of Sports Medicine</i>	Grupo experimental: 1% da massa corporal até 20% da massa corporal. Grupo controle: de acordo com as diretrizes de treinamento resistido do <i>American of Sports Medicine</i>	X	Grupo experimental: treinamento resistido com peso corporal e colete de sobrecarga. Grupo controle: de acordo com as diretrizes de treinamento resistido de <i>American of Sports Medicine</i>

¹ FITT – Frequência, Intensidade, Tempo e Tipo² PSE – Percepção Subjetiva do Esforço³ X – indica que os resultados não foram apresentados

3.3 SÍNTESE DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

A partir da síntese dos resultados desta revisão sistemática da literatura, foi possível verificar os efeitos do treinamento resistido na força dos membros inferiores em idoso. A maioria dos estudos (72,7%), apresentaram resultados baseados na comparação entre a pontuação global obtidas pelo SPPB (AMASENE et al., 2019; CHMELO et al., 2015; KAPAN et al., 2017; OH et al., 2017; REID et al., 2015; STOEVER et al., 2018; VIANA et al., 2018; YOON et al., 2018). Nestes estudos, a melhora média na função física de membros inferiores dos idosos, baseadas na pontuação global foi de 14% quando comparadas aos grupos controles ou a linha de base antes do TR.

Quando analisado os resultados de forma específica com o teste de sentar e levantar entre as fases pré e pós, observou-se efeitos positivos entre o TR e a força de membros inferiores nos estudos de Chmelo et al. (2015); OH et al. (2017); Cook et al. (2017) e Stoever et al. (2018), evidenciando um percentual de melhora nesta função de 15%, 24%, 14,8% e 21,3% respectivamente ($p \leq 0,5$), com uma melhora média de 19%. No teste de velocidade de marcha habitual, observou-se efeitos positivos entre o TR e velocidade de marcha nos estudos de Chmelo et al. (2015); Glenn et al. (2015); OH et al. (2017); Stoever et al. (2018) e Yoon et al. (2018), evidenciando um percentual de melhora nesta função de 7%, 25%, 24%, 3% e 14% respectivamente ($p \leq 0,5$), com uma média de 13% na melhora da velocidade de marcha.

Especificamente em relação ao equilíbrio estático em pé, não foram observados efeitos significativos entre os estudos que fizeram parte desta revisão da literatura. A tabela 3 apresenta a síntese dos resultados do efeito do treinamento resistido na pontuação do SPPB.

Tabela 3 — Síntese dos resultados do efeito do treinamento resistido na pontuação do SPPB em idosos.

(continua)

Autor	Tipo de análise	Desfecho SPPB	Conclusão
Bean et al. (2010)	<p>Diferenças entre valores do SPPB foram calculadas entre: valores basais (PRÉ); após 16 semanas (PÓS)</p> <p>Análise estatística Modelos multivariados de regressão logística foram utilizados para calcular as alterações no SPPB em ambos os grupos (grupo TR in vest e grupo tr). Foi utilizado um valor de $p < 0,05$ para denotar significância estatística.</p>	<p>Grupo TR In Vest Pré: $8,6 \pm 1,5$ Pós: 9,3 Δ Pré \rightarrow Pós: 8,4% ($p=0,33$) $p < 0,5$</p> <p>Grupo controle Pré: $8,6 \pm 1,4$ Pós: 8,69 Δ Pré \rightarrow Pós: 1,0% ($p=0,33$) $p < 0,5$</p>	Ambas as formas de TR não expressaram associações significativas na função dos membros inferiores. Pois a força não apresentou efeito de ganhos significativos na velocidade de marcha e resultado global do SPPB em idosos.
Cook et al. (2017)	<p>Diferenças entre valores do SPPB foram calculadas entre: valores basais (PRÉ); após seis semanas (DURANTE); entre os valores basais e a 12ª semana (PÓS).</p> <p>Análise estatística: Foram utilizados procedimentos de análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas de duas vias para detectar diferenças nas variáveis dependentes (SPPB), variáveis independentes (pré, durante pós-treinamento) e o fator de treinamento (alta sobrecarga ou baixa sobrecarga com restrição de fluxo sanguíneo e controle). Para denotar significância estatísticas foi adotado um valor de $p \leq 0,05$.</p>	<p>Grupo alta sobrecarga Pré: 0,00 ($-0,52 - 0,52$) ($p=0,33$) Durante: $-0,09$ ($0,85 - 0,67$) ($p=0,62$) Pós: 0,00 ($-0,86 - 0,86$) ($p=0,24$) Δ Pré \rightarrow Pós: 0%</p> <p>Grupo baixa sobrecarga e oclusão vascular Pré: 0,33 ($p=0,33$) Durante: 0,33 ($p=0,62$) Pós: 0,67 ($p=0,24$) Δ Pré \rightarrow Pós: 103%</p> <p>Controle Pré: +0,58 ($p=0,33$) Durante: +0,25 ($p=0,62$) Pós: +0,83 ($p=0,24$) Δ Pré \rightarrow Pós: 43,1%</p>	Observou-se efeito significativo entre o TR com alta sobrecarga e medidas de força avaliadas através de 1RM. No grupo que treinou com baixa sobrecarga e oclusão vascular, foi possível observar efeito entre treinamento e a massa muscular. No grupo controle, não foi possível observar efeito entre TR e quais quer medida de função física. Ambos os grupos demonstraram efeito significativo entre TR e o teste de sentar e levantar e também no teste de caminhada de 400m.
Reid et al. (2015)	<p>Diferenças entre valores do SPPB foram calculadas entre: valores basais (PRÉ); após 16 semanas (PÓS).</p> <p>Análise estatística: Variáveis de resultado foram avaliadas utilizando variância de medidas repetidas e modelos de covariância para analisar o efeito do tempo, grupo e tempo x interações do grupo, no fator de treinamento (TR com alta sobrecarga ou TR com baixa sobrecarga). Para denotar significância estatística foi utilizado um valor de $p \leq 0,05$.</p>	<p>Grupo TR com alta sobrecarga Pré: 8,1 Pós: 9,8* $p = 0,001$ Δ Pré \rightarrow Pós: 21%</p> <p>Grupo TR com baixa sobrecarga Pré: 8,0 Pós: 9,3* $p = 0,001$ Δ Pré \rightarrow Pós: 16,3%</p>	Ambas as formas de treinamento demonstraram efeitos estatisticamente significante na pontuação geral do SPPB, sem diferenças significativas entre os grupos.

Autor	Tipo de análise	Desfecho SPPB	Conclusão
Viana et al. (2018)	<p>Diferenças entre os valores do SPPB foram calculadas entre: valores basais (PRÉ); após 12 semanas (PÓS).</p> <p>Análise estatística: O teste t pareado foi utilizado para avaliar as diferenças pré e pós-intervenção. Para denotar significância estatística foi utilizado um valor de $p \leq 0,05$.</p>	<p>Intervenção Pré: $9,06 \pm 2,43$ Pós: $10,28 \pm 2,16^*$ $p=0,01$ Δ Pré \rightarrow Pós: 13,5%</p>	<p>O TR demonstrou efeito estatisticamente significativo na pontuação geral do SPPB após o período de intervenção.</p>
Oh et al. (2017)	<p>Diferenças entre valores do SPPB foram calculadas entre: valores basais (PRÉ); após oito semanas (DURANTE); entre a primeira e a 12ª semana (PÓS).</p> <p>Análise estatística: Uma ANOVA de duas vias de medidas repetidas, foi utilizada para comparar efeitos do tratamento entre os grupos (grupo de TR e grupo controle). Para denotar significância estatística foi utilizado um valor de $p \leq 0,05$</p>	<p>Grupo experimental Pré: $9,4 \pm 0,5$ Durante: $9,3 \pm 0,4$ Pós: $10,4 \pm 0,4^*$ $p=0,006$ Δ Pré \rightarrow Pós: 6,8%</p> <p>Grupo controle Pré: $10,02 \pm 0,2$ Durante: $9,08 \pm 0,3$ Pós: $9,07 \pm 0,5^*$ $p=0,006$ Δ Pré \rightarrow Pós: -9,5%</p>	<p>O TR com faixas elásticas mostrou efeito estatisticamente significativo com a pontuação geral do SPPB. Mostrando também efeito significativo na velocidade de marcha e força de membros inferiores avaliada através do teste de sentar-se e levantar.</p>
Amasene et al. (2019)	<p>Diferenças entre as pontuações do SPPB foram calculadas entre: valores basais (PRÉ); após 12 semanas de treinamento (PÓS).</p> <p>Análise estatística: Para calcular as diferenças entre os grupos (grupo placebo e grupo suplementação) e a diferença entre o desfecho e resultados basais, foi utilizada análise de covariância ajustada. Foi utilizado um valor de $\alpha=0,05$ para denotar significância estatística.</p>	<p>Grupo suplementação Pré: $10,1 \pm 1,58$ Pós: $11,3 \pm 0,96^*$ $p=0,002$ Δ Pré \rightarrow Pós: 11,9%</p> <p>Grupo placebo Pré: $8,7 \pm 2,36$ Pós: $10,3 \pm 1,58^*$ $p=0,001$ Δ Pré \rightarrow Pós: 18,4%</p>	<p>Ambos os grupos demonstraram efeito estatisticamente significativo com a pontuação geral do SPPB após o TR. Corroborando com tais resultados, os idosos também apresentaram associação entre o TR e os testes do <i>Senior Fitness Test</i>.</p>

Autor	Tipo de análise	Desfecho SPPB	Conclusão
Yoon et al. (2018)	<p>Diferenças entre as pontuações do SPPB foram calculadas entre: valores basais (PRÉ); após oito semanas de treinamento (DURANTE); após 16 semanas de treinamento (PÓS).</p> <p>Análise estatística: Os efeitos relacionados ao treinamento foram avaliados utilizando uma ANOVA de duas vias com medidas repetidas. O procedimento de post hoc de Tukey foi utilizado para localizar as diferenças de pares entre os valores médios. Foi utilizado um valor de $p \leq 0,05$ para denotar significância estatística.</p>	<p>Grupo experimental Pré: 9,25 \pm 2,31 Durante: 11,00 \pm 1,45* Pós: 10,85 \pm 1,60* $p = 0,001$ Δ Pré \rightarrow Pós: 17,3%</p> <p>Controle Pré: 10,04 \pm 1,46 Durante: 10,35 \pm 1,19 Pós: 10,91 \pm 1,20 $p = 0,001$ Δ Pré \rightarrow Pós: 8,7%</p>	<p>Foi possível observar efeito significativo entre TR e a pontuação geral do SPPB. O grupo que praticou TR mostrou efeito significativo na velocidade de marcha avaliada através do SPPB e no equilíbrio dinâmico, avaliado através do TUG. O grupo controle que praticou exercícios de flexibilidade e equilíbrio, não apresentou efeito estatisticamente significativo em nenhuma medida de função física.</p>
Kapan et al. (2017)	<p>Diferenças entre as pontuações do SPPB foram calculadas entre: valores basais (PRÉ); após 12 semana (PÓS)</p> <p>Análise estatística As mudanças entre os grupos (grupo TR e grupo controle) foram analisados utilizando análise de covariância de medidas repetidas, enquanto mudanças dentro do grupo foi testada utilizando teste t pareado. Foi utilizado um valor de $p < 0,05$ para denotar significância estatística.</p>	<p>Grupo experimental Pré: 5,2 \pm 2,9 Pós: 6,4 \pm 3,6* $p = 0,044$ Δ Pré \rightarrow Pós: 23,1%</p> <p>Grupo controle Pré: 4,8 \pm 2,8 Pós: 5,1 \pm 2,9 $p = 0,044$ Δ Pré \rightarrow Pós: 6,3%</p>	<p>Observou-se efeito estatisticamente significativo entre TR e a pontuação geral do SPPB.</p>
Chmelo et al. (2015)	<p>Diferenças entre as pontuações do SPPB foram calculadas entre: valores base realizados três semanas após o início da intervenção (PRÉ); após 20-21 semanas após o início da intervenção (PÓS)</p> <p>Análise estatística Teste t pareado foi utilizado para analisar a resposta de cada intervenção. (grupo aeróbico e grupo TR). Foi utilizado um valor de $p \leq 0,05$ para denotar significância estatística.</p>	<p>Grupo TR Pré: 10,8 \pm 1,2 Pós: 11,4 \pm 1,2* $p = 0,01$ Δ Pré \rightarrow Pós: 5,6%</p>	<p>Ambas as formas de treinamento demonstraram efeito significativo na pontuação geral do SPPB, velocidade de marcha e força indireta de membros inferiores através do teste de sentar e levantar.</p>

Autor	Tipo de análise	Desfecho SPPB	Conclusão
Stoever et al. (2018)	<p>Diferenças entre as pontuações no SPPB foram calculadas entre: valores basais (PRÉ); após 16 semanas de intervenção (PÓS).</p> <p>Análise estatística ANOVA de medidas repetidas de duas vias, foi utilizada para mostrar as mudanças após a intervenção em ambos os grupos (não sarcopênicos/pré-sarcopênicos e sarcopênicos). O nível de significância foi estabelecido em $\alpha=5\%$. Caso os pressupostos de ANOVA fossem violados, Wilcoxon foi realizado para determinar significância.</p>	<p>Grupo com sarcopenia Pré: $9,3 \pm 1,1$ Pós: $10,4 \pm 1,1^*$ $p \leq 0,05$ Δ Pré \rightarrow Pós: 11,8%</p> <p>Grupo sem sarcopenia Pré: $10,3 \pm 0,9$ Pós: $11,2 \pm 1,1^*$ $p \leq 0,05$ Δ Pré \rightarrow Pós: 8,7%</p>	<p>Ambos os grupos demonstraram efeito positivo entre TR e pontuação geral SPPB. Entretanto no grupo com sarcopenia também apresentou efeito entre TR com velocidade de marcha e com força indireta de membros inferiores avaliado através do teste de sentar e levantar.</p>
Glenn et al. (2015)	<p>Diferenças entre as pontuações no SPPB foram calculadas entre: valores basais (PRÉ); após 20 semanas de intervenção (PÓS).</p> <p>Análise estatística O teste MANOVA foi utilizado para examinar significativas entre as variáveis pré e pós-intervenção de ambos os grupos (grupo tr com sobrecarga e grupo tr sem sobrecarga), enquanto a correção de Bonferroni foi utilizada quando foi observado significância dentro das análises. Foi estabelecido um $\alpha < 0,01$ para denotar significância na variável SPPB</p>	<p>Intervenção Teste de caminhada de 4m: $[F(1,36) = 19.78, P < 0.01, \eta^2 = 0.36, \beta = 0.99]$. Teste de equilíbrio: $p > 0,01$ Teste de sentar e levantar: $p > 0,01$ Δ Pré \rightarrow Pós (velocidade de marcha): 25%</p> <p>Controle Teste de caminhada de 4m: $[F(1,36) = 19.78, P < 0.01, \eta^2 = 0.36, \beta = 0.99]$. Δ Pré \rightarrow Pós (velocidade de marcha): 25%</p>	<p>Ambas as formas de treinamento demonstraram associação estatisticamente significativa na velocidade de marcha, no entanto não houve associação entre o TR e a pontuação geral do SPPB.</p>

Notas:* Indica resultado estatisticamente significante.

Fonte: Autor (2021)

4 DISCUSSÃO

Até o presente momento, não se tem conhecimento de uma revisão da literatura que sintetize os efeitos de TR em na função física de idosos, bem como de seus componentes.

A partir da análise descritiva dos estudos, observou-se que a grande maioria dos estudos foram realizados em países de nível econômico elevado (10), enquanto apenas um estudo foi realizado no Brasil. Possivelmente essa disparidade de publicações deve-se ao fato de na média, países desenvolvidos destinarem 3% do produto interno bruto para pesquisa, enquanto o Brasil destina apenas 1,16% (PAULA et al., 2019). Em relação a faixa etária, foi utilizado como critério de inclusão, estudos que contemplassem pessoas com idade de ≤ 65 anos, devido as publicações mais recentes da OMS, considerarem como idosos as pessoas com 65 anos ou mais (BULL et al., 2020).

Considerando os objetivos específicos, buscou-se elucidar os efeitos do TR nas variáveis de equilíbrio estático, velocidade de marcha, e indiretamente, força muscular de membros inferiores avaliadas através do teste de sentar-se e levantar-se cinco vezes, visto que esses são os componentes avaliados através do SPPB.

O primeiro componente no qual foi investigado associação com o TR, foi o equilíbrio estático, porém não foram observados efeitos significativos em nenhum dos estudos incluídos na revisão.

O segundo componente no qual foi investigado associação com o TR, foi a velocidade de marcha. A marcha é um fator importante para a função física durante o envelhecimento, visto que ela tem grande contribuição na independência do idoso. Sabe-se que a percepção da dificuldade para caminhar é um indício de declínio funcional (GRAF et al., 2005). Ao testar a relação entre TR e velocidade de marcha, observou-se uma melhora média de 13% na velocidade em relação a linha base (CHMELLO et al., 2015; GLENN et al., 2015; OH et al., 20017; STOEVEER et al., 2018; YOON et al., 2018). Dentre a totalidade dos estudos, a menor variação percentual encontrada, foi a melhora de 2,1% no estudo de Stoever et al. (2018), onde os idosos foram submetidos a um programa de treinamento com frequência de duas vezes semanais e intensidade progressiva de 60% a 85% de 1RM. Entretanto, apesar da baixa variação percentual, os resultados foram estatisticamente significativos, e o autor relata que possivelmente essa baixa variação ocorreu devido aos idosos já se

encontrarem em valores saudáveis de velocidade de marcha no momento da linha base. Já a maior variação percentual foi de 25% e ocorreu no estudo de Glenn et al. (2015), onde um grupo treinou de acordo com as diretrizes do ACSM, enquanto o outro grupo realizou o treinamento resistido apenas com o peso corporal, entretanto, apesar das diferentes metodologias de treino, não houve diferenças significativas entre os grupos. Corroborando com tais evidências Yoon et al. (2018) verificou que após um programa de TR, houve um aumento na velocidade de marcha, avaliado não somente através do SPPB, mas também através do *Timed Up and Go* (TUG). Oh et al. (2017) sugere que tais melhorias se devem através de alterações crônicas provenientes do TR, visto que em seu estudo, não foi possível observar mudanças na velocidade de marcha após oito semanas de TR, porém após 18 semanas de TR foi possível observar melhoras significativas na velocidade de marcha. Todavia conclui-se através das evidências encontradas que o TR é eficaz em melhorar parâmetros de velocidade de marcha.

O terceiro componente, no qual se investigou a relação com o TR foi a força muscular de membros inferiores. Sabe-se que o envelhecimento está associado a diminuição de força, na qual frequentemente leva a incapacidade física (VOLPATO et al., 2014). Desta maneira, a perda de força muscular em idosos tem sido um tema de pesquisa cada vez mais importante, visto que a população mundial está passando por um processo de envelhecimento (PAPA et al., 2017). Neste sentido, os estudos que investigaram o TR e força muscular, apresentaram evidências de que o TR é eficaz em promover o aumento da força muscular avaliado através do SPPB (CHMELO et al., 2015; COOK et al., 2017; OH et al., 2017; STOEVEER et al., 2018). Onde a menor variação em relação a linha base, foi de Cook et al. (2017), com um efeito positivo de 14,8%, após um programa de treinamento de frequência semanal de duas vezes a uma intensidade de 70% de 1RM. Também dentre os estudos que foram incluídos neste estudo de revisão, alguns demonstraram efeito positivo na força de membros inferiores, quando avaliados de forma direta (COOK et al., 2017; OH et al., 2017). Desse modo, as evidências apontam que o TR promove efeitos funcionais e transferíveis de força para as atividades cotidianas do idoso (STOEVEER et al., 2018).

Ademais, oito estudos (72,7%) incluídos na revisão sistemática demonstraram efeito positivo médio de 14% entre o TR e a função física de idosos avaliado através do SPPB (AMASENE et al., 2019; CHMELO et al., 2015; KAPAN et al., 2017; OH et al., 2017; REID et al., 2015; STOEVEER et al., 2018; VIANA et al., 2018; YOON et al.,

2018), enquanto apenas um estudo (9,1%) (BEAN et al., 2010) não apresentou mudança significativa em nenhuma capacidade avaliada através do SPPB. Assim os estudos incluídos na presente revisão indicam evidências que o TR é eficaz em promover aumentos na função física de idosos, contribuindo assim para um envelhecer mais saudável e independente, podendo ser utilizado como alternativa para o treinamento multicomponente utilizado de forma corriqueira para esta população.

5 CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que o treinamento resistido é eficaz em elevar parâmetros de velocidade de marcha, força muscular e função física de membros inferiores em idosos. Dessa forma, os idosos devem ser encorajados a praticar o TR, visto que ele é capaz de atenuar as mudanças relacionadas ao envelhecimento na função física, incluindo melhorias na força muscular e velocidade de marcha.

Recomenda-se que os próximos estudos pesquisem de forma mais abrangente, evidências da relação entre TR e equilíbrio como componente da função física. Sugere-se também que futuros estudos avaliem o impacto da melhora da função física em parâmetros da qualidade de vida.

6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente estudo apresentou algumas limitações de ordem metodológica. O desenvolvimento das fases da revisão sistemática foi realizado de forma independente, visto que a literatura prevê que os estágios de busca nas bases de dados, leitura de títulos, resumo e artigos na íntegra, sejam realizados em pares. Também, a presente revisão da literatura contemplou apenas duas bases de dados, usando como critério de inclusão estudos publicados no idioma inglês e português, o que pode ter excluído estudos importantes em outros idiomas, que poderia dar mais consistências as evidências encontradas.

REFERÊNCIAS

ABELLAN VAN KAN, G.; ROLLAND, Y.; ANDRIEU, S.; et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 13, n. 10, p. 881–889, 2009.

ABRAHAMOVÁ, D.; KA, F. H. Č. Age-Related Changes of Human Balance during Quiet Stance. **Physiol Res**, v. 8408, p. 957–964, 2008.

AMASENE, M.; BESGA, A.; ECHEVERRIA, I.; et al. Effects of Leucine-Enriched Whey Protein Supplementation on Physical Function in Post-Hospitalized Older Adults Participating in 12-Weeks of Resistance Training Program: A Randomized Controlled Trial. **Nutrients**, v. 11, n. 10, 2019.

BEAN, J. F.; KIELY, D. K.; LAROSE, S.; et al. Are changes in leg power responsible for clinically meaningful improvements in mobility in older adults? **J Am Geriatr Soc**, v. 58, n. 12, p. 2363–2368, 2010. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.03155.x>>. .

BEAN, J. F.; KIELY, D. K.; LAROSE, S.; LEVEILLE, S. G. Which impairments are most associated with high mobility performance in older adults? Implications for a rehabilitation prescription. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 89, n. 12, p. 2278–2284, 2008. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2008.04.029>>.

BINOTTO, M. A.; LENARDT, M. H.; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, M. DEL C. Fragilidade física e velocidade da marcha em idosos da comunidade: uma revisão sistemática. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, 2018. scielo.

BULL, F. C.; AL-ANSARI, S. S.; BIDDLE, S.; et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 24, p. 1451 LP – 1462, 2020. Disponível em: <<http://bjsm.bmj.com/content/54/24/1451.abstract>>.

BURTON, L. A.; SUMUKADAS, D. Optimal management of sarcopenia. **Clinical interventions in aging**, v. 5, p. 217–228, 2010. Dove Medical Press. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20852669>>.

CHMELO, E. A.; CROTTS, C. I.; NEWMAN, J. C.; et al. Heterogeneity of physical function responses to exercise training in older adults. **J Am Geriatr Soc**, v. 63, n. 3, p. 462–469, 2015. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1111/jgs.13322>>.

CLARKE, P.; GEORGE, L. K. The Role of the Built Environment in the Disablement Process. **Am J Public Health**, v. 95, n. 11, p. 1933–1939, 2005.

COOK, S. B.; LAROCHE, D. P.; VILLA, M. R.; BARILE, H.; MANINI, T. M. Blood flow restricted resistance training in older adults at risk of mobility limitations. **Exp Gerontol**, v. 99, p. 138–145, 2017. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2017.10.004>>.

CUMMINGS, S. R.; III, L. J. M. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. **Lancet**, v. 359, p. 1761–1767, 2002.

DUTRA, H. S.; REIS, V. N. DOS. Desenhos de Estudos Experimentais e Quase-Experimentais: Definições e Desafios na Pesquisa em Enfermagem. **Revista de Enfermagem UFPE On Line**, v. 10, n. 106, p. 2230–2241, 2016.

EVANS, W. J.; ROUBENOFF, R. Aging of skeletal muscle: a 12 – yr longitudinal study. **J Appl Physiol**. v. 88, p. 1321 – 1326, 2000.

FERRUCCI, L.; PENNINX, B.W.J.H.; LEVEILLE, S.G.; CORTI, M.C.; PAHOR, M.; WALLACE, R.; HARRIS, T.B.; HAVLIK, R.J. GURALNIK, J.M. Characteristics of nondisabled older persons who perform poorly in objective tests of lower extremity function. **J Am Geriatr Soc**. v.48, p.1102-1110, 2000.

FLECK, SJ; KRAEMER, W. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. 2o ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

FRONTERA, W. R.; HUGHES, V. A.; FIELDING, R. A.; et al. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. **Journal of Applied Physiology**, v. 88, n. 4, p. 1321–1326, 2000. American Physiological Society. Disponível em: <<https://doi.org/10.1152/jappl.2000.88.4.1321>>.

GLENN, J. M.; GRAY, M.; BINNS, A. The effects of loaded and unloaded high-velocity resistance training on functional fitness among community-dwelling older adults. **Age Ageing**, v. 44, n. 6, p. 926–931, 2015. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1093/ageing/afv081>>.

GONÇALVES, L. H. T.; DA SILVA, A. H.; MAZO, G. Z.; et al. Institutionalized elderly: Functional capacity and physical fitness. **Cadernos de Saude Publica**, v. 26, n. 9, p. 1738–1746, 2010.

GONZALEZ, A. M.; MANGINE, G. T.; FRAGALA, M. S.; et al. Resistance training improves single leg stance performance in older adults. **Aging clinical and experimental research**, v. 26, n. 1, p. 89–92, 2014. Germany.

GRAF, A.; JUDGE, JO.; ÖUNPUU, S.; THELEN, DG. The effect of walking speed on lower-extremity joint powers among elderly adults who exhibit low physical performance. **Arch Phys Med Rehabil**, v.86, p.2177-83, 2005.

GRANT, M. J.; BOOTH, A. A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. **Health Information and Libraries Journal**, v. 26, n. 2, p. 91–108, 2009.

GURALNIK, J.M.; SEEMAN, T.E.; TINETTI, M.E.; NEVITT, M.C.; BERKMAN, L.F. Validation and use of performance measures of functioning in a non-disabled older population: MacArthur studies of successful aging. **Agin Clin. Exp. Res.** v.6, n.6, p.410-419, 1994.

GURALNIK, J.M.; SIMONSICK, E.M.; FERRUCCI, L.; GLYNN, R.J.; MARCEL, E., SALIVE, M.P.H.; WALLACE, R.B. Lower-Extremity function in persons over the age of 70 years as predictor of subsequent disability. **The New England Journal of Medicine**. p. 556-561, 1995.

HE, W.; GOODKIND, D.; KOWAL, P. An Aging World: 2015 International Population Reports. **Aging**. n. March, p. 165, 2016.

HENWOOD, T. R.; TAAFFE, D. R. Improved physical performance in older adults *idoso*. cap. 3, p. 85-122. São Paulo: Manole, 2004.

JANSSEN, I. Influence of sarcopenia on the development of physical disability: the cardiovascular health study. **J Am Geriatr Soc**, v.54, p.56-62, 2006.

JETTE, A. M. Disablement outcomes in geriatric rehabilitation. **Medical care**, v. 35, n. 6 Suppl, p. JS28-37; discussion JS38-44, 1997. United States.

KAPAN, A.; LUGER, E.; HAIDER, S.; et al. Fear of falling reduced by a lay led home-based program in frail community-dwelling older adults: A randomised controlled trial. **Arch Gerontol Geriatr**, v. 68, p. 25–32, 2017. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2016.08.009>>.

KAWAMOTO, R.; YOSHIDA, O.; OKA, Y. Factors related to functional capacity in community-dwelling elderly. **Geriatrics and Gerontology International**, v.4, p.105-110, 2004.

NAKANO MM. Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery – SPPB: Adaptação Cultural e Estudo da Confiabilidade. [dissertação]. Campinas: **Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP**; 2007.

OH, S.-L.; KIM, H.-J.; WOO, S.; et al. Effects of an integrated health education and elastic band resistance training program on physical function and muscle strength in community-dwelling elderly women: Healthy Aging and Happy Aging II study. **Geriatr Gerontol Int**, v. 17, n. 5, p. 825–833, 2017. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1111/ggi.12795>>.

ONDER, G.; PENNINX, B.W.J.H.; FERRUCCI, L.; FRIED, L.P.; GURALNIK, J.M.; PAHOR, M. Measures of physical performance and risk for progressive and

catastrophic disability: Results from the Women's Health and Aging Study. **Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES**, v. 60 A, n. 1, p. 74-79, 2005.

PAPA, E. V.; DONG, X.; HASSAN, M. Resistance training for activity limitations in older adults with skeletal muscle function deficits: a systematic review. **Clinical interventions in aging**, v. 12, p. 955–961, 2017. Dove Medical Press. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28670114>>.

PAULA, M. L. DE; JORGE, M. S. B.; MORAIS, J. B. DE. O processo de produção científica e as dificuldades para utilização de resultados de pesquisas pelos profissionais de saúde. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 23, p. 1–15, 2019.

REID, K. F.; MARTIN, K. I.; DOROS, G.; et al. Comparative effects of light or heavy resistance power training for improving lower extremity power and physical performance in mobility-limited older adults. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 70, n. 3, p. 374–380, 2015. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1093/gerona/glu156>>.

SAMPAIO, R. .; MANCINI, M. . Estudos de revisão sistemática : um guia para síntese. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, p. 83–89, 2007.

SHIGUEMOTO, G.E. In: **Fisioterapia Geriátrica – A prática da assistência ao idoso**. cap. 3, p. 85-122. São Paulo: Manole, 2004.

STOEVER, K.; HEBER, A.; EICHBERG, S.; BRIXIUS, K. Influences of Resistance Training on Physical Function in Older, Obese Men and Women With Sarcopenia. **J Geriatr Phys Ther**, v. 41, n. 1, p. 20–27, 2018. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1519/JPT.000000000000105>>.undertaking a short-term programme of high-velocity resistance training. **Gerontology**, v. 51, p. 108 – 115, 2005.

VIANA, J. U.; DIAS, J. M. D.; BATISTA, P. P.; et al. Effect of a resistance exercise program for sarcopenic elderly women: quasi-experimental study TT - Efeito de um programa de exercícios resistidos para idosas sarcopênicas: estudo quase-experimental TT - Efecto de un programa de ejercicios resistidos pa. **Fisioterapia em Movimento**, v. 31, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502018000100208&lang=en>.

VOLPATO, S.; BIANCHI, L.; CHERUBINI, A.; et al. Prevalence and clinical correlates of sarcopenia in community-dwelling older people: application of the EWGSOP definition and diagnostic algorithm. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 69, n. 4, p. 438–446, 2014.

YOON, D. H.; LEE, J.-Y.; SONG, W. Effects of Resistance Exercise Training on Cognitive Function and Physical Performance in Cognitive Frailty: A Randomized Controlled Trial. **J Nutr Health Aging**, v. 22, n. 8, p. 944–951, 2018. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1007/s12603-018-1090-9>>.