

**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA**

PALOMA NISHIHARA DOS SANTOS

**DIFERENTES TIPOS DE EXERCÍCIOS PARA TRATAMENTO DA
FRAGILIDADE EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

São Paulo

2024

PALOMA NISHIHARA DOS SANTOS

DIFERENTES TIPOS DE EXERCÍCIO FÍSICO PARA TRATAMENTO DA
FRAGILIDADE EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC),
apresentado no curso de Fisioterapia na
Universidade Presbiteriana Mackenzie, como
requisito à obtenção do título de Graduação em
Fisioterapia.

Orientador(a): Prof.^a DRA. MARÍLIA LIRA DA SILVEIRA COÊLHO

São Paulo
2024

RESUMO

Introdução: O envelhecimento populacional está aumentando rapidamente, com estimativa de 447 milhões de pessoas acima de 80 anos até 2050. O processo de envelhecimento é frequentemente associado à fragilidade e redução da funcionalidade. A fragilidade é reversível por meio de estratégias de saúde, especialmente exercícios físicos. Evidências vem mostrando que exercícios aeróbicos, de resistência, equilíbrio e flexibilidade são eficazes na melhoria da funcionalidade e na prevenção de desfechos adversos. Estudos recentes reforçam a necessidade de identificar os protocolos mais eficazes para idosos frágeis. **Objetivo:** Avaliar os diferentes tipos de exercícios utilizados no tratamento da fragilidade em idosos, com foco nos impactos sobre o desempenho físico, força muscular e equilíbrio. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa de bibliografia de março a outubro de 2024 nas bases de dados, *PubMed*, *Web of Science* e *Scopus* utilizando descritores no idioma inglês. A pesquisa incluiu estudos que abordassem o tema proposto na revisão sem restrição de ano e idioma. **Resultados:** Os resultados indicaram que os treinos baseados em exercícios resistidos, de equilíbrio e multimodais promoveram efeitos positivos em dimensões da fragilidade, como força muscular, desempenho físico e equilíbrio. A maioria dos estudos avaliados nesta revisão apresentaram boa qualidade metodológica. **Conclusão:** Os resultados desta revisão sistemática sugerem que programas de exercícios multicomponentes, resistidos e de equilíbrio são eficazes no manejo da fragilidade. São recomendados programas com duração mínima de 12 semanas, frequência de 2 a 3 vezes por semana e de alta a moderada intensidade.

Palavras-chave: Idosos; Fragilidade; Exercícios Multimodais; Equilíbrio; Força.

ABSTRACT

Introduction: Population aging is increasing rapidly, with an estimated 447 million people over 80 years of age by 2050. The aging process is often associated with frailty and reduced functionality. Frailty is reversible through health strategies, especially physical exercise. Evidence has shown that aerobic, resistance, balance, and flexibility exercises are effective in improving functionality and preventing adverse outcomes. Recent studies reinforce the need to identify the most effective protocols for frail older adults. **Objective:** To evaluate the different types of exercises used in the treatment of frailty in older adults, focusing on the impacts on physical performance, muscle strength, and balance. **Methodology:** A literature search was carried out from March to October 2024 in the PubMed, Web of Science, and Scopus databases using descriptors in the English language. The search included studies that addressed the topic proposed in the review without restriction of year and language. **Results:** The results indicated that training based on resistance, balance and multimodal exercises promoted positive effects on dimensions of frailty, such as muscle strength, physical performance and balance. Most of the studies evaluated in this review presented good methodological quality. **Conclusion:** The results of this systematic review suggest that multicomponent, resistance and balance exercise programs are effective in managing frailty. Programs with a minimum duration of 12 weeks, frequency of 2 to 3 times per week and of high to moderate intensity are recommended.

Keywords: Elderly; Frailty; Multimodal Exercises; Balance; Strength.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. REFERENCIAL TEÓRICO	7
3. METODOLOGIA.....	9
3.1. PROTOCOLO	9
3.2. CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE.....	9
3.2.1. Critérios de inclusão	9
3.2.2. Critérios de exclusão	10
3.3. FONTES DE INFORMAÇÃO.....	10
3.4. ESTRATÉGIAS DE PESQUISA.....	10
3.5. PROCESSO DE SELEÇÃO DE DADOS.....	11
3.6. EXTRAÇÃO DE DADOS	11
3.7. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS ESTUDOS	11
3.8. SÍNTESE DE DADOS	11
4.1. SELEÇÃO DOS ESTUDOS	12
4.2. CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS.....	12
4.3. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE METODOLÓGICA DOS ESTUDOS INCLUÍDOS.....	13
4.4. INTERVENÇÕES	13
4.4.1. Exercícios Multimodais.....	13
4.4.2. Exercício Resistido.....	14
4.4.3. Exercícios de Equilíbrio	15
5. DISCUSSÃO	16
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
REFERÊNCIAS.....	19
AGRADECIMENTOS	22

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a proporção de pessoas com mais de 60 anos está crescendo de forma exponencial. Estima-se que até 2050, o número de indivíduos com mais de 80 anos atingirá 447 milhões (Angulo *et al.*, 2020). Diante dessas projeções, é esperado que muitas pessoas vivenciem o processo de envelhecimento influenciado por diferenças culturais e socioeconômicas. Embora seja comum que o avanço da idade esteja associado à redução do bem-estar e ao aumento da fragilidade, é importante reconhecer que indivíduos da mesma faixa etária podem apresentar grandes variações em seu estado de saúde e capacidade funcional (Labra *et al.*, 2015).

O processo de envelhecimento é marcado por diversas alterações, incluindo o aumento na morbidade e diminuição no desempenho funcional. À medida que envelhecemos, a fragilidade se torna um fator crítico, associado negativamente à funcionalidade, à qualidade de vida e ao aumento do risco de resultados adversos, como hospitalização, institucionalização, uso de recursos de serviços de saúde e social, e mortalidade (Angulo *et al.*, 2020). Pesquisas recentes apontam que a fragilidade é um processo dinâmico e potencialmente modificável. Intervenções específicas e estratégias de saúde podem ser implementadas para prevenir, adiar ou até reverter esse fenômeno da fragilidade. De acordo com American College of Sports Medicine (ACSM), o exercício físico é eficaz na redução do risco de resultados adversos como a fragilidade (Labra *et al.*, 2015).

O exercício é essencial para prevenir e retardar a dependência funcional, além de melhorar o desempenho físico. Para essa população, recomenda-se uma variedade de exercícios que promovam a saúde física e emocional, incluindo exercícios aeróbicos, de resistência, de equilíbrio e de flexibilidade. Além de programas de exercícios combinados, que integram múltiplos tipos de exercícios, também são recomendados para maximizar os benefícios à saúde da população idosa (Gollarte *et al.*, 2023).

As evidências também indicam que tanto os exercícios aeróbicos quanto os de resistência são adequados para idosos saudáveis ou aqueles com doenças crônicas e deficiências (Labra *et al.*, 2015). O exercício aeróbico é fundamental para a aptidão cardiovascular e pode ajudar no tratamento da sarcopenia ou na redução das perdas de densidade mineral óssea relacionadas à idade. Por outro lado, o treinamento de resistência auxilia a manter ou melhorar a massa e a função muscular, prevenindo assim o desenvolvimento e a progressão da fragilidade (Dent *et al.*, 2023). Dessa maneira se faz necessário avaliar quais os melhores

exercícios físicos para o tratamento de idosos frágeis.

Labra, *et al.*, 2015 publicou uma revisão sistemática sobre os efeitos das intervenções de exercício físico em idosos frágeis e devido ao avanço da ciência e as novas perspectivas em saúde do idoso, a revisão precisa ser atualizada e sumarizar os novos ensaios clínicos e assim entender quais os protocolos mais efetivos.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar os diferentes tipos de exercícios utilizados no tratamento da fragilidade em idosos, com foco nos impactos sobre o desempenho físico, força muscular e equilíbrio. Esses componentes são fundamentais para minimizar os níveis de fragilidade e promover melhorias na funcionalidade e qualidade de vida dessa população.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O envelhecimento populacional é um fenômeno de grande magnitude, tanto nacional quanto internacionalmente. Estima-se que, de 2017 a 2050, o número de idosos deva dobrar nos países em desenvolvimento e conseqüentemente aumentará demandas específicas aos serviços de saúde, no Brasil o aumento da população idosa maximizará o número de pessoas em situação de fragilidade (Silva *et al.*, 2019). Com a revolução na tecnologia médica moderna, muitas doenças que antes eram consideradas mortais e agora são curadas, reduzindo as taxas de mortalidade nos países, as mudanças para baixas taxas de fertilidade e altas taxas de mortalidade é denominado como transição demográfica (Ismail *et al.*, 2021).

De acordo com Ângulo *et al.*, (2020), o processo de envelhecimento é mais complexo do que a mera passagem do tempo. Ele é caracterizado por diversas alterações, incluindo o aumento da morbidade e a diminuição do desempenho funcional. À medida que envelhecemos, a funcionalidade torna-se um fator crescentemente associado à qualidade de vida e risco a hospitalização, institucionalização permanente etc. (Ângulo *et al.*, 2020).

A fragilidade pode ser definida como o declínio da capacidade de reserva fisiológica e elevada vulnerabilidade a doenças entre os idosos, o que aumenta a incidência de incapacidade, prejuízo na mobilidade e mortalidade (Lai *et al.*, 2023). A fragilidade afeta diversos domínios, incluindo marcha, mobilidade, equilíbrio, força muscular, processamento motor, cognição, nutrição, resistência e atividade física (Lai *et al.*, 2023). Esses resultados adversos geram custos significativos para a saúde, e redução desses resultados poderia compensar custos médicos. Por isso, é crucial tratar a fragilidade para prevenir a carga socioeconômica associada a esta condição (Labra *et al.*, 2015).

Dent *et al.*, (2023), apontam que ainda não foi determinado se a fragilidade resulta de um processo de envelhecimento acelerado ou devido ao envelhecimento normal combinado com comorbidade. As taxas de prevalência de fragilidade são de cerca de 5-10% entre idosos que vivem na comunidade, 26,8% em ambientes hospitalares e 51,5% em instituições de longa permanência(Dent *et al.*, 2023). Considerada um estado de pré-incapacidade, a fragilidade é significativamente influenciada por comportamentos como sedentarismo, imobilidade e inatividade física. Além disso, ela representa um fator preditivo para desfechos negativos na saúde, aumentando o risco de mortalidade, diminuição das atividades de vida diária, aumento do risco de hospitalização, limitações físicas, quedas e fraturas, o que eleva a vulnerabilidade desses idosos. (Silva *et al.*, 2019).

Idosos fisicamente inativos, apresentam redução na resistência cardiorrespiratória, flexibilidade, força muscular e a mobilidade. A inatividade física, ou baixo nível de atividade física, é um dos indicadores mais significativos para aquisição de fragilidade nessa população (Cardalda, Carral, 2019). O exercício físico surge como uma ferramenta crucial, pois melhora fatores fisiológicos como a força, resistência cardiovascular, flexibilidade, mobilidade, além de aspectos psicológicos (Cardalda, Carral, 2019).

Segundo Liu *et al.*, (2022), é essencial monitorar e intervir precocemente na fragilidade em idosos, para identificar os riscos de resultados adversos e, com intervenção adequada, potencialmente reverter esse quadro. Existem diversas recomendações para intervenções em idosos frágeis, mas ainda há divergências sobre qual tipo de exercício físico é mais adequado e oferece maiores benefícios. Treinamentos de resistência, aeróbicos, de equilíbrio, de flexibilidade e multicomponentes têm demonstrado bons resultados (Liu *et al.*, 2022). Conforme as recomendações do American College of Sports Medicine, as intervenções de exercício para fragilidade devem incluir atividades aeróbicas, de força, equilíbrio e flexibilidade (Sadjapong *et al.*, 2020).

Nessa linha, estudos indicam que o treinamento de força é eficaz para retardar o aparecimento de sarcopenia e fragilidade em idosos, aumentando a massa, a potência e a força muscular (Cardalda & Carral, 2019). Esse treinamento mostrou-se favorável na melhoria da função física e no atraso da incapacidade, que é o principal efeito adverso da fragilidade. Assim como, Sadjapong *et al.*, (2020) apontaram para resultados positivos na reversão da fragilidade e na melhoria do desempenho físico em um programa combinado de treinamento de resistência, equilíbrio e exercício aeróbico, realizado três vezes por

semana durante 24 semanas.

Dessa forma, essa revisão se propôs a fazer uma sumarização da literatura para verificar quais os tipos de exercícios são mais efetivos no desempenho físico, força muscular e equilíbrio em idosos frágeis. O resultado dessa revisão deve ser útil para nortear a prática clínica baseada nas melhores evidência de exercícios em idosos frágeis.

3. METODOLOGIA

O estudo é do tipo revisão sistemática, possui objetivo de realizar um levantamento das intervenções fisioterapêuticas com maior evidência nos últimos anos para idosos frágeis. A partir da análise de ensaios clínicos randomizados.

3.1. PROTOCOLO

Para a estruturação do estudo foram utilizadas recomendações previstas no Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (Prisma 2020), tendo como questão norteadora da pesquisa: quais os protocolos de exercícios mais efetivos na força muscular, desempenho físico, equilíbrio para idosos frágeis.

3.2. CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

A partir da pergunta norteadora foi utilizado o acrônimo PICOS, “P” (população), “I” (intervenção), “C” (comparação), “O” (desfecho) e “S” (tipos de estudos) para auxiliar tanto na definição dos descritores de pesquisa (tabela 1), quanto nos critérios de inclusão e exclusão do estudo.

Tabela 1- Critérios de inclusão baseados no modelo PICO

PICO	Critérios e inclusão
População	Idosos frágeis
Intervenção	Exercício físico; Exercício aeróbico; Exercício de força
Desfecho	Melhora do desempenho físico, força muscular, equilíbrio e controle da fragilidade.
Tipo de estudo	Revisão sistemática

Fonte: Autora, 2024.

3.2.1. Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão dos estudos foram pensados a fim de assegurar precisão e confiabilidade dos resultados, dessa maneira temos como critérios: trazer exercícios resistido, exercício aeróbico, e exercício de equilíbrio, com desfechos para desempenho

físico, força muscular, equilíbrio e fragilidade, estudos devem ser do tipo ensaio clínico randomizado e controlado; qualquer idioma; amostra de idosos acima de 60 anos.

3.2.2. Critérios de exclusão

Entre os critérios de exclusão está aqueles que não abordaram o tema proposto (exercício físico em idosos frágeis); idoso com diagnóstico de parkinson e doença de alzheimer, estudos que não se enquadraram no modelo ensaio clínico randomizado; nota PEDro abaixo de 4; realizando intervenções secundárias; indivíduos com déficit cognitivo.

3.3. FONTES DE INFORMAÇÃO

Os estudos foram pesquisados em 3 bases de dados: PubMed, Web Of Sciens e Scopus, utilizando descritores no idioma inglês. Os artigos foram extraídos das bases de dados entre 24 de agosto e 19 de setembro de 2024.

3.4. ESTRATÉGIAS DE PESQUISA

Para realizar a estratégia de busca dos artigos científicos que comporão o estudo, inicialmente foi determinado as palavras-chaves de pesquisa (no idioma em inglês) com o auxílio do PICO e “Descritores em Ciência da Saúde” (*DeCs/Mesh*), assim facilitando as buscar, também foi utilizado operadores booleanos (AND e OR), como já apresentado na (tabela 2). A busca dos artigos teve início em agosto de 2024 e foi concluída em setembro de 2024.

Tabela 2- Acrônimo PICO para obtenção dos descritores

PICO	Descritores (português)	Descritores (inglês)
Pontuação	1-Idoso; 2-frágil;	1- Elderly; 2- Aging; 3- Frail; 4- Frailty;
Intervenção	1- Exercício físico; 2- Exercício aeróbico; 3- Exercício de força;	1- Exercise; 2- aerobic exercise; 3- Strength exercise
Desfecho	1- Desempenhp Físico; 2- Força muscular; 3-Equilíbrio; 4- Controle da fragilidade	1- Physical Functional Performance; 2- Muscle strength; 3- Postural Balance; 4- Controls Fragility

Fonte: Autora, 2024.

Para o objetivo de achar estudos significativos, foi utilizada a seguinte estratégia de busca no idioma em inglês: (Elderly OR Aging) AND (Frail OR Frailty) AND (Exercise OR aerobic exercise OR strength exercise) AND (Physicalfunctional performance OR

Muscle Strength OR Postural Balance OR Controls fragility).

3.5. PROCESSO DE SELEÇÃO DE DADOS

Para a seleção e coleta dos dados do presente estudo, dois revisores examinaram de forma independente todos os estudos na íntegra e de acordo com os critérios de elegibilidade, foi criada uma pasta com todos os artigos de acordo com os requisitos da revisão. Posteriormente foi feita a triagem por meio da leitura do texto completo dos artigos que forem selecionados na base de dados, determinando quais estudos poderiam ser incluídos nesta revisão, foram excluídos os estudos que não atendessem os critérios de inclusão ou fossem duplicados. Se houvesse discordância entre os revisores, um terceiro revisor seria contactado.

3.6. EXTRAÇÃO DE DADOS

Após finalizadas as buscas dos artigos, os dados selecionados para o estudo foram reunidos em uma tabela com os seguintes itens: nome do autor e ano de publicação do artigo; título; objetivo do artigo; características da amostra; características dos grupos; características da intervenção experimental; características do controle; desfechos e instrumentos; tempos de acompanhamento; principais resultados; tipo de estudo; nota PEDRO; base de dado extraído. Os dados foram extraídos de forma sumarizada a partir de um banco de dados.

3.7. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS ESTUDOS

Para avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos no presente estudo, foram avaliados por meio da escala de avaliação de qualidade de Physiotherapy Evidence Database (PEDro). A PEDro é uma escala utilizada para avaliar metodológica de ensaios clínicos randomizados com a pontuação de 0 a 10, no qual 8 a 10 artigos classificados como excelente; 5 a 7 de boa qualidade; 3 e 4 qualidades moderada e inferior a 3 baixa qualidade (Albanese et al, 2020).

3.8. SÍNTESE DE DADOS

Os dados foram sumarizados e descritos de forma a responder o problema de pesquisa apresentado nesse projeto: população, idade, sexo, intervenção, protocolo de intervenção, duração, frequência, follow-up, e desfechos e resultados.

4. RESULTADOS

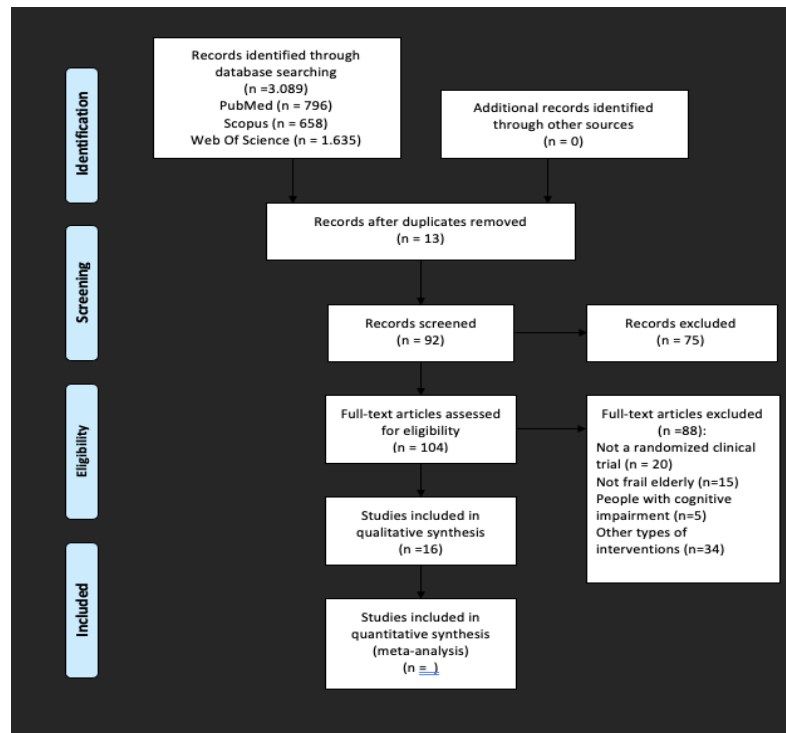
4.1. SELEÇÃO DOS ESTUDOS

A busca realizada nas bases de dados investigadas em 3.089 artigos. Não foram aplicados filtros relacionados ao tipo de estudo ou ano de publicação. Todos os artigos foram avaliados quanto à elegibilidade. Inicialmente, fez-se a leitura dos títulos, o que resultou na exclusão de 2.985 artigos. Em seguida, proceda-se à leitura completa dos 104 artigos restantes, dos quais 88 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão.

Os motivos para exclusão incluíram a presença de intervenções combinadas, como nos estudos de Cheng, et al (2017), Fiatarone., et al (1994), e Chin., et al (2008), que associavam exercícios físicos a terapias nutricionais ou psicológicas. Além disso, excluíram-se estudos que incluíram indivíduos com comprometimento cognitivo, independentemente do grau, como os estudos de Sanchez., et al (2019), Lee., et al (2020), e Yoon., et al (2018).

Ao final do processo, 16 artigos foram incluídos nesta revisão sistemática. O diagrama de fluxo da seleção dos artigos é apresentado na tabela 3.

Tabela 3 - Diagrama de fluxo da seleção dos artigos.



Fonte: Autora, 2024.

4.2. CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS

Foram incluídos 16 ECR nesta revisão sistemática, totalizando 1.713 participantes de ambos os sexos, com idade acima de 60 anos e diagnóstico de fragilidade. As intervenções realizadas nos estudos incluíram exercícios de força, equilíbrio e aeróbicos. A duração das

intervenções varia entre 8 e 24 semanas, com frequência de 2 a 3 sessões semanais e tempo de cada sessão variando entre 40 e 60 minutos. Os principais instrumentos utilizados para avaliação foram: teste de caminhada de 6 minutos, *Timed Up and Go* (TUG), dinamometria, teste de caminhada de 10 metros, *Short Physical Performance Battery* (SPPB), Índice de Barthel, escala de Lawton e Brody, teste de 1 Repetição Máxima (1RM) e a escala de equilíbrio de Berg (BERG), entre outros. Tabela do fichamento dos artigos (Anexo 1).

4.3. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE METODOLÓGICA DOS ESTUDOS INCLUÍDOS

A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada utilizando a escala PEDro. Os 16 ECRs analisados tiveram pontuação entre 4 e 8 na escala. Dois estudos alcançaram nota 8, diminuindo excelente qualidade metodológica; nove estudos obtiveram resultados entre 5 e 7, classificando-se como de boa qualidade; e cinco estudos obtiveram nota 4, correspondendo a qualidade metodológica moderada como é possível observar na tabela 4.

Todos os estudos pontuaram nos critérios de alocação aprovada e comparação entre grupos. Além disso, 87% dos estudos atenderam aos critérios de elegibilidade, 93% pontuaram na comparabilidade da linha de base e nas estimativas pontuais com variabilidade, e 50% obtiveram acompanhamento adequado. Contudo, apenas 43% utilizaram avaliadores cegos, 31% realizaram análise por intenção de tratar e 25% empregaram alocação oculta. Em contrapartida, nenhum estudo obteve classificações nos critérios de cegamento de participantes e terapeutas.

Tabela 4- Escala PEDro

Autor Ano	Cesari 2015	Lai 2023	Sahin 2018	Binder 2002	Suik- kane 2021	Binder 2005	Garriga 2010	Sey- nnes 2004	Vesterg- aard 2008	Wei 2023	Chan- dler 1998	Sadja- pong 2020	Cadore 2014	Hiroyuki 2003	Tou 2021	Swales 2021
Nota PEDro	4	7	4	4	4	5	6	4	6	5	6	8	8	5	6	6

Fonte: Autora, 2024.

4.4. INTERVENÇÕES

4.4.1. Exercícios Multimodais

Dos 16 estudos incluídos, 8 utilizaram treinamentos de exercícios multimodais. Cinco estudos (Cesari., et al 2015; Binder., et al 2002; Suikkanen., et al 2021; Vestergaard., et al 2008; Sadjapong., et al 2020) combinaram exercícios resistidos, equilíbrio e aeróbicos. O tempo de intervenção nesses estudos variou entre 20 a 48 semanas, com frequência de 2 a 3 vezes por semana e com a duração média de 60 minutos por da sessão.

A intensidade dos exercícios aeróbicos variou entre 20% e 80% da frequência cardíaca máxima. Estudos como Cesari et al. (2015) e Suikkanen et al. (2021) aplicaram a progressão

gradual da intensidade ao longo das semanas, enquanto Binder et al. (2002) e Sadjapong et al. (2020) utilizaram exercícios aeróbicos de intensidade vigorosa. Por outro lado, Vestergaard et al. (2008) aplicou exercícios de intensidade moderada. Os principais instrumentos de avaliação para o desempenho físico foram o teste de caminhada de 10 metros, o TUG, o teste de caminhada de 4 metros e o teste de caminhada de 6 minutos.

De maneira semelhante, os exercícios de força apresentaram intensidades entre 65% a 100% de um 1RM, com progressão gradual da carga ao longo das semanas de intervenção. Os principais instrumentos utilizados para avaliação foram a dinamometria e o teste de sentar e levantar. Os cinco estudos recomendados demonstraram que os exercícios multimodais reduziram significativamente a fragilidade e proporcionaram melhorias expressivas na força muscular, no desempenho físico e no equilíbrio dos participantes.

Além disso, outros três estudos investigaram combinações de exercícios de equilíbrio e resistidos em comparação com grupos de controle que realizaram atividades distintas, como reuniões de educação em saúde (Garriga., et al 2010), exercícios de mobilidade (Cadore., et al 2014) e exercícios flexibilidade (Swales., et al 2021). O tempo de intervenção nesses estudos variou de 12 a 36 semanas, com de 2 a 3 sessões por semana e duração média de 60 minutos por sessão. A intensidade dos exercícios resistidos de 40%-80% de 1 RM. Os exercícios de equilíbrio foram realizados de forma isolada ou combinada com exercícios de força. Os instrumentos de avaliação utilizados foram os mesmo dos estudos anteriores. Os resultados desses três estudos indicaram que a combinação de exercícios melhorou significativamente as medidas de fragilidade, força muscular e equilíbrio (Garriga et al., 2010; Cadore et al., 2014; Swales et al., 2021).

4.4.2. Exercício Resistido

Dos 16 estudos incluídos, 6 investigaram exclusivamente exercícios resistidos. (Lai., et al 2023; Sahin., et al 2018; Binder., et al 2005; Seynnes., et al 2004; Wei., et al 2023; Chandler., et al 1998). A avaliação de força foi realizada utilizando dinamometria, miostenômetro digital portátil, teste de 1 RM, sentar e levantar e força máxima de extensão de joelho.

Os estudos demonstraram que o treinamento de alta intensidade, com cargas entre 65% e 80% de 1RM, foi mais eficaz na melhora da força muscular em idosos frágeis, quando comparado a treinos de baixa intensidade (20% a 40% de 1RM). Além do ganho de força, treinamento de alta intensidade também contribuiu significativamente para a melhoria da marcha, do equilíbrio e da qualidade de vida. Isso foi evidenciado nos estudos de Lai et al.

(2023), Binder et al. (2005) e Seynnes et al. (2004), que compararam grupos submetidos a treinos de alta resistência com aqueles que realizaram treinos de treinamento moderado ou baixo, mostrando melhores resultados em força muscular e função física em grupos de alta intensidade.

Embora os grupos de baixa intensidade também tenham apresentado melhorias significativas na força muscular (Lai et al., 2023; Sahin et al., 2018; Seynnes et al., 2004; Wei et al., 2023), os resultados foram inferiores aos grupos submetidos a treinos de alta intensidade.

Nos estudos que incluíram grupos de controle, os participantes desses grupos não realizaram nenhum regime de exercícios estruturados, mantendo sua rotina diária habitual (Sahin et al., 2018; Chandler et al., 1998) ou realizaram treinamento sem carga adicional (Seynnes et al., 2004).

Em todos os estudos desenvolvidos, a frequência das disciplinas foi de 3 sessões por semana. O número de séries realizadas variou entre 2 e 5, com 6 a 12 repetições por série. Foi possível notar que, quanto maior a intensidade do exercício, menor o número de repetições, destacando a aplicação de princípios básicos de progressão no treinamento resistido.

4.4.3. Exercícios de Equilíbrio

Entre os estudos incluídos, apenas um grupo exclusivo com exercícios de equilíbrio, comparando-o a um grupo que realizou reeducação de marcha (Hiroyuki et al., 2003). Nenhum outro artigo estudado apresentou um grupo exclusivamente focado em exercícios de equilíbrio. Os principais métodos de avaliação de equilíbrio utilizados nesse estudo foram: *Functional Balance scale*, *TUG*, *Performance Oriented Mobility*, *One Leg Standing Test*. Os resultados mostraram que os exercícios de equilíbrio melhoraram significativamente o desempenho no *One Leg sSanding Test*, *Functional Balance Scale*, demonstrando que os exercícios levaram a melhorias na função do equilíbrio estático. O grupo que realizou exercícios de marcha, os resultados apresentaram melhora no equilíbrio dinâmico.

Além disso, oito outros estudos combinaram exercícios de equilíbrio com outras modalidades (Cesari, et al 2015; Binder, et al 2002; Suikkanen, et al 2021; Garriga, et al 2010; Vestergaard, et al 2008; Sadjapong, et al 2020; Cadore, et al 2014; Swales, et al 2021). Contudo, o estudo de (Tou, et al 2021) combinou os exercícios de equilíbrio apenas com o treino de potência comparando-o a um grupo de controle que manteve suas atividades habituais. Os principais métodos de avaliação desses estudos foram o *TUG*, o *SPPB* e dinamometria. Os resultados do estudo de Tou et al. (2021) indicaram que a combinação de exercícios de equilíbrio e potência promoveu melhorias na função física e no tempo do SPPB. No entanto,

não houve diferença significativa entre a intervenção do grupo e o grupo controle em relação ao estado de fragilidade e ao desempenho no TUG.

5. DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática teve como objetivo avaliar os diferentes tipos de exercícios utilizados no tratamento da fragilidade em idosos. Os resultados indicaram que treinos baseados em exercícios resistidos, de equilíbrio e multimodais promoveram efeitos positivos em várias nas dimensões de fragilidade, como força muscular, desempenho físico e equilíbrio, além de contribuírem para a melhoria da qualidade de vida dessa população.

Entre os 16 estudos incluídos, a maioria investigou terapias multimodais. Esses estudos reportaram resultados consistentes, incluindo redução da fragilidade e melhoria da força muscular, desempenho físico e equilíbrio, Gollarte et al. (2023) destacou que um programa multicomponente, composto por exercícios resistidos, equilíbrio e aeróbicos ao longo de 24 semanas, promoveu melhorias significativas na mobilidade, equilíbrio funcional e força de preensão manual. Esses achados reforçam a importância dessas intervenções, especialmente considerando as mudanças físicas do envelhecimento, como perda de massa muscular e óssea, aumento da gordura corporal e declínio do desempenho funcional. Exercícios multimodais são eficazes na atenuação dos efeitos adversos do envelhecimento e da fragilidade, como também evidenciado por Echeverria et al. (2020).

Uma meta-análise recente de Yang et al. (2024) avaliaram os efeitos de exercícios multicomponentes em idosos frágeis, incluindo 28 ensaios clínicos randomizados. Os resultados corroboraram os achados da presente revisão, demonstrando melhorias significativas no estado de fragilidade e na função física, com impacto positivo em medidas como força muscular, velocidade da marcha, equilíbrio, SPPB e TUG. A análise de subgrupos sugeriu que o tempo ideal de intervenção é de 12 semanas (Yang, et al 2024), destacando um parâmetro importante para futuras intervenções.

Seis estudos investigaram os efeitos do treinamento na força muscular em idosos frágeis, observando melhorias significativas em todos os casos. Exercícios de intensidade moderada a alta (60% a 80% de 1RM) foram mais eficazes em comparação com aqueles de baixa intensidade (20% a 40% de 1RM). Sullivan et al. (2007) observaram que treinos progressivos de força com intensidade de 80% de 1RM realizados por 12 semanas, proporcionaram ganhos superiores na força muscular quando comparado ao grupo que usaram baixa intensidade. De forma semelhante, Fiatarone et al. (1994) relatando que um programa de resistência progressiva de alta intensidade, realizado por 10 semanas, resultou

em aumentos expressivos na força muscular e contribuiu para mitigar a fragilidade física nessa população.

Esses achados sugerem que intervenções com intensidade ajustada são fundamentais para maximizar os benefícios em idosos frágeis. Além disso, melhorias na força muscular têm implicações na funcionalidade e na independência funcional, aspectos essenciais para essa população.

Dos 16 incluídos, apenas um realizou uma intervenção exclusivamente com exercícios de equilíbrio. O estudo demonstrou que tais exercícios melhoraram significativamente o equilíbrio estático, como evidenciado pelo desempenho em testes como o *One-Leg Standing Test* e a *Functional Balance Scale*. De forma semelhante, Sihvonen et al. (2004) também observaram efeitos positivos em idosos frágeis submetidos a treinos de equilíbrio, com redução no risco de quedas e no medo de cair.

Em contrapartida, Faber et al. (2006) compararam os efeitos de um programa de caminhada funcional e mobilidade com um programa de exercícios de equilíbrios inspirados no princípio do Tai Chi em idosas frágeis e pré- frágeis, Após 20 semanas, ambas as intervenções foram benéficas na redução do risco de queda. No entanto, os resultados mais significativos foram observados em indivíduos pré-frágeis, indicando que o estágio de fragilidade influencia os benefícios das intervenções. (MJ Faber, et al 2006). Embora esta revisão tenha focado nos benefícios dos exercícios resistidos, de equilíbrio e multimodais, a literatura ainda apresenta lacunas em relação ao impacto isolado do exercício aeróbico no manejo da fragilidade em idosos. Apesar de bem evidenciado na literatura por seus efeitos cardiovasculares e metabólicos, estudos que exploram sua eficácia específica na redução da fragilidade são escassos. Futuros ensaios clínicos devem investigar o potencial do exercício aeróbico como intervenção única ou em combinação com outras modalidades, com protocolos bem delineados para avaliar seus benefícios na funcionalidade e na qualidade de vida. Além disso, a criação de programas individualizados, que levem em conta as limitações e limitações dos idosos, é essencial para garantir a aderência e maximizar os resultados.

Ademais, cada idoso apresenta condições físicas, cognitivas e emocionais que devem ser consideradas nas intervenções planejadas. Uma abordagem personalizada, que leva em conta o estágio de fragilidade, comorbidades e preferências pessoais, pode aumentar a adesão e potencializar os benefícios dos programas de exercícios. Além disso, as intervenções específicas para melhorar o equilíbrio, como as inspiradas no Tai Chi, podem ser benéficas para idosos pré-frágeis, enquanto os exercícios resistidos de maior intensidade podem ser mais

indicadas para aqueles com maior comprometimento funcional.

Por fim, os ensaios clínicos randomizados incluídos na presente revisão foram majoritariamente de boa qualidade metodológica com resultados entre 5 e 7 na escala PEDro. Os resultados mostraram alta confiabilidade nos critérios de alocação aleatória, comparação entre grupos, elegibilidade e comparabilidade de linha de base, garantindo a robustez dos resultados dos estudos apresentados.

Contudo, o estudo apresenta limitações, dentre elas, destaca-se a quantidade limitada de ECR que realizaram o exercício aeróbico de maneira isolada, portanto se faz necessário novos ECR que avaliem os efeitos do exercício aeróbico nessa população e manejo da fragilidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta revisão sistemática sugerem que programas de exercícios multicomponentes, resistidos e de equilíbrio são eficazes no manejo da fragilidade. Para maximizar os benefícios, são recomendados programas estruturados com duração mínima de 12 semanas, frequência de 2 a 3 vezes por semana e de alta a moderada intensidade. A progressão gradual da intensidade, especialmente em exercícios resistidos e aeróbicos, deve ser uma prioridade para garantir segurança e eficácia.

REFERÊNCIAS

- ALBANESE, Emiliano et al. Construct validity of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro) quality scale for randomized trials: Item response theory and factor analyses. **Research synthesis methods**, v. 11, n. 2, p. 227-236, 2020.
- ANGULO, Javier et al. Atividade física e exercício: estratégias para gerenciar a fragilidade. **Biologia redox**, v. 35, p. 101513, 2020.
- BINDER, Ellen F. et al. Efeitos do treinamento de exercícios na fragilidade em idosos residentes na comunidade: resultados de um ensaio clínico randomizado e controlado. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 50, n. 12, p. 1921-1928, 2002.
- BINDER, Ellen F. et al. Efeitos do treinamento de resistência progressiva na composição corporal em idosos frágeis: resultados de um ensaio randomizado e controlado. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 60, n. 11, p. 1425-1431, 2005.
- CADORE, Eduardo L. et al. Exercícios multicomponentes, incluindo treinamento de potência muscular, aumentam a massa muscular, a produção de potência e os resultados funcionais em nonagenários frágeis institucionalizados. **Age**, v. 36, p. 773-785, 2014.
- CARDALDA, Irimia Mollinedo; LÓPEZ, Adriana; CARRAL, José María Cancela. Os efeitos de diferentes tipos de exercício físico na função física e cognitiva de idosos institucionalizados frágeis com comprometimento cognitivo leve a moderado. Um ensaio clínico randomizado. **Arquivos de gerontologia e geriatria**, v. 83, p. 223-230, 2019.
- CESARI, Matteo et al. Uma intervenção de atividade física para tratar a síndrome da fragilidade em idosos — resultados do estudo LIFE-P. **Revistas de gerontologia série a: ciências biomédicas e ciências médicas**, v. 70, n. 2, p. 216-222, 2015.
- CHANDLER, Julie M. et al. O ganho de força nas extremidades inferiores está associado à melhora do desempenho físico e da incapacidade em idosos frágeis que vivem na comunidade?. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 79, n. 1, p. 24-30, 1998.
- DE LABRA, Carmem et al. Efeitos das intervenções de exercício físico em idosos frágeis: uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados. **Geriatrics BMC**, v. 15, p. 1-16, 2015.
- DENT, Elsa et al. Exercício para prevenir e tratar fraturas por fragilidade e fragilidade. **Relatórios atuais sobre osteoporose**, v. 21, n. 2, p. 205-215, 2023.
- ECHEVERRIA, Iñaki et al. Exercício físico multicomponente em idosos após hospitalização: Um ensaio clínico randomizado comparando intervenções de curto e longo prazo baseadas em grupo. **Revista internacional de pesquisa ambiental e saúde pública**, v. 17, n. 2, p. 666, 2020.
- FABER, Marjan J. et al. Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults: a multicenter randomized controlled trial. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 87, n. 7, p. 885-896, 2006.
- FIATARONE, Maria A. et al. Treinamento físico e suplementação nutricional para fragilidade física em pessoas muito idosas. **New England Journal of Medicine**, v. 330, n. 25, p. 1769-1775, 1994.
- GARCÍA-GOLLARTE, Fermín et al. Eficácia de um programa de exercícios Otago

supervisionado em grupo sobre o desempenho funcional em idosos frágeis institucionalizados: um ensaio clínico randomizado multicêntrico controlado. **Journal of Geriatric Physical Therapy** , v. 46, n. 1, p. 15-25, 2023.

GINÉ-GARRIGA, Maria et al. O efeito do treinamento em circuito funcional na fragilidade física em idosos frágeis: um ensaio clínico randomizado controlado. **Journal of aging and physical activity** , v. 18, n. 4, p. 401-424, 2010.

ISMAIL, Zainab et al. O impacto do envelhecimento populacional: uma revisão. **Revista Iraniana de Saúde Pública** , v. 12, pág. 2451, 2021.

LAI, Xiaoxing et al. Efeitos dose-resposta do treinamento de resistência na função física em idosos chineses frágeis: um ensaio clínico randomizado. **Revista de Cachexia, Sarcopenia e Músculo** , v. 14, n. 6, pág. 2824-2834, 2023.

LAI, Xiaoxing et al. Efeitos dose-resposta do treinamento de resistência na função física em idosos chineses frágeis: Um ensaio clínico randomizado. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle** , v. 14, n. 6, p. 2824-2834, 2023.

LIAO, Ying-Yi; CHEN, I.-Hsuan; WANG, Ray-Yau. Efeitos do exergaming baseado no Kinect no estado de fragilidade e desempenho físico em idosos pré-frágeis e frágeis: um ensaio clínico randomizado. **Relatórios científicos** , v. 9, n. 1, pág. 9353, 2019.

LIU, T. et al. Os efeitos de uma intervenção integrada de exercícios na atenuação da fragilidade em lares de idosos: uma trilha controlada randomizada por cluster. **A revista de nutrição, saúde e envelhecimento** , v. 3, pág. 222-229, 2022.

SADJAPONG, Uratcha et al. O programa de exercícios multicomponentes reduz a fragilidade e os biomarcadores inflamatórios e melhora o desempenho físico em idosos residentes na comunidade: um ensaio clínico randomizado. **Revista internacional de pesquisa ambiental e saúde pública** , v. 17, n. 11, pág. 3760, 2020.

SADJAPONG, Uratcha et al. Programa de exercícios multicomponentes reduz fragilidade e biomarcadores inflamatórios e melhora o desempenho físico em idosos residentes na comunidade: Um ensaio clínico randomizado. **Revista internacional de pesquisa ambiental e saúde pública** , v. 17, n. 11, p. 3760, 2020.

SAHIN, Ulku K. et al. Efeito do treinamento de resistência de baixa intensidade versus alta intensidade no funcionamento de idosos frágeis institucionalizados. **International Journal of Rehabilitation Research** , v. 41, n. 3, p. 211-217, 2018.

SEYNNES, Olivier et al. Respostas fisiológicas e funcionais ao treinamento de resistência progressiva de baixa-moderada versus alta intensidade em idosos frágeis. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences** , v. 59, n. 5, p. M503-M509, 2004.

SHIMADA, Hiroyuki; UCHIYAMA, Yasushi; KAKURAI, Shuichi. Efeitos específicos de exercícios de equilíbrio e marcha na função física entre idosos frágeis. **Reabilitação clínica** , v. 17, n. 5, p. 472-479, 2003.

SILVA, Cynthia Roberta Dias Torres et al. Promoción de la salud de ancianos frágiles y con riesgo de fragilidad. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, p.319-327, 2019.

SSTERNE, Jonathan AC et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. **bmj**, v. 366, 2019.

SUIKKANEN, Sara A. et al. Efeitos do exercício físico domiciliar em dias em casa e custo-

efetividade em pessoas pré-frágeis e frágeis: ensaio clínico randomizado. **Journal of the American medical directors association**, v. 22, n. 4, p. 773-779, 2021.

SULLIVAN, Dennis H. et al. Effects of muscle strength training and megestrol acetate on strength, muscle mass, and function in frail older people. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 55, n. 1, p. 20-28, 2007.

SWALES, Bridgitte; RYDE, Gemma C.; WHITTAKER, Anna C. Um ensaio de viabilidade controlado randomizado avaliando uma intervenção de treinamento de resistência com idosos frágeis em cuidados residenciais: o ensaio de manutenção ativa em idosos residenciais. **Journal of Aging and Physical Activity** , v. 30, n. 3, p. 364-388, 2021.

TARAZONA-SANTABALBINA, Francisco José et al. A multicomponent exercise intervention that reverses frailty and improves cognition, emotion, and social networking in the community-dwelling frail elderly: a randomized clinical trial. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 17, n. 5, p. 426-433, 2016.

TOU, Nien Xiang et al. Eficácia do programa de treinamento de potência funcional oferecido pela comunidade para idosos frágeis e pré-frágeis residentes na comunidade: um estudo controlado randomizado. **Prevention Science**, v. 22, n. 8, p. 1048-1059, 2021.

VESTERGAARD, Sonja; KRONBORG, Christian; PUGGAARD, Lis. Intervenção de exercícios em vídeo em casa para mulheres idosas frágeis que vivem na comunidade: um ensaio clínico randomizado. **Aging clinical and experimental research** , v. 20, p. 479-486, 2008.

WEI, M. et al. Programa de exercícios híbridos melhora a aptidão física e reverte a fragilidade em adultos mais velhos: insights e previsões do aprendizado de máquina. **The Journal of nutrition, health and aging** , v. 27, n. 10, p. 894-902, 2023.

YANG, Xinyu et al. Efeitos do exercício multicomponente no estado de fragilidade e função física em idosos frágeis: Uma meta-análise e revisão sistemática. **Experimental Gerontology** , v. 197, p. 112604, 2024.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais e meu irmão pelo apoio incondicional que me deram ao longo desses cinco anos, serei eternamente grata por tudo que fizeram e fazem por mim. Aos meus amigos em especial, Gabrielle, Giovanna, Gabriela, Sabrina e Raquel pelo companheirismo e suporte ao longo dessa jornada, minhas irmãs do coração que compartilham o dia a dia comigo, Yasmin, Mayara e Luisa, e à minha orientadora pela orientação e paciência ao longo deste trabalho além de todo o suporte ao longo de toda graduação, e não poderia deixar de agradecer a Deus, pois sem ele nada seria possível. Sou imensamente grata a todos que fizeram parte dessa jornada.

ANEXO I (PARTE 1)– CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS

Autor/ano	Título	Objetivo	Participantes (características e grupos)	Intervenção (descrição)	Controle (descrição)	Desfechos (+ instrumentos)	Tempo de acompanhamento	Principais resultados	Base
Cesari 2015	A physical activity intervention to treat the frailty syndrome in older persons-results from the LIFE-P study	Explorar se uma intervenção de atividade física (AF) pode reduzir a prevalência e a gravidade da fragilidade em idosos residentes na comunidade com risco de incapacidade.	424 pessoas residentes na comunidade (idade média = 76,8 anos) com estilo de vida sedentário e risco de deficiência de mobilidade. Os participantes foram randomizados para uma intervenção de PA de 12 meses versus um grupo de educação para o envelhecimento bem-sucedido.	Grupo PA. A intervenção PA incluiu treinamento aeróbico, de força, flexibilidade e equilíbrio. Nas semanas 1 a 8: três sessões de exercícios no centro (40 a 60 minutos) por semana; Nas semanas 9 a 24: duas sessões de exercícios em academia por semana e exercícios de resistência, fortalecimento e flexibilidade em casa (pelo menos três vezes por semana); E na semana 25 até o final do estudo: intervenção domiciliar com sessões opcionais no centro, uma ou duas vezes por semana, e contatos telefônicos mensais. A intensidade foi evoluindo de 20%, 60%, 70% e 80%.	Um programa de educação em saúde para o envelhecimento (SA) bem-sucedido.	Instrumentos de avaliação: escala Center for Epidemiologic Studies-Depression, questionário Community Healthy Activities Model Program for Seniors (CHAMPS), teste de caminhada de 4 m e dinamômetro portátil Jamar (Bolingbrook, IL). A PA regular pode reduzir a fragilidade, especialmente em indivíduos com maior risco de incapacidade. Estudos futuros devem ter como objetivo testar os possíveis benefícios produzidos por intervenções multidomínio na fragilidade.	48 semanas	Uma diferença significativa na prevalência de fragilidade foi observada em 12 meses no grupo de intervenção de PA em relação ao grupo de envelhecimento bem-sucedido. Ao longo do acompanhamento, em comparação com os participantes do envelhecimento bem-sucedido, o número médio de critérios de fragilidade no grupo de PA.	Pubmed
Lai 2023	Dose-response effects of resistance training on physical function in frail older Chinese adults: A randomized controlled trial	Investigar os efeitos dose-resposta do treinamento de resistência na força muscular e aptidão física em idosos frágeis.	161 participantes com 23 em cada grupo. Os participantes foram randomizados em sete grupos: volume moderado baixa intensidade, volume moderado moderada intensidade, volume moderado, alta intensidade, alto volume baixa intensidade, alto volume moderada intensidade, alto volume alta intensidade e cuidados de rotina, recebendo 12 semanas de treinamento de resistência de diferentes intensidades e volumes de exercício.	O modo de exercício foi o treinamento de resistência do extensor do joelho dos membros inferiores com faixa elástica. Os participantes foram então solicitados a sentar na cadeira, colocando os dois pés no laço da faixa. Para o volume moderado de exercício foi aplicado para as três séries de treinamento de resistência, e um alto volume de exercício foi aplicado para cinco séries.	Não tem grupo controle, são todos intervenção	Instrumentos de avaliação: miostenômetro digital portátil e este de aptidão física sênior (SFT). O treinamento de resistência de alta intensidade pode ser mais eficaz para melhorar a força muscular de idosos frágeis, e a melhora do desempenho no TC6M foi ainda maior.	12 semanas	O volume de exercício do treinamento de resistência mostrou relações lineares com a força muscular dos membros inferiores. A intensidade do treinamento de resistência teve uma relação linear com a força muscular dos membros inferiores.	Pubmed
Sahin 2018	Effect of low-intensity versus high-intensity resistance training on the functioning of the institutionalized frail elderly	Avaliar mudanças no funcionamento de idosos frágeis após passar por treinamento de resistência por 3 dias por semana durante 8 semanas.	48 idosos frágeis foram aleatoriamente designados para os seguintes grupos de intervenção: grupos de treinamento de força de alta intensidade (HI; n = 16; idade: 69-96 anos) ou baixa intensidade (LI; n = 16; idade: 77-93 anos) ou um grupo de controle (n = 16; idade: 76-93 anos) sem programa de exercícios específicos.	Treinamento de resistência por 3 dias por semana durante 8 semanas, o protocolo consistiu em treinamento de resistência dos músculos grandes, com força de alta intensidade (70%) ou baixa intensidade (40%), uma série de 6-10 repetições com 6-8 s para cada repetição. Cada sessão de treinamento durou 40 min, incluindo 10 min de exercícios de aquecimento, 20 min de exercícios de fortalecimento e equilíbrio e 10 min de exercícios de relaxamento.	O grupo controle não foi submetido a nenhum regime de exercícios, mas foi orientado a continuar sua rotina diária usual	Instrumentos de avaliação: SPPB, Índice de Barthel e Lawton- Brody. O estudo mostrou que o exercício LI foi tão eficaz quanto o exercício HI para a maioria dos parâmetros testados. O treinamento físico é útil para a prevenção ou tratamento da fragilidade, pois melhora o funcionamento ao contribuir positivamente para a força muscular, marcha, equilíbrio e qualidade de vida.	8 semanas	O grupo HI teve resultados significativamente melhores no Short Physical Performance Test do que o grupo LI; no entanto, o grupo LI mostrou uma melhora significativa nessas pontuações, enquanto as pontuações do grupo de controle pioraram. Os resultados para as outras avaliações foram igualmente favoráveis em ambos os grupos de exercícios.	Pubmed
Binder 2002	Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of a randomized, controlled trial	Determinar os efeitos do treinamento intensivo de exercícios (ET) em medidas de fragilidade física em homens e mulheres idosos residentes na comunidade.	115 homens e mulheres sedentários com fragilidade física leve a moderada, os participantes foram aleatoriamente designados para um grupo de controle que realizou um programa de exercícios em casa de baixa intensidade de 9 meses (controle) e um programa de treinamento de exercícios (ET).	O ET começou com 3 meses de treinamento de flexibilidade, resistência leve e equilíbrio, coordenação, velocidade de reação e, em uma extensão modesta, força. Durante os 3 meses seguintes, o treinamento de resistência foi adicionado (uma a duas séries de seis a oito repetições de cada exercício a 65% de 1RM inicialmente e ao final do mês três séries de oito a 12 repetições realizadas a 85% a 100% de 1RM) e durante os 3 meses seguintes, o treinamento de resistência foi adicionado. Inicialmente, a intensidade do exercício foi definida em 65% a 70% do pico de VO2 por 15 minutos. A duração do exercício foi aumentada progressivamente para 20 minutos.	A intervenção de controle consistiu principalmente em exercícios de flexibilidade, realizaram uma sessão de treinamento de 1 hora no local indicado e realizaram os exercícios em casa duas a três vezes por semana.	Instrumentos de avaliação: FSQ, pico de VO2, PPT modificado, dinamometria isocinética Cybex, goniometria, Funcional Reach Test e Berg Balance. Os resultados mostram que o ET intensivo pode melhorar as medidas de função física e incapacidade pré-clínica em adultos mais velhos que têm comprometimentos no desempenho físico e na captação de oxigênio e não estão fazendo terapia de reposição hormonal melhor do que um programa de exercícios domiciliares de baixa intensidade.	36 semanas	Os participantes do ET tiveram melhorias significativas no torque máximo voluntário do extensor do joelho e do flexor do joelho e no tempo de apoio em uma perna, e essas mudanças foram significativamente maiores do que as mudanças para os participantes do controle. O desempenho no Teste de Equilíbrio de Berg também melhorou mais no grupo ET do que no grupo controle.	Pubmed
Suikkanen 2021	Effects of Home-Based Physical Exercise on Days at Home and Cost-Effectiveness in Pre-Frail and Frail Persons: Randomized Controlled Trial	Estudar os efeitos do exercício físico domiciliar no número de dias passados em casa entre pessoas pré-frágeis e frágeis, em comparação com os cuidados habituais.	299 pessoas ≥65 anos, atendendo a pelo menos 1 dos critérios do fenótipo de fragilidade, pontuação no Mini-Exame do Estado Mental ≥17. Os participantes foram randomizados para exercícios físicos (n = 150) e grupos de cuidados habituais (n = 150). A idade média dos 299 participantes foi de 82,5 anos	Os participantes do grupo de exercícios físicos realizaram exercícios físicos domiciliares supervisionados por fisioterapeutas por 60 minutos, duas vezes por semana, ao longo de 12 meses. Os exercícios incluíram 10 minutos de aquecimento; 30 a 40 minutos de exercícios de força, principalmente para os membros inferiores; e 10 minutos de exercícios de equilíbrio, flexibilidade e funcionais combinados com outros exercícios. Ao longo dos 12 meses, períodos de exercício de potência, força e resistência foram clicados a cada 8 a 12 semanas.	Grupos de cuidados habituais.	Instrumentos de avaliação: questionário 15D e Incremental Cost-Effectiveness Ratio. O exercício preveniu a deterioração da HRQoL e, no subgrupo frágil, todos os custos de intervenção foram compensados com a diminuição da utilização de outros serviços de saúde e sociais ao longo de 24 meses.	48 semanas	Após 24 meses, não houve diferença entre os grupos em dias passados em casa. Ao longo de 12 meses, o grupo de exercícios ganhou 0,04 anos de vida ajustados pela qualidade e manteve o nível basal de 15D, enquanto a pontuação no grupo de cuidados habituais se deteriorou	Pubmed
Binder 2005	Effects of progressive resistance training on body composition in frail older adults: results of a randomized, controlled trial	Avaliar os efeitos do treinamento progressivo de exercícios de resistência (PRT) na força muscular e a massa livre de gordura (FFM) em idosos.	91 homens e mulheres sedentários, moradores da comunidade, com 78 anos ou mais, com fragilidade física (definida usando critérios objetivos padronizados) foram inscritos em um teste de 9 meses de treinamento físico (ET).	O grupo de controle (CTL) realizou um programa de exercícios em casa de baixa intensidade ou um grupo de ET supervisionado que realizou 3 meses de exercícios de baixa intensidade e 3 meses de PRT. O exercício da Fase 1 usou um formato de grupo e incluiu 22 exercícios que se concentraram em melhorar a flexibilidade, o equilíbrio, a coordenação, a velocidade de reação e, em uma extensão modesta, a força que foi descrita anteriormente, na fase 2 o PRT, inicialmente, os participantes realizaram 1-2 séries de 6-8 repetições de cada exercício a 65% de seu 1-RM, as sessões de exercícios da Fase 2 levaram de 60 a 90 minutos para serem concluídas, incluindo períodos de descanso.	O grupo de controle (CTL) realizou um programa de exercícios em casa de baixa intensidade.	Instrumentos de avaliação: dinamometria isocinética. Após a conclusão do PRT, os participantes do ET tiveram maiores melhorias do que os participantes do CTL na produção de força voluntária máxima para extensão do joelho, medido usando dinamometria isocinética.	12 semanas	Três meses de PRT supervisionado induziram melhorias na força muscular voluntária máxima da coxa e na FFM de corpo inteiro em mulheres e homens idosos frágeis, moradores da comunidade.	Pubmed

ANEXO I (PARTE 2) – CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS

Garriga 2010	The effect of functional circuit training on physical frailty in frail older adults: a randomized controlled trial	Avaliar se um programa de treinamento em circuito funcional (FCT) de 12 semanas poderia alterar marcadores de fragilidade física em um grupo de adultos frágeis residentes na comunidade.	51 indivíduos (31 mulheres, 20 homens), idade média 84 anos, preencheram os critérios de fragilidade e foram aleatoriamente designados em grupos (FCT = 26, grupo controle [GC] = 25)	O FCT passou por um programa de exercícios de 12 semanas. Cada sessão durou 45 min, que se concentrou em exercícios de equilíbrio funcional e força da parte inferior do corpo. Inicialmente, os participantes realizaram uma ou duas séries de 6-8 repetições de cada exercício; o número de repetições foi aumentado quando um participante conseguiu completar oito repetições em uma intensidade de esforço percebida menor; o número máximo de repetições foi 15. A carga foi aumentada em 0,5 kg até 2kg.	O GC se reuniu uma vez por semana para reuniões de educação em saúde.	Instrumentos de avaliação: Índice de Barthel, tandem, semi-tandem, teste de sentar e levantar, dinamômetro isocinético. Esses dados indicam que um programa FCT é eficaz na melhoria das medidas de função e na redução da fragilidade física entre idosos frágeis.	12 semanas	Medidas de fragilidade física, função, força, equilíbrio e velocidade da marcha foram avaliadas nas semanas 0, 12 e 36. Medidas de fragilidade física no FCT mostraram melhorias significativas em relação ao GC (Índice de Barthel nas semanas 0 e 36) para o FCT e para o GC.	Pubmed
Seynnes 2004	Physiological and functional responses to low-moderate versus high intensity progressive resistance training in frail elders	Medir o efeito dose-resposta de um programa de treinamento de resistência baseado em peso livre, comparando os efeitos de duas intensidades de treinamento (baixa-moderada e alta) dos músculos extensores do joelho (EC) na função muscular, limitações funcionais e incapacidade autorrelatada.	22 idosos institucionalizados (idade média de 81,5 anos) foram designados para treinamento de força de alta intensidade (HI; n = 8), treinamento de força de baixa a moderada intensidade (LI; n = 6) ou treinamento placebo-controlado sem peso (PC; n = 8).	O grupo HI treinou a 80% de sua repetição máxima de 1 e o grupo LI treinou a 40%. Todos os grupos realizaram 3 séries de 8 repetições, 3 vezes por semana durante 10 semanas.	O grupo PC realizou o treinamento sem peso.	Instrumentos de avaliação: teste de subida de escadas, t6 minutos, teste 1 RM, Health Assessment Questionnaire, subescala Disability Index. Esses resultados mostram fortes relações dose-resposta entre a intensidade do treinamento de resistência e os ganhos de força, e entre os ganhos de força e as melhorias funcionais após o treinamento de resistência.	10 semanas	A força e a resistência do KE, a potência de subir escadas e o tempo de levantar da cadeira melhoraram significativamente nos grupos HI e LI em comparação com o grupo PC. A distância de caminhada de seis minutos melhorou significativamente no grupo HI, mas não no grupo LI em comparação com o grupo PC.	Pubmed
Vestergaard 2008	Home-based video exercise intervention for community-dwelling frail older women: a randomized controlled trial	Determinar os efeitos de um programa de exercícios em vídeo domiciliar no desempenho fisiológico, capacidade funcional e qualidade de vida relacionada à saúde.	61 Mulheres frágeis residentes na comunidade com ≥75 anos, recebendo cuidados domiciliares públicos, foram randomizadas em um grupo de treinamento (n=30) e um grupo de controle (n=31).	As participantes do grupo de treinamento se exercitaram por 26 minutos, três vezes por semana, durante cinco meses. 15 minutos de aquecimento com foco na flexibilidade e equilíbrio dinâmico, 6 minutos de exercício de fortalecimento com faixa elástica e 5 minutos de exercícios aeróbicos. Ambos os grupos receberam uma ligação telefônica quinzenal.	Um grupo de controle (n=31). Os membros do CG foram convidados a não mudar seus hábitos diários habituais.	Instrumentos de avaliação: dinamômetro de Smedley, sentar e levantar, caminhada de 10m, Escala de berg, The Physical Performance Test (PPT), Mobility-tiredness score (Mob-T), questionário EQ-5D Os resultados sugerem que o treinamento domiciliar para mulheres idosas frágeis usando um vídeo de exercícios induz qualidade de vida relacionada à saúde duradoura (EQ-5D). Além disso, foi observada uma tendência de melhorias no desempenho fisiológico e na capacidade funcional.	20 semanas	No acompanhamento, a análise entre grupos revelou uma diferença significativa apenas no EQ-5D. Melhorias significativas dentro do grupo também foram observadas para o teste de desempenho físico, pontuação de mobilidade-cansaço, pressão manual, força do biceps, elevação da cadeira e velocidade máxima de caminhada de 10 m no grupo de treinamento, e para velocidade de caminhada e saúde autoavaliada no grupo de controle.	Pubmed
Wei 2023	Hybrid Exercise Program Enhances Physical Fitness and Reverses Frailty in Older Adults: Insights and Predictions from Machine Learning	O estudo investigou as seguintes questões: 1) se Wu Qin Xi combinado com exercícios de força e resistência pode melhorar ou mesmo reverter a fragilidade em idosos frágeis; 2) se modelos de aprendizado de máquina podem ser usados para simular cenários de aplicação clínica e prever a fragilidade pós-intervenção nos indivíduos.	181 idosos frágeis residentes na comunidade com 65 anos ou mais participaram deste estudo controlado randomizado de centro único, com 54,7% (n = 99) sendo mulheres. Foram aleatoriamente designados por computador para três grupos diferentes com base no número de participantes do estudo: o grupo Wu Qin Xi (WQX), o grupo de exercícios de força misturados com treinamento de exercícios de resistência (SE) e o grupo de exercícios híbridos WQXSE incorporaram os dois acima.	O grupo de treinamento de exercícios Wu Qin Xi durou um total de 24 semanas, consistindo de uma fase inicial de 8 semanas seguida por uma segunda fase de 16 semanas. O grupo de treinamento de força, foram incluídos cinco exercícios que visam os principais grupos musculares no programa de treinamento de força, três ciclos, cada um com duração de 8 semanas, 2-4 séries de exercícios, utilizando cargas leves (40,0%-60,0%) com 12-20 repetições. Segundo estágio, 2-4 séries de exercícios, utilizando cargas médias (60,0%-70,0%) repetições. Terceiro estágio (70,0% a 85,0%), para realizar 5-8 repetições com 2-4 séries, com 60 minutos de sessão. O Treinamento de Resistência, frequência cardíaca alvo foi gradualmente aumentada de 50% da reserva de frequência cardíaca inicial durante as primeiras 12 semanas para 80% durante as 12 semanas finais.	São três grupos diferentes, mas nenhum controle.	Instrumentos de avaliação: TCm 10 metros, dinamometria, A Escala de Atividade Física para Idosos na China (PASE-C), TUG. Um regime de exercícios híbridos que compreende a rotina Wu Qin Xi e exercícios focados em força e resistência tem o potencial de produzir maiores melhorias na aptidão física de adultos mais velhos, bem como reduzir a fragilidade.	24 semanas	Os dois itens, velocidade máxima de caminhada de 10 m e força de prensão, foram significativamente afetados pela interação do grupo e do tempo. Comparado aos outros dois grupos, o grupo WQXSE mostrou a maior melhora no item 10 m MWS. Além disso, após 24 semanas de treinamento, 68 (41,7%) dos idosos inicialmente frágeis reverteram seu estado de fragilidade. Entre eles, 19 (36,5%) estavam no grupo WQX, 24 (44,4%) estavam no grupo WQXSE e 25 (43,9%) estavam no grupo SE. O modelo de empilhamento exibiu desempenho superior quando comparado a outros algoritmos.	Pubmed
Chandler 1998	Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders?	Determinar se o ganho de força está associado à melhora do desempenho físico e da incapacidade.	100 homens e mulheres com deficiência funcional (77,6 ± 7,6 anos) residentes na comunidade foram testados no início e no resultado para força de extremidade inferior, desempenho físico e incapacidade.	Os participantes do exercício receberam exercícios de fortalecimento em suas casas três vezes por semana durante 10 semanas, de exercícios resistivos para os membros inferiores, usando a banda e o peso corporal para resistência.	Os indivíduos de controle continuaram suas atividades normais.	Instrumentos de avaliação: dinamometria, teste de caminhada de 6 minutos, (MOS-36) do Medical Outcomes Study, desempenho físico, The mobility skills protocol. Os resultados apoiam a ideia de que o treinamento de força é uma intervenção que pode potencialmente melhorar o estado de saúde física em muitos idosos frágeis.	10 semanas	Foi encontrado um impacto significativo do ganho de força nas habilidades de mobilidade. O impacto do ganho de força no desempenho de levantar da cadeira foi significativo em participantes que estavam mais prejudicados. O ganho de força foi associado ao ganho na velocidade da marcha e na eficácia de quedas, mas não com outras medidas de equilíbrio, resistência ou incapacidade.	Pubmed

ANEXO I (PARTE 3) – CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS

Sadapong 2020	Multicomponent Exercise Program Reduces Frailty and Inflammatory Biomarkers and Improves Physical Performance in Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial	Estudar os efeitos de um Programa de Exercícios Multicomponentes (MCEP) e cuidados habituais em idosos comunitários frágeis.	64 idosos (77,78 ± 7,24 anos), foram divididos em dois grupos paralelos usando randomização em bloco: um grupo programa de exercícios multicomponentes (MCEP) (n = 32) e um grupo controle (n = 32).	O programa de exercícios multicomponentes (MCEP), incluindo treinamento aeróbico, treinamento de resistência e treinamento de equilíbrio, foi adaptado à capacidade do participante aumentando gradualmente a intensidade de moderada para alta. Duração de 60 minutos e ocorreu durante 3 dias por semana durante 12 semanas. O aquecimento (5-10 min) em FC < 40% da FC máxima seguido por treinamento aeróbico, aumentando progressivamente para 65%. No treino de força inicialmente a intensidade foi definida em 65% de 1RM e 1-2 séries de 6-8 repetições de cada exercício. No final do primeiro mês, a intensidade foi definida em 85% a 100% do 1RM inicial e 3 séries de 8 a 12 repetições de cada exercício.	Para o grupo de controle, os cuidados habituais foram realizados pelo clínico geral e pelo especialista médico que estariam disponíveis para os idosos.	Instrumentos de avaliação: Força de preensão manual, Escala de Equilíbrio de Berg (BBS), teste Timed Up and Go (TUG) e VO 2 Máx.), biomarcadores sanguíneos (Interleucina-6 (IL-6) e proteína C-reativa (PCR)). O MCEP combinado baseado em centro e em casa foi eficaz em reverter a fragilidade para pré-fragilidade e melhorar o desempenho físico, especialmente o equilíbrio na população mais velha.	24 semanas	Uma ANOVA de medida repetida de modelo misto demonstrou efeitos de interação significativos de grupo x tempo para BBS, TUG e pontuações de fragilidade. Além disso, a análise post-hoc revelou que o grupo MCEP apresentou pontuações de BBS, TUG e fragilidade significativamente melhoradas, tanto em 12 quanto em 24 semanas.	Pubmed
Cadore 2014	Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians	Examinar os efeitos do treinamento multicomponente na produção de potência muscular, massa muscular e atenuação do tecido muscular; o risco de quedas; e resultados funcionais em nonagenários frágeis.	Vinte e quatro idosos (91,9 ± 4,1 anos) foram randomizados em grupo de intervenção ou controle.	O grupo de intervenção realizou um programa de exercícios multicomponentes de 12 semanas, duas vezes por semana, composto de treinamento de potência muscular (8-10 repetições, 40-60% do máximo de uma repetição) combinado com equilíbrio e retraining de marcha, com duração de 40 minutos de exercício.	Durante o período de intervenção, os sujeitos do grupo de controle realizaram exercícios de mobilidade 30 min por dia, 4 dias por semana, que consistiam em pequenos movimentos ativos e passivos aplicados como uma série de alongamentos de forma rítmica às articulações individuais. Tais exercícios são rotineiramente encorajados na maioria dos lares de idosos espanhóis.	Instrumentos de avaliação: TUG, teste FICST-4, teste de sentar e levantar, dinamometria. A intervenção de exercício multicomponente usada no presente estudo resultou em melhorias no desempenho de força e potência, hipertrofia muscular, infiltração de gordura intramuscular e resultados funcionais (ou seja, TUG, levantar de uma cadeira, equilíbrio e desempenho de dupla tarefa) e reduziu a incidência de quedas em nonagenários frágeis institucionalizados.	12 semanas	O grupo de intervenção mostrou TUG significativamente melhorado com tarefas simples e duplas, levantar-se de uma cadeira e desempenho de equilíbrio e uma incidência reduzida de quedas. Além disso, o grupo de intervenção mostrou potência e força muscular aumentadas. Além disso, houve aumentos significativos na área transversal total e de alta densidade muscular no grupo de intervenção. O grupo de controle reduziu significativamente a força e os resultados funcionais.	Pubmed
Hiroiyuki 2003	Specific effects of balance and gait exercises on physical function among the frail elderly	Avaliar os efeitos específicos de exercícios de equilíbrio e marcha em idosos frágeis.	34 idosos frágeis atendidos no centro de saúde foram randomizados em um grupo de controle, um grupo de exercícios com ênfase no equilíbrio ou um grupo de exercícios com ênfase na redução da marcha.	Os dois grupos de exercícios receberam exercícios de equilíbrio ou marcha por 40 minutos, 2 a 3 vezes por semana, durante 12 semanas. No exercício de equilíbrio e exercício de marcha foi realizado 40 minutos por sessão 2 a 3 vezes por semana. As intervenções no grupo de exercícios de equilíbrio compreenderam 30 exercícios repetidos de alcance para a frente, 10 minutos de centro de massa movimento usando uma prancha de equilíbrio, 5 minutos de uma perna em pé e 5 minutos de pé em tandem. As intervenções no grupo de exercícios de marcha compreenderam 10 minutos de caminhada contínua, 10 viagens de ida e volta de subida e descida de escadas, 5 minutos de caminhada em tandem e 5 minutos de caminhando de lado.	Ambos os grupos intervenção.	Instrumentos de avaliação: One Leg Standing Test, Functional Reach Test, Manual Perturbation Test, Functional Balance Scale, Performance-Oriented Mobility Assessment, Timed 'Up and Go' Test e Stair Climbing/Descending Test. Essas avaliações foram realizadas antes e depois da intervenção de 12 semanas. Os exercícios de equilíbrio levaram a melhorias na função do equilíbrio estático, e os exercícios de marcha resultaram em melhorias no equilíbrio dinâmico e nas funções da marcha em idosos muito frágeis.	12 semanas	A comparação do desempenho antes e depois da intervenção demonstrou melhora significativa no One Leg Standing Test, Functional Reach Test e Functional Balance Scale no grupo de exercícios de equilíbrio, e a Functional Balance Scale, Timed 'Up and Go' Test e Stair Descending Test mostraram melhora no grupo de exercícios de marcha. Todos os itens do teste não mostraram diferenças significativas nos grupos de controle.	Pubmed
Tou 2021	Effectiveness of Community-Delivered Functional Power Training Program for Frail and Pre-frail Community-Dwelling Older Adults: a Randomized Controlled Study	Avaliar a eficácia e a implementação de um programa de treinamento funcional de potência (FPT) baseado em grupo e oferecido pela comunidade para idosos frágeis em seus bairros.	71 idosos residentes na comunidade com baixa força de preensão manual foram randomizados para o grupo de intervenção (IG) ou controle (GC).	O IG passou pelo programa FPT (exercícios de potência e equilíbrio usando equipamentos simples), o programa de 12 semanas compreendeu 2 sessões de 60 minutos/semana. Os participantes realizaram três séries de cada exercício de potência, com 10-20 repetições por série e 12-60 repetições por série para exercícios de equilíbrio.	OGC continuou as atividades habituais nos centros.	Instrumentos de avaliação: HGS, TUG, Força extensora de joelho, SPPB, dinamometria, Fried, Mini-mental. O estudo demonstrou que o FPT foi associado a uma melhora maior na função física em participantes pré-frágeis/frágeis em comparação com atividades de exercícios oferecidas em centros locais de atividades para idosos.	12 semanas	Não foram encontradas diferenças significativas em todas as medidas de desfecho entre GC e IG na linha de base. Foi encontrada interação significativa entre grupo e tempo para SPPB. No entanto, não foi encontrada interação significativa entre grupo e tempo para status de fragilidade e TUG.	Pubmed
Swales 2021	A Randomized Controlled Feasibility Trial Evaluating a Resistance Training Intervention With Frail Older Adults in Residential Care	Determinar os efeitos do treinamento intensivo de exercícios (ET) em medidas de fragilidade física em homens e mulheres idosos residentes na comunidade.	115 homens e mulheres sedentários (idade média ± desvio padrão = 83 ± 4) com fragilidade física leve a moderada. Os participantes foram aleatoriamente designados para um grupo de controle que realizou um programa de exercícios em casa de baixa intensidade de 9 meses (controle) ou um programa de treinamento de exercícios (ET).	O ET começou com 3 meses de treinamento de flexibilidade, resistência leve e equilíbrio. Durante os 3 meses seguintes, o treinamento de resistência foi adicionado. Prescrição de exercícios no protocolo original, propôs 2 séries de 5 repetições em 80% 1RM. Isso foi modificado para 2 séries de 12 repetições. Todos os exercícios, séries, cargas e repetições foram modificáveis intra-sessões para permitir flutuação diária e feedback subjetivo.	O programa de exercícios em casa incluiu nove dos 22 exercícios e principais incluídos foram de flexibilidade.	Instrumentos de avaliação: GDS, Mini-mental, AVD, SPPB, 1 RM, Fenótipo de Fried. Os resultados mostram que o ET intensivo pode melhorar as medidas de função física e incapacidade pré-clínica em adultos mais velhos que têm comprometimentos no desempenho físico.	36 semanas	O ET resultou em melhorias significativamente maiores do que o exercício em casa em três das quatro medidas de resultados primários.	Web of sciens