



IPL

escola superior de educação
e ciências sociais
instituto politécnico de leiria

Efeito de um programa de treino de força, na aptidão física em idosos institucionalizados

Dissertação de Mestrado

Bernardo Gaspar Pereira

Trabalho realizado sob orientação de:

Professor Dr. Filipe Fernandes Rodrigues

Professor Dr. Diogo Manuel Teixeira Monteiro

Leiria, março 2024

Mestrado em Prescrição do Exercício e Promoção da Saúde

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível devido ao contributo dado por alguns intervenientes ao longo de toda esta jornada, desde apoio direto em todo o processo da realização desta dissertação, como no apoio dado sob a forma de motivação e criação de condições para que eu me conseguisse dedicar na realização deste trabalho. Deste modo queria agradecer, pelo especial apoio:

Aos Professores Filipe Rodrigues e Diogo Monteiro, por terem aceitado orientar a minha dissertação de mestrado, pelo acompanhamento constante ao longo do tempo, definição de objetivos, celeridade nas respostas às dúvidas que iam surgindo e motivação dada durante todo o processo. Os seus conselhos e sugestões bem como a constante valorização do trabalho foram determinantes para o resultado final alcançado.

Ao Ricardo Branquinho, que se disponibilizou para ajudar nos processos de recolha de dados e aplicação das sessões de treino.

Aos funcionários das instituições onde o programa de treinos foi aplicado, que sempre se mostraram cooperantes com toda a logística e apoio antes durante e após as sessões de treino.

À minha família que sempre me apoiou ao longo de toda a minha vida escolar e académica.

Aos meus colegas de turma que, sempre que necessário, estiveram disponíveis para as questões que surgiam e motivaram a concluir o trabalho.

A todos eles, o meu muito obrigado.

RESUMO

Os idosos institucionalizados são caracterizados por terem altos níveis de dependência e baixos níveis de atividade física comparativamente aos idosos que vivem na comunidade. A combinação destes fatores leva a um acentuar do risco de sofrer de sarcopénia. A sarcopénia pode ser contrariada através da realização de treino de força. O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de um programa de treino de força, na aptidão física em idosos institucionalizados. A amostra do estudo foi composta por 32 idosos residentes em lares (sexo feminino = 20; sexo masculino = 12) com idades compreendidas entre 57 e 96 anos ($M = 80,81$; $DP = 9,69$). Foi aplicado um programa de treino de força com a duração de 12 semanas com a frequência de 2 sessões por semana. A aptidão física foi avaliada através dos seguintes parâmetros, força de prensão manual, resistência muscular dos membros superiores, resistência muscular dos membros inferiores, agilidade e equilíbrio, índice de massa corporal e perímetro abdominal. Os resultados demonstraram que um programa de treino de força com duração de 12 semanas, permitiu a melhoria da aptidão física nos parâmetros, resistência muscular dos membros inferiores, resistência muscular dos membros superiores, agilidade e equilíbrio dinâmico.

Palavras-Chave: treino de força; idosos institucionalizados; aptidão física.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. O treino de força na massa muscular.....	6
1.2. O presente estudo	8
2. MÉTODOS.....	9
2.2. Procedimentos de recolha de dados.....	10
2.3. Protocolo de intervenção	10
2.4. Instrumentos	12
2.4.1. Aptidão cognitiva	13
2.4.2. Força de preensão manual	13
2.4.3. Resistência muscular de membros inferiores	14
2.4.4. Resistência muscular de membros inferiores	14
2.4.5. Agilidade e equilíbrio dinâmico	14
2.4.6. Índice de massa corporal	15
2.4.7. Perímetro abdominal	15
2.5. Análise estatística.....	15
3. RESULTADOS.....	16
3.1. Fluxograma dos participantes.....	16
Figura 1. Fluxograma dos participantes.	17
3.2. Resultados principais.....	17
4. DISCUSSÃO.....	18
4.1. Limitações e sugestões de estudos futuros	21
5. CONCLUSÃO	22
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1. INTRODUÇÃO

Segundo os dados dos CENSOS realizados pelo INE (2021), o número de pessoas residentes em Portugal com idade superior a 65 anos era de 2.423.639 indivíduos, o que representa cerca de 23,4% de toda a população. Estes dados revelam também que na população acima de 65 anos, aproximadamente 146.000 indivíduos encontram-se institucionalizados, totalizando aproximadamente 6% da população idosa. Este valor sobe para os 10% quando consideramos a população com idade superior a 80 anos (INE, 2021; Moreira, 2020)

Os indivíduos residentes nos lares de idosos são geralmente caracterizados por apresentarem altos níveis de dependência, o que leva a declínios em diversos domínios, incluindo a força, o equilíbrio, tempo de reação, coordenação e endurance muscular e cardiovascular (Valenzuela, 2012). A institucionalização dos idosos acentua a trajetória de declínio da funcionalidade, ocorrendo este declínio de forma mais pronunciada na população institucionalizada comparativamente à população que vive na comunidade (Marshall & Berg, 2010). Uma meta-análise realizada por Kojima (2015) demonstrou que cerca de 52% dos idosos que se encontram institucionalizados, apresentam síndrome de fragilidade. Paralelamente, para a mesma faixa etária, apenas 10% dos idosos que vivem na comunidade apresentam esta síndrome (Kojima, 2015).

A fragilidade é uma síndrome biológica, resultante de um declínio cumulativo de múltiplos sistemas fisiológicos, que causam a vulnerabilidade a eventos adversos. Os marcadores da fragilidade incluem a massa muscular, a força, o ritmo da marcha, o equilíbrio, o tempo de reação, a coordenação e a endurance muscular e cardiovascular, sendo necessário a presença simultânea de múltiplos componentes para se considerar um indivíduo clinicamente frágil. A fragilidade nos idosos é preditiva do risco de hospitalização, quedas, incapacidade física e morte (Fried et al., 2001). A etiologia da fragilidade está, por um lado, associada à presença de doenças crónicas, sobretudo se duas ou mais doenças estiverem presentes simultaneamente, no entanto, um outro caminho para o surgimento da fragilidade é através de alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento, nomeadamente a sarcopénia (Fried et al., 2001).

A sarcopénia é uma síndrome caracterizada pela perda progressiva de massa muscular, força muscular e funcionalidade (Cruz-Jentoft et al., 2010). A sarcopénia pode ser dividida em duas categorias tendo em conta a sua etiologia. A sarcopénia primária é causada apenas pelo processo de envelhecimento. A sarcopénia secundária, subdivide-se

em três categorias, sendo que uma delas, é a sarcopénia relacionada com o nível de atividade, quando esta tem origem num estilo de vida sedentário, acamamento, descondicionamento ou devido a exposição prolongada à gravidade zero (Cruz-Jentoft et al., 2010). A massa muscular começa a diminuir a partir dos 50 anos a uma taxa anual que pode ir de 1% a 5%. Uma forma de prevenir e atrasar ou reverter a sarcopénia é através do treino de força, permitindo a maximização da força muscular na juventude, a manutenção na idade adulta e atenuar a perda na 3ª idade (Cruz-Jentoft et al., 2019) .

A prevenção da sarcopénia é essencial uma vez que a condição tem altos custos, pessoais, sociais e económicos. Em termos de saúde humana, a sarcopénia aumenta o risco de quedas e fraturas, condiciona a realização das atividades de vida diária, está associada a doenças cardiovasculares, respiratórias, afeta a cognição, leva a perdas de mobilidade, contribui para uma menor qualidade de vida, perda de independência e morte (Cruz-Jentoft et al., 2010). Em termos financeiros, a sarcopénia é dispendiosa para o sistema de saúde, aumenta o risco de hospitalização e aumenta os custos com o tempo de hospitalização (Cruz-Jentoft et al., 2019).

1.1. O treino de força na massa muscular

O treino de força tem demonstrado consistentemente ser uma forma eficaz e viável de contrariar a sarcopénia e a fragilidade física, atenuando a infiltração de gordura intramuscular, contribui para a melhoria da performance física e melhora a qualidade muscular. Existe também forte evidência de que o treino de força pode mitigar os efeitos do envelhecimento na função neuromuscular e capacidade funcional e permite melhorar variáveis como a força, a potência muscular e a quantidade de massa muscular. O desenvolvimento de massa muscular, está ainda associado à melhoria da densidade óssea, diminuição da incapacidade, maior amplitude de movimento e flexibilidade e uma menor incidência de quedas. Apesar dos largos benefícios descritos na literatura, o treino de força não é uma prática comum na população mais envelhecida (Fragala et al., 2019; Valenzuela, 2012).

O foco do treino de força em idosos institucionalizados, deve ser a melhoria ou manutenção da saúde, melhoria da capacidade funcional, do autocuidado e independência. No entanto, o exercício tem sido entregue a esta população como uma atividade recreacional, ao invés de uma estratégia para a melhoria da capacidade funcional, da performance e da saúde em geral (Valenzuela, 2012). Apenas com níveis

aceitáveis de força, os idosos conseguem realizar diferentes tarefas da vida diária e ter menor probabilidade de cair, pelo que, a massa muscular e a força, se tornam as principais componentes da aptidão física. Assim, o treino de força, é a forma de exercício que permite o aumento ou manutenção da massa muscular e força, que permite que ajuda os idosos a preservar a sua independência e qualidade de vida. Permite ultrapassar a perda de massa muscular e de força, permite criar resiliência, facilita a gestão de patologias crónicas e reduz a vulnerabilidade física, prevenindo a sarcopénia (Rodrigues et al., 2022). No entanto, a maioria das intervenções estudadas aplica programas de exercício multicomponente, não só compostos por treino de força, mas também incorpora treino de equilíbrio, de flexibilidade e treino aeróbio (Cadore et al., 2014; Cordes et al., 2019). Apesar de apresentar resultados positivos na melhoria da aptidão física, não é possível determinar neste tipo de intervenção multicomponente, qual o tipo de treino que efetivamente contribui para a melhoria do aumento da força muscular e redução da fragilidade. Numa revisão sistemática de (Rydwik et al., 2004), com o propósito de descrever o efeito do exercício físico em idosos institucionalizados, é sugerido que o treino nesta população deve ser focado no aumento da força e mobilidade. Sugere ainda que este grupo de pessoas idosas deverá ter dificuldade em realizar eficazmente treino aeróbio, devido à pouca massa muscular para suportar este tipo de treino. Nesta revisão o treino de equilíbrio por si só não demonstrou resultados significativos na melhoria do equilíbrio após a intervenção. Deste modo, torna-se pertinente aplicar intervenções focadas exclusivamente em treino de força. O facto de a realização de exercício ser prática pouco comum nos lares de idosos, mesmo com os benefícios já descritos na literatura, é um sinal de que existem algumas barreiras à implementação de programas de exercício, tais como, a baixa literacia, baixa motivação devido aos idosos verem o exercício como uma perda de tempo, mitos associados à prática de exercício e o enquadramento social e do ambiente (Allen & Morelli, 2011). Deste modo, é fundamental que a aplicação de programas de exercício tenha em conta as condicionantes acima referidas, bem como um baixo custo associado, serem simples e fáceis de aplicar a grupos, de modo que este fator não seja mais uma barreira à prática de exercício (Rodrigues et al., 2022). Assim, o objetivo do presente estudo é avaliar o efeito de um programa de treino de força na aptidão física em idosos institucionalizados.

1.2. O presente estudo

Numa revisão sistemática de Cadore (2013), a maioria dos estudos analisados em que se demonstraram melhorias na marcha, equilíbrio e risco de quedas, foi utilizado treino multicomponente como intervenção. Estes programas, são fundamentais para manter a mobilidade, a função músculo-esquelética e o funcionamento ideal de outros sistemas do corpo: neurológico, cardiovascular, respiratório e endócrino. No entanto, a prescrição de exercício deve considerar à priori que a intervenção de exercício ideal é a mais eficiente em termos de tempo (Merchant et al., 2021). Por outro lado, nos estudos em que foi realizado treino de força, isolado ou como parte de programas de exercícios multicomponente, revelaram-se maiores ganhos de força em idosos com fragilidade física ou declínios funcionais graves. A ausência de alterações nos resultados funcionais e de força medidos nalguns dos estudos multicomponente, indica que a prescrição de exercício deve ser adaptada de modo a fornecer estímulo suficiente para melhorar a capacidade funcional dos indivíduos frágeis (Cadore et al., 2013). Deste modo, torna-se pertinente definir uma intervenção exclusivamente focada no treino de força, permitindo também entregar o exercício a esta população em sessões de menor duração.

Existem algumas diretrizes para o conteúdo, intensidade, frequência e duração da atividade física no ambiente de lar de idosos, no entanto, são necessários mais estudos para colmatar esta lacuna e fornecer soluções eficazes e eficientes de exercício (Cordes et al., 2019). Ainda assim, numa revisão sistemática de Cadore (2013), os autores apresentaram um conjunto de recomendações para exercícios e intervenções, que podem ser implementadas. Os programas de treino de força, devem ser efetuados 2 a 3 vezes na semana, com 3 séries de 8 a 12 repetições por exercício, iniciando com intensidade que começam nos 20-30% de 1RM, progredindo para 80% de 1RM. Para otimizar a capacidade funcional dos indivíduos, o treino de força deverá incorporar exercícios em que as atividades de vida diária sejam simuladas, por exemplo, o exercício de levantar e sentar. Apesar das recomendações propostas, os autores desta revisão sistemática, apontam para a necessidade de testar as recomendações apresentadas em novos estudos experimentais.

Considerando as limitações previamente apontadas, a necessidade de compreender os efeitos do exercício físico numa população frágil tal como os idosos institucionalizados e atendendo à necessidade da manutenção ou aumento da massa muscular, este estudo teve como objetivo analisar o efeito de um programa de treino de

força em idosos residentes em lares. Coloca-se a hipótese que um programa de exercício físico de baixo custo possa aumentar a qualidade da massa muscular, especificamente, na resistência muscular dos membros inferiores e superiores, ao mesmo tempo, aumentando a qualidade de vida através de indicadores indiretos relacionados com a força muscular.

2. MÉTODOS

2.1. Participantes

Este estudo conta com uma amostra de 32 idosos residentes em lares (sexo feminino = 20; sexo masculino = 12) com idades compreendidas entre 57 e 96 anos (M = 81,81; DP = 9,69). Os participantes reportam uma média de institucionalização de 2,42 anos (DP = 2,17) variando entre meio ano e dez anos. Os participantes reportam uma média de quedas em 0,40 (DP = 0,94) contabilizando ao todo 13 quedas, dos quais 23 nunca tiveram uma queda, 8 idosos caíram pelo menos 1 vez e um idoso reporta ter caído 5 vezes. Estas quedas são referência desde que o indivíduo é residente no lar. Os participantes referiram como estado civil, estarem casados (n = 6), divorciados (n = 3), solteiros (n = 4), ou viúvos (n = 19). Relativamente às habilitações académicas, os participantes descreveram não terem estudos (n = 7), 1^a ano (n = 4), 2^o ano (n = 1), 3^o ano (n = 10), 4^o ano (n = 9), ou 11^o ano (n = 1). Diabetes foi identificada em 11 casos (34,3%), enquanto a hipertensão arterial afetou 20 indivíduos (62,5%). Litíase vesicular, congestão hepática, flutter auricular, rins poliquísticos e osteoporose foram menos comuns, ocorrendo em 1 a 2 casos. Dislipidemia foi encontrada em 10 participantes (31,3%), enquanto a hipercolesterolemia foi diagnosticada em 3 casos (9,4%). Hipotireoidismo e fibrilação auricular foram observados em 2 casos (6,3%). Doença pulmonar obstrutiva crónica, doença bipolar, doença renal crónica, AVC isquémico, esquizofrenia, fratura do ombro direito, glaucoma, insuficiência cardíaca, anemia, hiperplasia da próstata, demência, hérnia no esôfago, cataratas, bronquite, ansiedade, obesidade, depressão, síndrome depressivo, espondilartrose, hemiparesia esquerda, síndrome vertiginoso, asma e eczema foram diagnosticados em 1 a 5 casos cada.

Os participantes eram incluídos no estudo se cumprissem com os seguintes critérios de inclusão: ser idoso institucionalizado; não sofrer de distúrbios cognitivos, avaliado com recurso ao Minimal State Examination, sendo a pontuação para demência valores iguais ou inferiores a 17; não ter contraindicações médicas para a prática de exercício; participar voluntariamente; e conseguir deslocar-se de forma

autónoma. Os participantes eram excluídos da análise caso a participação nas sessões de exercício fosse inferior a 75%.

2.2. Procedimentos de recolha de dados

Antes de iniciar a recolha de dados, o presente estudo foi analisado e aprovado pela Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Leiria, com o parecer número 59/2022. O procedimento de recolha de dados passou por quatro fases principais. Na primeira fase, foi efetuada uma visita inicial aos lares de idosos, nomeadamente o Lar da São Cristóvão, o Lar Social do Arrabal e o Centro Social das Matas de modo a apresentar o projeto de mestrado e o objetivo do estudo. De seguida, e após aprovação das instituições, foram contactados os residentes de modo a selecionar os possíveis participantes no estudo, onde foi fornecida informação acerca do estudo e o consentimento informado de modo a atestar que a participação é voluntária e são esclarecidas quaisquer dúvidas. De seguida, foi realizada uma avaliação inicial aos participantes, constituída por uma caracterização sociodemográfica e pela avaliação da aptidão física. Por último, os participantes foram reavaliados uma semana após o término da intervenção. Estas avaliações foram realizadas nas três instituições onde decorreu o estudo, bem como toda a intervenção desenvolvida, tendo sido atribuídos espaços com condições para a prática de exercício físico em grupo. Foram seguidos todos os protocolos éticos e deontológicos em conformidade com o artigo 21º da Lei nº 58/2019 da Assembleia da República e os dados recolhidos tiveram como única finalidade o desenvolvimento do estudo e foram destruídos assim que estiveram cumpridos os seus propósitos académicos e de investigação. Os participantes foram informados da natureza voluntária da sua participação e foi-lhes concedida a liberdade de se retirarem do estudo a qualquer momento, sem enfrentar quaisquer consequências negativas.

2.3. Protocolo de intervenção

Foi implementado um protocolo de treino de força realizado em grupo, com um máximo de 10 participantes por grupo. O protocolo de intervenção seguiu os princípios FITT-VP (ACSM, 2018) e consistiu na aplicação de 2 treinos semanais, constituídos por diferentes exercícios focado na melhoria da resistência muscular, ao longo de 12 semanas, totalizando 24 sessões de treino de força. Cada treino foi composto por cinco exercícios com o objetivo de abranger diferentes regiões do corpo. O treino nº1 era composto pelos

seguintes exercícios: flexão do ombro com bastão, extensão do joelho com caneleira, flexão do cotovelo com haltere, flexão plantar e adução da anca com bola. O treino nº 2 era composto pelos seguintes exercícios: abdução da anca com banda elástica, levantar/sentar, remada com elástico, flexão da anca com caneleira, flexão do joelho (de pé apoiado numa cadeira). O protocolo pressupõe um aumento da intensidade do treino por via do aumento progressivo do volume de treino. Assim, nas primeiras 4 semanas do protocolo de intervenção, cada sessão de treino foi composta por 3 séries de 5 exercícios, realizados durante 30 segundos, com descanso de 1 minuto entre exercícios. A partir da 5ª semana até à 8ª semana, cada sessão de treino foi composta por 4 séries de 5 exercícios, realizados durante 30 segundos, com descanso de 1 minuto entre exercícios. A partir da 9ª semana até ao final do período da intervenção, cada sessão de treino foi composta por 5 séries de 5 exercícios, realizados durante 30 segundos, com descanso de 1 minuto entre exercícios.

Tendo em conta os exercícios propostos para a execução do plano de treino e o tipo de treino que se pretendia aplicar, foi necessário material (i.e., carga externa) de modo que a dificuldade dos exercícios fosse adequada e assim ser possível promover um treino de força com intensidade suficientemente alta, para que este seja eficaz. Deste modo definiu-se a necessidade de adquirir ou adaptar os seguintes equipamentos. Foram adquiridas, caneleiras de 1kg e 2kg; bandas elásticas fechadas de diferentes resistências, elásticos em borracha fechados de diferentes resistências, bolas de esponja. Foram adaptados bastões de 0,60m em cartão rígido, derivados dos rolos de papel de marquesa e foram criados alteres diversos, com 1kg, 1,5kg e 2kg, utilizando garrafas de plástico com areia. A diversidade de opções de material disponível, permitiu que a progressão no treino pudesse também ser feita ajustando a carga com que os exercícios eram realizados ao longo do tempo. O ajuste foi realizado quando a execução dos exercícios com a carga definida previamente se tornava demasiado fácil. A monitorização da intensidade do treino foi realizada através do *Talk Test*. O *Talk Test*, consiste numa forma de avaliação da intensidade do esforço físico em que pressupõe que os indivíduos que estão a realizar um determinado exercício a uma intensidade que lhes permite ao mesmo tempo manter uma conversa confortavelmente (Rodríguez et al., 2013). Este teste é um substituto dos limiares de lactato em diversas populações, incluindo indivíduos não treinados ou utentes com patologias crónicas (Rodríguez et al., 2013). Deste modo, esta é uma ferramenta simples de aplicar ao contexto em que as classes de exercício foram realizadas. Durante

todas as classes a intensidade do treino permitiu que os participantes conseguissem manter uma conversa com o fisioterapeuta ou entre si.

As sessões de treino foram realizadas num espaço devidamente selecionado em cada uma das instituições de idosos, de modo a garantir as melhores condições para a realização de exercício físico em grupo. Foi dada especial importância à área do espaço, segurança do piso, facilidade de acesso, temperatura adequada e boa iluminação, de preferência luz natural. Os idosos eram acompanhados para o local de treino pelos auxiliares e pelo orientador das sessões de treino. O treino foi lecionado por um profissional de saúde, licenciado em fisioterapia, com formação em prescrição de exercício em idosos.

Os treinos foram realizados no período matinal entre as 9:30h e as 12:00h dependendo das rotinas das diferentes instituições. Este horário foi escolhido, uma vez que os idosos têm preferência pela realização de atividades antes do período de almoço. A distribuição das classes pelas diferentes instituições ocorreu da seguinte forma. Segunda feira, das 10h às 11:30h, era aplicado o plano de treino nº1 no lar do Arrabal, os utentes dividiam-se em duas classes, a primeira com início às 10h e a segunda com início às 10:45h. Terça feira, das 10:30h às 12:00h, era aplicado o plano de treino nº1 no lar da Caranguejeira, os utentes dividiam-se em duas classes, a primeira com início às 10:30 e a segunda com início às 11:15h. Quarta feira, era aplicado o plano de treino nº1 no lar das Matas, era lecionada apenas uma classe, das 9:30h às 10:15h, uma vez que o número de participantes nesta instituição era inferior a 10. Quinta feira, era aplicado o plano de treino nº2 no lar do Arrabal, os utentes dividiam-se em duas classes, a primeira com início às 10h e a segunda com início às 10:45h. Sexta feira, era aplicado o plano de treino nº 2 no lar das Matas das 9:30h às 10:15h, de seguida era aplicado a ambas as classes do lar da Caranguejeira, o plano de treino nº2 no período das 10:30h às 12:00h.

2.4. Instrumentos

De modo a recolher dados para caracterização demográfica da amostra, foi utilizado um questionário com os seguintes elementos: idade; sexo; anos institucionalizado; estado civil; habilitações académicas; historial de quedas; patologias ou doenças conhecidas. Para a avaliação da aptidão física, foram utilizados os seguintes instrumentos:

2.4.1. Aptidão cognitiva

O Minimal State Examination é um teste de avaliação da função cognitiva, desenvolvido por com o propósito de distinguir indivíduos com distúrbios cognitivos daqueles que não têm. O MMSE é composto por 30 questões que avaliam os domínios da atenção, memória, registo, lembrança, cálculo, linguagem e habilidade de desenhar um polígono complexo. Algumas das vantagens do MMSE são já ter sido traduzido para português, estar validado para a população portuguesa idosa por (Guerreiro, 2009), ter altos níveis de aceitação pelos profissionais de saúde e investigadores, é uma medida objetiva do estado cognitivo e pode ser aplicado facilmente requerendo apenas alguns minutos a completar (Arevalo-Rodriguez et al., 2021). A presença de declínio cognitivo ou demência é tradicionalmente determinada por valores de corte abaixo de 23/24 pontos (Arevalo-Rodriguez et al., 2021). No entanto, uma vez que a grande maioria dos participantes referiu na questão de as habilitações académicas ter apenas escolaridade até ao 4º ano de escolaridade ou menos, foi considerado como valor de referência a pontuação de 17 pontos. Deste modo, indivíduos cujo valor obtido no teste MMSE abaixo de 17 foram considerados não aptos para participar no estudo (Arevalo-Rodriguez et al., 2021). O questionário foi aplicado logo no início da avaliação aquando da aplicação do questionário de caracterização sociodemográfica. Todos os participantes avaliados obtiveram valores iguais ou superiores a 17 pontos, não tendo sido nenhum participante excluído devido à aptidão cognitiva.

2.4.2. Força de preensão manual

A força de preensão manual é a medida de eleição para avaliação global da força muscular em ensaios clínicos e para o diagnóstico da sarcopénia e da fragilidade (Beaudart et al., 2019). Foi demonstrado que esta medição é um bom substituto para a avaliação da força muscular dos membros inferiores e é muito mais fácil de executar. O teste necessita apenas de um dinamómetro manual, existindo protocolos de medida e valores de corte devidamente validados, o que não é o caso nos testes de avaliação dos membros inferiores. Foi demonstrado ao indivíduo como deverá realizar o teste, instruído a apertar o dinamómetro com maior força possível durante três a cinco segundos (Beaudart et al., 2019). O teste foi realizado com o participante sentado numa cadeira, com o braço em extensão completa. Foi questionando qual a mão dominante ou mão mais forte e realizado o teste de ambos os lados quando o indivíduo não sabia. O teste foi

realizado três vezes, prevalecendo o valor mais elevado. Foi utilizado um dinamômetro da marca GRIPX, modelo EH101, (EUA, Califórnia, GRIPX).

2.4.3. Resistência muscular de membros inferiores

O teste 30 segundos sentar e levantar (*30s chair stand*), que faz parte da bateria de testes Senior Fitness Test (Rikli & Jones, 2013), foi usado para avaliar a resistência muscular dos membros inferiores. O participante inicia o teste partindo da posição de sentado numa cadeira, é instruído a cruzar os braços e a realizar o movimento de levantar e sentar da cadeira o maior número de vezes possível, num período de trinta segundos.

2.4.4. Resistência muscular de membros superiores

O teste de 30 segundos de flexão do cotovelo (*30s arm curl*), que faz parte da bateria de testes *Senior Fitness Test* (Rikli & Jones, 2013), foi usado para avaliar a força muscular dos membros superiores. O teste realiza-se com o participante sentado numa cadeira, com um haltere na mão do lado dominante, partindo da posição de extensão completa do cotovelo. O indivíduo é instruído a realizar o maior número de repetições de flexão do cotovelo, durante o período de trinta segundos. Para este teste, é utilizado um haltere com 1kg para os participantes do sexo feminino e um haltere de 2kg para os participantes do sexo masculino.

2.4.5. Agilidade e equilíbrio dinâmico

O teste Timed Up and Go, que faz parte da bateria de testes *Senior Fitness Test* (Rikli & Jones, 2013), permite uma avaliação do ritmo da marcha e da agilidade. Este teste consiste em percorrer uma distância em linha reta, partindo da posição de sentado numa cadeira, até ao cone, colocado a 2,44m de distância, contornar o cone e percorrer novamente a distância, voltando à posição inicial de sentado. O teste foi explicado, exemplificando e dando a indicação de que o objetivo do teste é levantar, caminhar o mais depressa possível, sem correr, contornar o cone, deslocar novamente até à cadeira e voltar a sentar. Foi efetuada uma medição inicial de modo a familiarizar com o teste e de modo a corrigir algum erro efetuado durante o percurso. De seguida, foi cronometrado o tempo que demora a executar o teste. Os participantes realizaram o teste com o calçado que utilizam habitualmente e com os auxiliares de marcha que utilizam no dia a dia. Um tempo de execução mais rápido indica melhor performance funcional (Podsiadlo et al., 1991).

2.4.6. Índice de massa corporal

A estatura foi avaliada com recurso ao estadiómetro portátil Seca 213 com nivelador integrado (GmbH & Co. KG, Hamburg, Alemanha). Os participantes posicionaram-se de costas para uma parede onde estava posicionado o estadiómetro, encostando a parte posterior da cabeça, as costas e nádegas à parede. Com o peso distribuído igualmente pelos dois pés descalços e os calcanhares juntos e encostados também à parede, os participantes foram instruídos a olhar em frente, inspirar e sustentar a respiração. De seguida foi descido o medidor do estadiómetro até à parte mais alta da cabeça e registada a medição. O peso foi avaliado com recurso à balança da marca SilverCrest, modelo HealthForYou (Alemanha, Uttenweiler, SilverCrest). A balança foi colocada num local nivelado e firme. Os participantes foram pesados sem calçado e sem casacos, mantendo a restante roupa. Foi solicitado aos participantes que subissem para a balança colocando os pés na referência da balança, olharem em frente e manterem-se imóveis durante a pesagem. A medição do peso e da estatura, foram efetuadas no período da manhã entre o pequeno-almoço e o almoço. O índice de massa corporal foi calculado através da fórmula: $IMC (kg/m^2) = peso (kg) / altura^2 (m)$.

2.4.7. Perímetro abdominal

O perímetro abdominal foi medido com recurso a uma fita de costura. Os participantes posicionaram-se com o tronco na vertical, imóvel, abdómen relaxado, braços pendentes ao longo do corpo, com as palmas das mãos voltadas para dentro, cabeça ereta, pés unidos e o peso do corpo igualmente distribuído pelos dois pés; de pé, com os pés juntos e ombros descontraídos, foram retirados os casacos e puxadas as camisolas de modo a desobstruir a zona da anca e abdómen. De seguida foi colocada a fita em torno da cintura tendo como ponto de referência o umbigo e os participantes foram instruídos a expirar de forma normal, sendo retirada a medida no momento final da expiração (DGS, 2013). Este processo foi repetido duas vezes, sendo o valor final a média das duas medidas obtidas.

2.5. Análise estatística

Os dados dos questionários foram exportados para o programa estatístico IBM SPSS Statistics v23. Foram calculadas estatísticas descritivas, incluindo médias e desvios padrão, para todas as variáveis em investigação. A normalidade dos dados foi avaliada

utilizando o teste de Shapiro-Wilk para tamanhos de amostra inferiores a 50, enquanto a homocedasticidade foi examinada através do teste de Levene. Como forma de aceitação de uma distribuição normal univariada, os valores de assimetria e de curtose tiveram de estar contidos entre $-2/+2$ e $-7/+7$ de acordo com Cohen (1988). Para explorar diferenças entre variáveis dependentes, foi usado o teste T de amostras emparelhadas. O nível de significância para rejeitar a hipótese nula foi estabelecido em 5% para todos os testes estatísticos. O tamanho do efeito, d de Cohen (1998), foi calculado, e os valores de referência para interpretação foram os seguintes: efeito "pequeno" = 0,01, efeito "médio" = 0,06 e efeito "grande" = 0,14.

3. RESULTADOS

3.1. Fluxograma dos participantes

O fluxograma representando a alocação dos participantes no estudo é apresentado abaixo (Figura 1). Inicialmente, de 70 potenciais participantes, 37 elementos cumpriram com os critérios de inclusão e foram selecionados para participar no estudo. Os 33 elementos excluídos não apresentavam condições de se deslocar autonomamente ou não pretendiam participar nas sessões de exercício físico.

Posteriormente, procedeu-se à avaliação dos 37 utentes incluídos. Após a avaliação, 2 participantes abandonaram o programa, 1 porque não queria realizar o programa de exercício físico e 1 por dificuldades auditivas que impediam o normal funcionamento das sessões. Durante o programa, 2 participantes faleceram e 1 participante abandonou por questões de saúde. Como resultado, a contagem final para o grupo experimental diminuiu para $n = 32$. É relevante destacar que não foram registadas emergências ou hospitalizações ao longo da intervenção consequentes ou relacionadas com o programa de exercício físico. Importa também salientar que ocorreram 2 falecimentos de participantes durante o período do estudo, no entanto, em ambos os casos, a causa de morte em nada esteve relacionada com potenciais efeitos adversos do exercício aplicado. Monitorizando de perto a adesão dos participantes ao programa, observamos uma taxa de comparecimento de 91,8%. Durante o período em que decorreu o programa, não foram reportadas quedas dos participantes, nem no decorrer das classes de exercício, nem fora do programa.

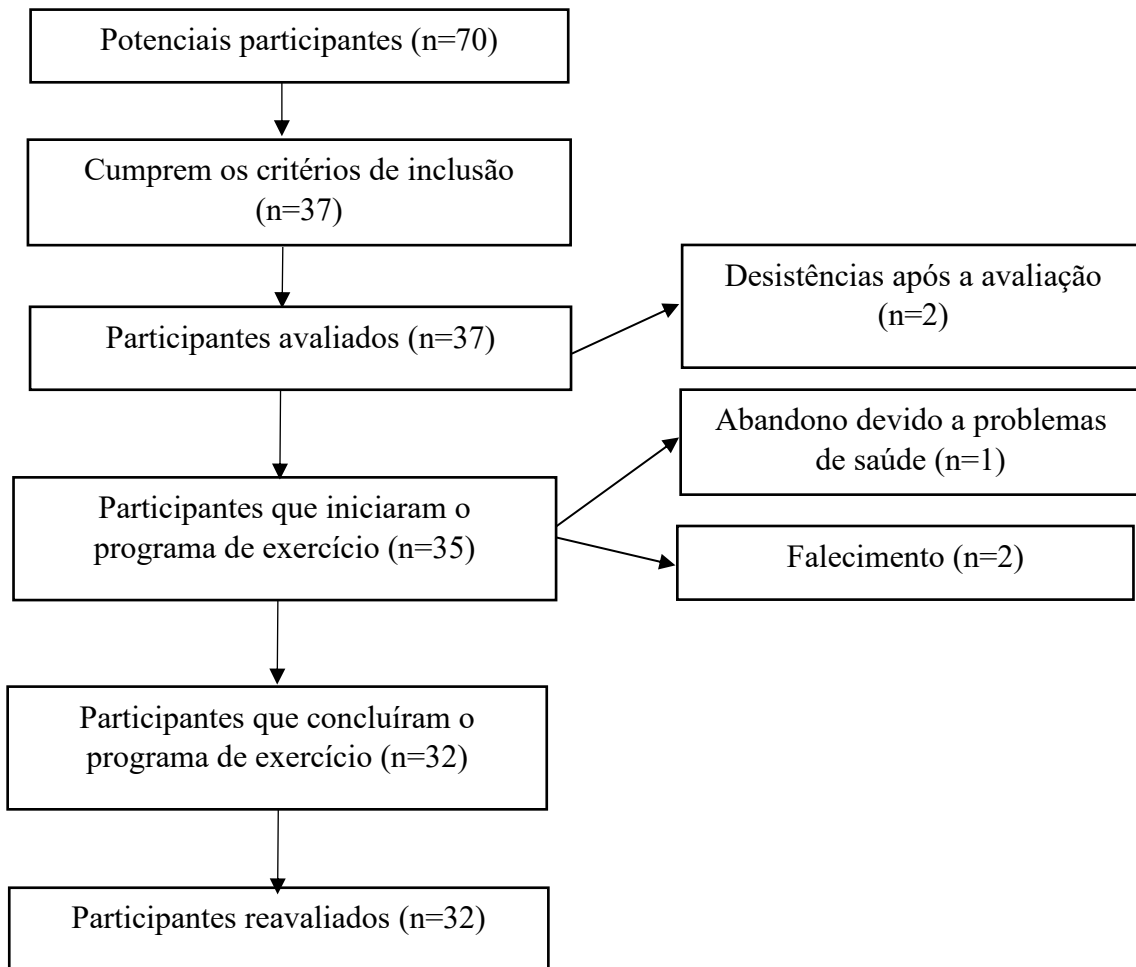


Figura 1. Fluxograma dos participantes.

3.2. Resultados principais

Na Tabela 1 podemos observar os resultados da estatística descritiva e inferencial dos indicadores de força e composição corporal antes e pós intervenção. Na força de preensão manual, observou-se uma pequena alteração, mas não estatisticamente significativa. No teste de 30s *Arm Curl*, houve um aumento significativo, refletido pela magnitude de efeito. O teste 30s *Chair Stand*, indicou igualmente um aumento significativo na capacidade dos participantes. No *Timed Up and Go*, os participantes revelaram uma redução significativa no tempo de realização teste com magnitude de efeito considerado alto. Quanto ao índice de massa corporal e perímetro abdominal, não houve diferenças estatisticamente significativas.

Tabela 1. Estatística descritiva e inferencial dos indicadores de força e composição corporal

Variáveis	Pré Intervenção (T1)		Pós Intervenção (T2)		t	p	d
	M	DP	M	DP			
Força de Preensão Manual (kg)	15,68	6,44	16,72	7,53	-1,37	0,18	-
30 Segundos de flexão do cotovelo (repetições)	14,03	3,82	17,50	4,38	-5,70	<0,001	1,01
30 Segundos levantar e sentar (repetições)	7,80	3,63	9,06	4,22	-2,14	0,04	0,38
Timed Up and Go (segundos)	21,91	12,83	18,35	11,31	3,77	<0,001	0,68
Índice de Massa Corporal (kg/m ²)	29,72	5,85	29,27	5,01	1,85	0,07	-
Perímetro abdominal (cm)	104,63	10,95	102,94	11,31	1,75	0,09	-

Notas: M = Média; DP = Desvio Padrão; t = valor to t teste; p = valor de significância a 0.05; d = magnitude do efeito

4. DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo estudar o efeito de um programa de exercício, especificamente treino de força, com a duração de 12 semanas, em indicadores da aptidão física de idosos institucionalizados. As principais observações deste estudo foram a melhoria significativa de diferentes parâmetros da aptidão física, nomeadamente, a força muscular dos membros inferiores, traduzida pela melhoria no desempenho do teste 30s *Chair Stand*, a melhoria da força muscular dos membros superiores, traduzida pela melhoria no desempenho do teste 30s *Arm Curl* e a melhoria da agilidade e equilíbrio dinâmico, obtida pela melhoria no desempenho do teste *Timed Up and Go*. Por outro lado, não se observaram melhorias estatisticamente significativas, na força de preensão manual, no índice de massa corporal e no perímetro abdominal.

No estudo de Serra-Rexach et al. (2011) não foram observadas melhorias estatisticamente significativas na força de preensão manual, também em linha com os resultados obtidos no presente estudo. No entanto, num estudo de (Cadore et al., 2014), foi aplicado um programa de treino multicomponente composto por treino de força,

equilíbrio e treino cognitivo. O plano de treino começou com a aplicação de apenas treino de equilíbrio e treino cognitivo nas 4 primeiras semanas do programa, após o qual não foram observadas quaisquer melhorias na força de preensão manual, no entanto, após a aplicação do mesmo plano de treino acrescido de treino de fortalecimento muscular, por um período de 4 semanas, foram observadas alterações significativas na força de preensão manual. Também no estudo de (Chen et al., 2017), foram verificadas melhorias na força de preensão manual no grupo que realizou apenas treino de força. Através da aplicação de um programa de treino multicomponente com duração de 12 semanas, num estudo de (Izquierdo & Cadore, 2014), foram verificadas melhorias no desempenho do teste TUG, em linha com os resultados obtidos no presente estudo. No entanto, no estudo de (Serra-Rexach et al., 2011), não foram observadas melhorias na agilidade dos participantes, não havendo uma melhoria no desempenho do teste TUG.

Num estudo de Serra-Rexach et al. (2011) foi aplicado em nonagenários, um programa de 8 semanas de treino multicomponente, composto por treino aeróbio, mobilidade e treino de força, neste programa, verificaram-se melhorias significativas na força muscular dos membros inferiores. Num estudo de (Cadore et al., 2014), foi aplicado um programa de treino multicomponente composto por treino de força, equilíbrio e treino cognitivo. O plano de treino começou com a aplicação de apenas treino de equilíbrio e treino cognitivo nas 4 primeiras semanas do programa, após o qual não foram observadas quaisquer melhorias na força de preensão manual, força de extensão do joelho e força de flexão da anca. Após a aplicação do mesmo plano de treino acrescido de treino de fortalecimento muscular, por um período de 4 semanas, foram observadas alterações significativas. Num outro estudo onde foi também aplicado um programa de treino multicomponente com duração de 12 semanas foram verificadas melhorias na capacidade de levantar de uma cadeira (Izquierdo & Cadore, 2014). Num estudo de (Chen et al., 2017) foram implementados 3 tipos de treino em idosos entre os 65 e 75 anos com obesidade, treino de força 2x/semana, treino aeróbio 2x/semana e treino de força intercalado com treino aeróbio 1x/semana cada tipo de treino. Os programas de treino tiveram a duração de 12 semanas. Neste estudo foram observadas melhorias significativas dos índices de força dos membros inferiores, sobretudo no grupo que realizou apenas treino de força.

No estudo de (Chen et al., 2017), verificou-se que em todos os grupos ocorreu uma diminuição ligeira do IMC e da área de gordura visceral, contrariamente aos resultados obtidos no presente estudo. Esta diferença nos resultados pode dever-se ao

facto de os participantes do estudo acima referido serem indivíduos com obesidade, com maior IMC e maior percentagem de gordura visceral abdominal, existindo, portanto, uma maior margem para diminuir os valores nestes parâmetros.

Comparando os resultados obtidos com a literatura existente, é possível verificar que o aumento da força muscular aconteceu de forma consistente, tanto no presente estudo como noutros previamente realizados, através da aplicação de outros programas de treino onde estava incluído o treino de fortalecimento muscular, provando que mesmo em populações envelhecidas, é este tipo de intervenções promove a melhoria da força. Relativamente à força de prensão manual, a literatura não é clara quanto aos efeitos do treino de força na melhoria desta aptidão, o que poderá ser explicado pelo facto do teste ser altamente dependente da vontade de exercer o máximo de força no dinamómetro durante o teste, o que em populações mais envelhecidas é passível de não acontecer, levando a que o resultado possa ser influenciado. Também no teste TUG, são encontradas discordâncias na literatura quanto à melhoria da agilidade dos participantes após a aplicação de treino de força. Esta situação poderá dever-se à diferença do conteúdo dos exercícios entre os diferentes planos de treino, pelo que seria pertinente comparar os efeitos de diferentes planos de treino na melhoria da agilidade dos idosos. Por fim, o perímetro abdominal, e IMC, em que não se verificaram melhorias no presente estudo, contrasta com outros estudos onde efetivamente ocorreu essa melhoria. Uma possível explicação para tal, é o facto de o IMC e o perímetro abdominal estarem não só dependentes do nível de atividade física praticada, como sobretudo da alimentação realizada no período do estudo.

Os resultados do presente estudo sugerem ainda que a realização de apenas treino de força, permite a obtenção de resultados semelhantes à aplicação de um plano multicomponente, composto por exercícios de fortalecimento muscular, exercícios de equilíbrio e alongamentos. Numa revisão sistemática de (Cadore et al., 2013), são analisados diversos estudos referentes ao efeito de diferentes intervenções de exercício físico na prevenção do risco de quedas, agilidade e equilíbrio. Através da análise dos diferentes tipos de intervenção, treino de equilíbrio, treino de força, treino aeróbio e treino multicomponente, é possível verificar que as intervenções que incluíram o treino de força foram as mais bem-sucedidas. O treino aeróbio é apresentado como importante para a melhoria da capacidade cardiovascular, no entanto, no protocolo analisado, foi realizada fisioterapia 1 mês e 1 mês de treino de força antes de ser aplicado o protocolo exclusivamente aeróbio, levantando questões quanto à eficácia de cada um dos tipos de

treino realizado. Por sua vez, nesta revisão, o treino de equilíbrio é apenas efetivo quando combinado com outras formas de exercício. Assim, o treino de força demonstra ser o ponto comum para todas as melhorias observadas, quer em programas compostos unicamente por treino de força, quer em programas multicomponente onde este tipo de treino também se encontra presente. Sabendo exatamente qual o fator promotor das adaptações desejadas nos utentes residentes em instituições, é possível definir intervenções com a maior especificidade possível, neste caso, programas de treino compostos totalmente por treino de força.

4.1. Limitações e sugestões de estudos futuros

O presente estudo apresenta algumas, limitações. É uma limitação do presente estudo, existir apenas grupo experimental e não existir um grupo de controlo. Tendo em conta os utentes das instituições onde o estudo foi realizado, todos os utentes que cumprissem os critérios de inclusão foram incluídos no grupo experimental, não existindo nestas instituições utentes suficientes para a criação de um grupo de controlo. Outra das limitações do presente estudo é o facto de não se controlar outras variáveis que afetam a aptidão física, nomeadamente os níveis de atividade que cada utente realiza fora do âmbito das sessões de exercício realizadas no decorrer do estudo. Por outro lado, a alimentação é um fator que pode ter influência na variação do índice de massa corporal e do perímetro abdominal (Mansoor et al., 2016). É um elemento que deve ser tido em conta em futuras investigações, considerando a variabilidade de instituição para instituição. A população em estudo apresenta-se como sendo uma das mais frágeis comparativamente à população do mesmo escalão etário que vive na comunidade. Por esta razão, uma das possíveis limitações do presente estudo é o facto de os idosos que vivem em instituições não estarem tão aptos a desempenhar os testes de avaliação física, o que pode afetar os resultados obtidos, nomeadamente os resultados obtidos na avaliação da força de preensão manual, que são altamente dependentes do esforço máximo aplicado pelos participantes.

Sugere-se que sejam realizados mais estudos para avaliar a aplicação de cada tipo de treino aplicado individualmente, treino aeróbio, treino de equilíbrio e treino de força, ao invés, da aplicação de treinos multicomponente, de modo a perceber os benefícios que cada tipo de treino promove de forma mais objetiva. Sugere-se ainda a realização de mais estudos que analisem o efeito de diferentes programas de treino de força, compostos por

exercícios distintos, avaliando o seu efeito nesta população, de modo a poderem ser desenvolvidas outras intervenções.

5. CONCLUSÃO

Para concluir, o treino de força demonstra ter efeitos na melhoria da aptidão física dos idosos institucionalizados, nomeadamente, na melhoria da força muscular dos membros inferiores e superiores e na melhoria da agilidade. O treino de força demonstra ser uma ferramenta que permite melhorias em alguns indicadores da aptidão física mesmo em idosos em situação de maior fragilidade, os institucionalizados. Este estudo demonstra que uma intervenção de baixo custo e facilmente aplicável ao contexto dos lares de idosos, produz melhorias que permitem a melhoria da saúde dos utentes destas instituições e dos seus níveis de funcionalidade.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACSM. (2018). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (10th ed.).
- Allen, J., & Morelli, V. (2011). Aging and exercise. In *Clinics in Geriatric Medicine* (Vol. 27(4) 661–671. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2011.07.010>
- Arevalo-Rodriguez, I., Smailagic, N., Roqué-Figuls, M., Ciapponi, A., Sanchez-Perez, E., Giannakou, A., Pedraza, O. L., Bonfill Cosp, X., & Cullum, S. (2021). Mini-Mental State Examination (MMSE) for the early detection of dementia in people with mild cognitive impairment (MCI). In *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2021 (7). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010783.pub3>
- Beaudart, C., Rolland, Y., Cruz-Jentoft, A. J., Bauer, J. M., Sieber, C., Cooper, C., Al-Daghri, N., Araujo de Carvalho, I., Bautmans, I., Bernabei, R., Bruyère, O., Cesari, M., Cherubini, A., Dawson-Hughes, B., Kanis, J. A., Kaufman, J. M., Landi, F., Maggi, S., McCloskey, E., ... Fielding, R. A. (2019). Assessment of muscle function and physical performance in daily clinical practice: A position paper endorsed by the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). In *Calcified Tissue International*, 105(1). Springer New York LLC. <https://doi.org/10.1007/s00223-019-00545-w>
- Cadore, E. L., Moneo, A. B. B., Mensat, M. M., Muñoz, A. R., Casas-Herrero, A., Rodriguez-Mañas, L., & Izquierdo, M. (2014). Positive effects of resistance training

- in frail elderly patients with dementia after long-term physical restraint. *Age*, 36(2), 801–811. <https://doi.org/10.1007/s11357-013-9599-7>
- Cadore, E. L., Rodríguez-Mañas, L., Sinclair, A., & Izquierdo, M. (2013). Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: A systematic review. In *Rejuvenation Research* (Vol. 16, Issue 2, pp. 105–114). <https://doi.org/10.1089/rej.2012.1397>
- Chen, H. T., Chung, Y. C., Chen, Y. J., Ho, S. Y., & Wu, H. J. (2017). Effects of different types of exercise on body composition, muscle strength, and IGF-1 in the elderly with sarcopenic obesity. *Journal of the American Geriatrics Society*, 65(4), 827–832. <https://doi.org/10.1111/jgs.14722>
- Cordes, T., Bischoff, L. L., Schoene, D., Schott, N., Voelcker-Rehage, C., Meixner, C., Appelles, L. M., Bebenek, M., Berwinkel, A., Hildebrand, C., Jöllenbeck, T., Johnen, B., Kemmler, W., Klotzbier, T., Korbus, H., Rudisch, J., Vogt, L., Weigelt, M., Wittelsberger, R., ... Wollesen, B. (2019). A multicomponent exercise intervention to improve physical functioning, cognition and psychosocial well-being in elderly nursing home residents: A study protocol of a randomized controlled trial in the PROCARE (prevention and occupational health in long-term care) project. *BMC Geriatrics*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1386-6>
- Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Martin, F. C., Michel, J. P., Rolland, Y., Schneider, S. M., Topinková, E., Vandewoude, M., & Zamboni, M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 39(4), 412–423. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., Bautmans, I., Baeyens, J. P., Cesari, M., ... Schols, J. (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. In *Age and Ageing* (Vol. 48, Issue 1, pp. 16–31). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
- Direção-Geral da Saúde. (2013). Orientação para a avaliação antropométrica no adulto.
- Fragala, M. S., Cadore, E. L., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W. J., Peterson, M. D., & Ryan, E. D. (2019). Resistance training for older adults: Position statement from the National Strength and Conditioning Association. *NSCA*. www.nasca.com

- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G., & Mcburnie, M. A. (2001). Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. In *Journal of Gerontology: Medical Sciences* (Vol. 56, Issue 3). <http://biomedgerontology.oxfordjournals.org/>
- Guerreiro, M. (2009). Publicação da Sociedade Portuguesa de Neurologia. *Sinapse*, 9(2), 11–16. www.indexrmp.com
- Instituto Nacional de Estatística. (2021). Censos 2021, XVI Recenseamento Geral da População.
- Izquierdo, M., & Cadore, E. L. (2014). Muscle power training in the institutionalized frail: A new approach to counteracting functional declines and very late-life disability. *Current Medical Research and Opinion*, 30(7), 1385–1390. <https://doi.org/10.1185/03007995.2014.908175>
- Kojima, G. (2015). Prevalence of frailty in nursing homes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(11), 940–945. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.06.025>
- Mansoor, N., Vinknes, K. J., Veierod, M. B., & Retterstol, K. (2016). Effects of low-carbohydrate diets vs. low-fat diets on body weight and cardiovascular risk factors: A meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Nutrition*, 115(3), 466–479. <https://doi.org/10.1017/S0007114515004699>
- Marshall, S. C., & Berg, K. (2010). Cessation of exercise in the institutionalized elderly: Effects on physical function. *Physiotherapy Canada*, 62(3), 254–260. <https://doi.org/10.3138/physio.62.3.254>
- Merchant, R. A., Morley, J. E., & Izquierdo, M. (2021). Exercise, aging and frailty: Guidelines for increasing function. In *Journal of Nutrition, Health and Aging* (Vol. 25, Issue 4, pp. 405–409). Serdi-Editions. <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1590-x>
- Podsiadlo, J. D., & Richardson, M. D. J. (1991). The timed “Up & Go”: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. In *Journal of the American Geriatrics Society* (Vol. 39).
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2013). Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist*, 53(2), 255–267. <https://doi.org/10.1093/geront/gns071>
- Rodrigues, F., Domingos, C., Monteiro, D., & Morouço, P. (2022). A review on aging, sarcopenia, falls, and resistance training in community-dwelling older adults. In

International Journal of Environmental Research and Public Health (Vol. 19, Issue 2). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020874>

- Rodríguez, J. A., Rodríguez-Marroyo, R., Villa, J. G., García, J., García-López, G., López, L., & Foster, C. (2013). Relationship between the talk test and ventilatory thresholds in well-trained cyclists. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(7), 1942–1949. www.nscs.com
- Rydwik, E., Frändin, K., & Akner, G. (2004). Effects of physical training on physical performance in institutionalised elderly patients (70+) with multiple diagnoses. In *Age and Ageing* (Vol. 33, Issue 1, pp. 13–23). <https://doi.org/10.1093/ageing/afh001>
- Serra-Rexach, J. A., Bustamante-Ara, N., Hierro Villarán, M., González Gil, P., Sanz Ibáñez, M. J., Blanco Sanz, N., Ortega Santamaría, V., Gutiérrez Sanz, N., Marín Prada, A. B., Gallardo, C., Rodríguez Romo, G., Ruiz, J. R., & Lucia, A. (2011). Short-term, light- to moderate-intensity exercise training improves leg muscle strength in the oldest old: A randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(4), 594–602. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03356.x>
- Valenzuela, T. (2012). Efficacy of progressive resistance training interventions in older adults in nursing homes: A systematic review. *Journal of the American Medical Directors Association*, 13(5), 418–428. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2011.11.001>