

2026

Avaliação dos indicadores de sarcopenia em idosas praticantes de treinamento com pesos e pilates

Martins, Maiara Naldi Mansano

Universidade Estadual do Norte do Paraná

MARTINS, Maiara Naldi Mansano. Avaliação dos indicadores de sarcopenia em idosas praticantes de treinamento com pesos e pilates. Orientador: Claudinei Ferreira dos Santos. 2026. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Centro de Ciências da Saúde, Campus de Jacarezinho, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Jacarezinho, 2026.

<https://repositorio.uenp.edu.br/handle/123456789/965>

Baixado de Repositório Institucional UENP

MAIARA NALDI MANSANO MARTINS



**AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE
SARCOPENIA EM IDOSAS PRATICANTES DE
TREINAMENTO COM PESOS E PILATES**

AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE SARCOPENIA EM IDOSAS PRATICANTES DE TREINAMENTO COM PESOS E PILATES

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – PPGCMH/UENP, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

Orientador: Claudinei Ferreira dos Santos

Ficha catalográfica elaborada por , através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

M386a Naldi Mansano Martins, Maiara
AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE SARCOPENIA EM
IDOSAS PRATICANTES DE TREINAMENTO COM PESOS E
PILATES / Maiara Naldi Mansano Martins; orientador
Claudinei ferreira dos santos - Jacarezinho, 2026.
68 p. :il.

Tese (Doutorado em CMH) - Universidade Estadual
do Norte do Paraná, Centro de Ciências da Saúde,
Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento
Humano, 2026.

1. força muscular. 2. composição corporal. 3.
envelhecimento. 4. pilates. 5. treinamento com
pesos. I. ferreira dos santos, Claudinei, orient.
II. Título.

CDD: M386a

MAIARA NALDI MANSANO MARTINS

**AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE
SARCOPENIA EM IDOSAS PRATICANTES DE
TREINAMENTO COM PESOS E PILATES**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – PPGCMH/UENP, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

BANCA EXAMINADORA:

Claudinei Ferreira dos Santos
Prof. Dr. (Orientador)
Universidade Estadual do Norte do Paraná

Raphael Gonçalves de Oliveira
Prof. Dr. (Membro interno)
Universidade Estadual do Norte do Paraná

Denilson de Castro Teixeira
Prof. Dr. (Membro externo)
Universidade Estadual de Londrina

Jacarezinho, 12 de março de 2026.

Dedico esta tese aos meus pais, que me ensinaram, com amor e exemplo, o valor da dedicação, da honestidade e da perseverança. Sem vocês, este sonho não seria possível.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me sustentado em todos os momentos desta caminhada, renovando minhas forças, iluminando minhas escolhas e guiando cada passo até a conclusão deste trabalho.

À minha família, pelo amor incondicional, paciência e apoio em todos os desafios enfrentados ao longo do mestrado. Cada palavra de incentivo e cada gesto de carinho foram fundamentais para que eu pudesse perseverar.

Ao meu orientador, pela orientação cuidadosa, pela disponibilidade constante, pela confiança depositada em mim e por todo o aprendizado compartilhado. Sua dedicação e apoio foram essenciais para o desenvolvimento desta pesquisa e para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, deixo registrado meu mais sincero agradecimento.

RESUMO

Introdução: O envelhecimento é considerado um processo dinâmico, no qual ocorrem modificações morfológicas e fisiológicas em todos os níveis do organismo. Essas alterações aumentam o risco de desenvolver doenças, fragilidade, quedas e sarcopenia, que é considerada um distúrbio musculo esquelético progressivo e generalizado, caracterizado por baixa força muscular e massa muscular, podendo resultar em diminuição funcional e incapacidade nos idosos. Para atenuar este problema, a prática regular de exercícios físicos é amplamente recomendada. Tanto o Método Pilates quanto o Treinamento com Pesos são capazes de atuar nos indicadores sarcopenicos. No entanto, ainda há necessidade na literatura em saber quais são as associações entre os indicadores de sarcopenia e a prática dessas modalidades em idosos, avaliando as diferenças específicas entre elas. **Objetivo:** Avaliar os indicadores de sarcopenia em idosas praticantes de Treinamento com Pesos e do Método Pilates. **Métodos:** Estudo transversal, composto por mulheres com 60 anos ou mais, praticantes de Treinamento com Pesos e Pilates. As voluntárias realizaram avaliações antropométricas e responderam ao questionário SARC-F com intuito de identificar o risco aumentado para sarcopenia; realizaram o Teste de Preensão Palmar e a Avaliação Isocinética para avaliar a força muscular de flexores e extensores de joelho; Ultrassonografia Muscular do vasto lateral e reto femoral, avaliação da composição corporal e Índice Relativo Musculo Esquelético (IRME) pela Absorciometria de Raio-X de Dupla Energia (DXA) e por fim, testes funcionais. **Resultados:** O grupo TP apresentou valores significativamente maiores para frequência semanal de treinamento, área e espessura do vasto lateral, torque isocinético de flexão e IRME ($p < 0,05$). Após ajuste pela ANCOVA, permaneceram superiores a área do vasto lateral e a força de preensão manual no TP, indicando independência do tempo e da frequência de prática. Foram observados efeitos grandes para frequência semanal, área e espessura do vasto lateral; efeitos moderados para área do reto femoral, força de preensão, torque de flexão, IRME, massa muscular apendicular, massa livre de gordura e circunferência de panturrilha; e efeitos pequenos para espessura do reto femoral e torque de extensão. **Conclusão:** O Treinamento com Pesos mostrou maior impacto sobre parâmetros de massa e força muscular em idosas, especialmente na área do vasto lateral e na preensão manual, quando comparado ao Pilates. Tais resultados reforçam a importância do treinamento resistido como estratégia eficaz na prevenção e manejo da sarcopenia em mulheres idosas.

Palavras-chave: Força Muscular, Composição Corporal, Envelhecimento, Pilates, Treinamento com Pesos.

ABSTRACT

Introduction: Aging is considered a dynamic process, in which morphological and physiological changes occur at all levels of the body. These changes increase the risk of disease, frailty, falls, and sarcopenia, a progressive and widespread musculoskeletal disorder characterized by low muscle strength and mass, which can result in functional decline and disability in the elderly. To mitigate this problem, regular exercise is widely recommended. Both the Pilates Method and weight training can affect sarcopenia indicators. However, the literature still needs to determine the associations between sarcopenia indicators and the practice of these modalities in the elderly, assessing the specific differences between them.

Objective: To evaluate sarcopenia indicators in elderly women who practice weight training and the Pilates Method. **Methods:** This was a cross-sectional study of women aged 60 or older who practiced weight training and Pilates. The volunteers underwent anthropometric assessments and answered the SARC-F questionnaire to identify increased risk for sarcopenia. They also underwent the Handgrip Test and Isokinetic Assessment to assess knee flexor and extensor muscle strength. They also underwent muscle ultrasound of the vastus lateralis and rectus femoris muscles, body composition assessment, and Relative Musculoskeletal Index (RMSI) by Dual-Energy X-ray Absorptiometry (DXA). Finally, they underwent functional tests. **Results:** The PT group showed significantly higher values for weekly training frequency, vastus lateralis area and thickness, isokinetic flexion torque, and RMSI ($p < 0.05$). After adjustment by ANCOVA, the vastus lateralis area and handgrip strength remained higher in the PT, indicating independence from time and frequency of practice. Large effects were observed for weekly frequency, vastus lateralis area, and thickness. moderate effects on rectus femoris area, grip strength, flexion torque, RIME, appendicular muscle mass, fat-free mass, and calf circumference; and small effects on rectus femoris thickness and extension torque. **Conclusion:** Weight training showed a greater impact on muscle mass and strength parameters in elderly women, especially in the vastus lateralis area and handgrip, when compared to Pilates. These results reinforce the importance of resistance training as an effective strategy for the prevention and management of sarcopenia in older women.

Keywords: Muscle Strength, Body Composition, Aging, Pilates, Weight Training.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS E HIPÓTESES.....	12
2.1. Objetivo Geral.....	12
2.2. Objetivos Específicos.....	12
2.3. Hipóteses.....	12
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
3.1. Sarcopenia: Conceito e etiologia.....	13
3.2. Critérios diagnósticos e ferramentas clínicas para a avaliação.....	15
3.3. Intervenções clínicas e funcionais no manejo da sarcopenia.....	18
3.4. Sarcopenia e Treinamento com Pesos.....	19
3.5. História, princípios e aplicações do Método Pilates na sarcopenia.....	23
4. REFERÊNCIAS.....	28
5. ARTIGO CIENTÍFICO.....	35
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
APÊNDICES.....	55
ANEXOS.....	59

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo dinâmico caracterizado por mudanças morfológicas e fisiológicas que afetam todos os níveis do organismo. Essas alterações são influenciadas por fatores como condições ambientais, saúde física e mental, estrutura genética e estilo de vida. Globalmente, estima-se que entre 2015 e 2030 o número de pessoas com 60 anos ou mais aumente de 901 milhões para 1,4 bilhão, e que até 2050 o mundo terá aproximadamente 2,1 bilhões de idosos (1,2).

No Brasil, esse fenômeno também é evidente. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a população total do país foi estimada em 212,7 milhões em 2021, representando um aumento de 7,6% em relação a 2012. Nesse período, a proporção de pessoas com 60 anos ou mais passou de 11,3% para 14,7%, correspondendo a um crescimento de 39,8% em números absolutos de 22,3 para 31,2 milhões (3). Esses dados reforçam a necessidade de políticas e práticas de saúde voltadas ao envelhecimento saudável e ativo.

O comprometimento da função muscular desencadeado pelo envelhecimento e por fatores como a inatividade física pode resultar também na sarcopenia, considerada um distúrbio muscular esquelético progressivo e generalizado caracterizado por baixa força muscular e massa muscular (4). A sarcopenia prejudica a capacidade de realizar atividades da vida diária, aumenta o risco de quedas e fraturas, e está associada a doenças cardiovasculares, respiratórias e ao comprometimento cognitivo, podendo levar a distúrbios de mobilidade, perda de qualidade de vida e independência, maior necessidade de internação em cuidados de longo prazo e até mesmo à morte. A prevalência da sarcopenia varia entre 20% acima dos 70 anos e 30% acima dos 80 anos. No Brasil, estima-se que cerca de 17% da população idosa seja afetada pela comorbidade (5–7).

A perda de massa e função muscular relacionada à idade resulta de múltiplos fatores, como alterações neuroendócrinas, estresse oxidativo, processos inflamatórios, mudanças no metabolismo nutricional e proteico, além da redução da atividade física (9). Também existem mecanismos específicos relacionados ao sexo, nos quais o declínio da massa muscular pode provocar um desequilíbrio proteico negativo no músculo esquelético, promovendo uma atividade hormonal catabólica mais acentuada em mulheres idosas em comparação aos homens na mesma faixa etária. A sarcopenia ainda se relaciona a disfunções e doenças sistêmicas comuns no envelhecimento, como osteoporose, resistência à insulina, obesidade e osteoartrite (1,6).

Até o momento, não há intervenções farmacológicas totalmente eficazes para o tratamento da sarcopenia, de modo que o exercício físico, especialmente o treinamento de resistência, é considerado um dos meios mais eficazes para a melhora da função muscular e da capacidade funcional em idosos (10,11).

O Treinamento com Pesos (TP) destaca-se como intervenção eficaz para a manutenção da massa muscular, aptidão física e a independência de idosos. De acordo com o posicionamento do American College of Sports Medicine (ACSM), o treinamento sistematizado promove ganhos de força, massa e flexibilidade, podendo ser adaptado em termos de frequência (dias por semana), volume (número de exercícios, séries e repetições), tipo de treinamento, equipamento (máquina de resistência variável ou peso livre) e intensidade (12). Além de aumentar a força e a massa muscular, o TP melhora a densidade mineral óssea, o metabolismo da glicose e a capacidade funcional para atividades da vida diária (13).

O Método Pilates, por sua vez, tem ganhado popularidade tanto no condicionamento físico quanto na reabilitação. Evidências indicam que ele pode aumentar a força muscular, melhorar o equilíbrio estático e dinâmico, e contribuir para a manutenção da capacidade funcional, da realização das atividades de vida diária e da qualidade de vida em idosos (14,15).

A prática de exercícios de resistência mostra-se como meio idôneo na prevenção da sarcopenia em indivíduos idosos; ambas as modalidades em questão (TP e Pilates) tem como objetivo o aumento da força muscular e também são capazes de aumentar a massa muscular (6,8,16,17) e são frequentemente prescritos para essa população por profissionais da área da saúde. Contudo, não há consenso na literatura sobre qual dessas modalidades pode ocasionar melhores adaptações para pessoas idosas no que diz respeito aos indicadores sarcopenicos, uma vez que comparações diretas entre praticantes ainda são escassas. Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar os indicadores de sarcopenia em praticantes de TP e do Método Pilates, contribuindo para a compreensão das intervenções mais eficazes para essa população.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESES

2.1. Objetivo geral

Avaliar e comparar os indicadores de sarcopenia em mulheres idosas praticantes de TP e do Método Pilates, considerando parâmetros de força, massa e função muscular, por meio de análises diretas entre os grupos e ajustes estatísticos para controlar variáveis como tempo e frequência de prática.

2.2. Objetivos específicos

O presente estudo teve como objetivos específicos comparar os níveis de força muscular, avaliados pela preensão manual e pelo torque isocinético de flexão e extensão de joelho, entre idosas praticantes de TP e do Método Pilates; analisar a massa muscular esquelética por meio da ultrassonografia, considerando a área e a espessura do vasto lateral e do reto femoral, bem como pela composição corporal obtida pelo DXA, incluindo o Índice Relativo Musculoesquelético (IRME); investigar possíveis diferenças entre os grupos em relação aos testes funcionais e medidas antropométricas, levando em conta variáveis como tempo e frequência de prática; e, por fim, identificar a magnitude das diferenças encontradas nos diversos desfechos, classificando-as de acordo com o tamanho do efeito (pequeno, moderado ou grande).

2.3. Hipóteses

Espera-se que mulheres idosas que praticam TP apresentem melhores indicadores de sarcopenia em comparação às que praticam o Método Pilates. Mais especificamente, espera-se que as praticantes de TP apresentem maior força muscular, maior massa muscular e melhor função muscular, considerando que o método enfatiza exercícios de resistência progressiva, que estimulam a manutenção e o aumento da massa e da força. Já o Pilates, embora contribua para a postura, mobilidade e equilíbrio, pode não oferecer o mesmo nível de estímulo mecânico necessário para otimizar a preservação da massa e da força muscular em idosas.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Sarcopenia: Conceito e Etiologia

O termo sarcopenia tem sua origem no grego, onde “sarco” significa músculo e “penia” representa perda. Foi descrito pela primeira vez em 1989, referindo-se apenas a redução da massa muscular (18). Posteriormente, novos conceitos foram discutidos e propostos, sendo um dos mais recentes publicado pelo European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), que caracteriza a sarcopenia como sendo uma desordem muscular progressiva e generalizada, na qual a redução da força muscular é considerada o principal parâmetro de diagnóstico (4).

Ao contrário das definições anteriores, a atual dá mais atenção à redução da força muscular e ao comprometimento físico do que apenas à perda de massa muscular, aspectos que estão diretamente associados ao aumento do risco de quedas, fraturas, hospitalizações e mortalidade em idosos. Essa definição mais abrangente também possibilita o rastreio por meio de métodos mais rápidos e de baixo custo, promovendo identificação precoce e intervenções mais eficazes (4,19,20).

A sarcopenia pode ter origem primária, quando associada exclusivamente ao envelhecimento, ou secundária, quando relacionada a outros fatores desencadeantes além do envelhecimento. Entre os fatores que podem levar à sarcopenia secundária destacam-se doenças sistêmicas, como insuficiência cardíaca, diabetes melitus e doenças pulmonares, além de inatividade física, estilo de vida sedentário, desnutrição e uso de medicações como corticoides. Em muitos idosos, sua etiologia é multifatorial, sendo frequentemente uma combinação de fatores intrínsecos e extrínsecos, de modo que pode não ser possível caracterizar cada indivíduo como portador da condição primária ou secundária. Essa complexidade etiológica reforça a necessidade de uma abordagem diagnóstica e terapêutica personalizada, considerando a interação entre envelhecimento, condições de saúde preexistentes e fatores relacionados ao estilo de vida (7).

Existem outras subcategorias da sarcopenia identificadas pelo O EWGSOP2: aguda e a crônica. A sarcopenia aguda tem duração inferior a seis meses e geralmente está relacionada a eventos ou condições agudas, como hospitalizações, lesões, infecções graves ou imobilização prolongada, situações que aceleram a perda de massa muscular e força em curto período. Já a sua forma crônica persiste por mais de seis meses e está associada a condições de saúde crônicas e progressivas, como doenças cardiovasculares, osteoartrite, diabetes, câncer ou inflamações de baixo grau, frequentemente relacionadas ao envelhecimento. Essas subcategorias são

importantes para direcionar estratégias de manejo, pois a sarcopenia aguda pode demandar intervenções imediatas e intensivas, enquanto a crônica exige abordagens de longo prazo, incluindo exercícios físicos regulares, dieta balanceada e monitoramento contínuo (4,21).

O processo de envelhecimento desencadeia uma série de alterações no músculo esquelético, resultando em desregulação da homeostase, ou seja, do equilíbrio dinâmico entre a formação e a degradação de proteínas musculares. Esse desequilíbrio é marcado por redução dos processos anabólicos, responsáveis pela síntese proteica e crescimento muscular e aumento dos processos catabólicos, que degradam proteínas, levando ao declínio progressivo da massa e da função muscular (19).

A nível celular, o músculo sarcopênico apresenta uma diminuição no tamanho e número de fibras musculares do tipo 2, também chamadas de fibras de contração rápida. Com o envelhecimento, elas são progressivamente substituídas por fibras do tipo 1, mais resistentes à fadiga, porém menos potentes, comprometendo força e capacidade funcional. Além disso, ocorre infiltração de gordura intramuscular e intermuscular (19).

Outro fator importante é a diminuição do número e da funcionalidade das células satélites, responsáveis pela regeneração e reparo das fibras musculares danificadas. Com menos células satélites ativas, a capacidade de recuperação do músculo após lesões ou exercícios é significativamente reduzida. A desnervação, ou perda de conexão dos nervos motores com fibras musculares, também desempenha um papel central, levando à desativação funcional de fibras musculares isoladas, que acabam sendo degradadas ou substituídas por tecido adiposo e conjuntivo (19,22).

A figura 1 ilustra um corte de ressonância magnética da coxa de um adulto de 21 anos, fisicamente ativo (acima) e de um idoso de 63 anos, sedentário (abaixo). Nota-se a diminuição da massa muscular (cinza) no idoso, associada ao aumento da gordura subcutânea e intramuscular (branco).

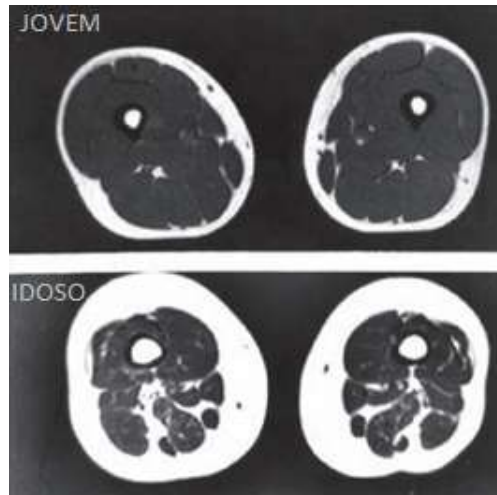


FIGURA 1. Corte de ressonância magnética da coxa de um adulto de 21 anos, fisicamente ativo e de um idoso de 63 anos, sedentário (17).

Essas alterações podem ser exacerbadas por fatores como mudanças no estilo de vida associadas a comportamento sedentário, dietas pobres em calorias e proteínas, alterações hormonais (diminuição de hormônios anabólicos), desequilíbrio de citocinas que contribuem para o desenvolvimento de inflamações crônicas, disbiose intestinal, distúrbios da microcirculação e metabólicos, como obesidade e resistência à insulina. Esses processos podem fazer com que o idoso se torne fisicamente limitado e dependente, conforme descrito na Figura 2 (19,22).

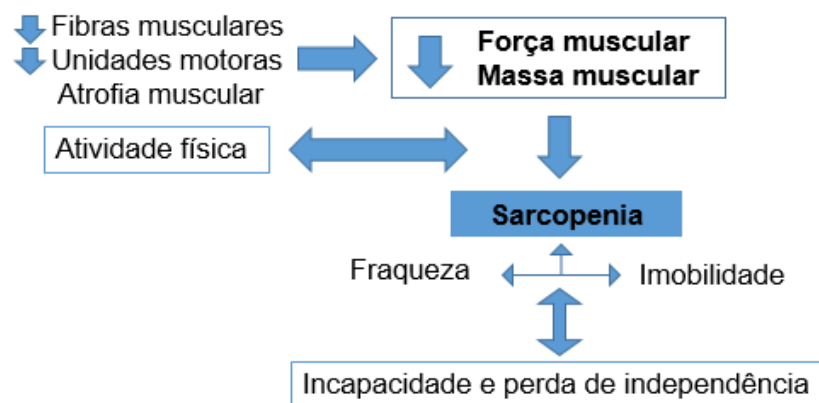


FIGURA 2. Fatores relacionados à gênese da sarcopenia no idoso (17).

3.2. Critérios diagnósticos e ferramentas clínicas para a avaliação

A sarcopenia é frequentemente negligenciada e subtratada na prática clínica, em grande parte devido à falta de consenso sobre quais variáveis devem ser avaliadas, como medi-las, quais pontos de corte considerar e como avaliar os efeitos das intervenções terapêuticas. Essa

lacuna é agravada pela ausência de protocolos padronizados amplamente aceitos e pela variabilidade nas práticas de diagnóstico entre diferentes profissionais e sistemas de saúde (4,7).

Nos últimos anos, as principais diretrizes avançaram significativamente, propondo uma definição de sarcopenia que incorpora os avanços recentes do conhecimento científico, epidemiológico e clínico sobre o músculo, identificando as variáveis e ferramentas mais eficazes para detectar a sarcopenia e prever desfechos. Também sugere pontos de corte e recomendam uma triagem atualizada e um algoritmo de avaliação de fácil utilização na prática clínica (7).

O consenso mais recente sobre o tema estabelece que os critérios para diagnosticar a sarcopenia (Tabela 1) se baseiem principalmente na baixa força muscular, indicando provável presença da condição. O diagnóstico pode ser confirmado pela avaliação da quantidade ou qualidade muscular reduzida. Quando há evidências de baixa força muscular, bem como redução na quantidade ou qualidade muscular e comprometimento do desempenho físico, a sarcopenia é considerada grave (4).

1. Força muscular reduzida
2. Redução da quantidade ou qualidade muscular
3. Baixa performance física
Provável Sarcopenia= Presença do critério 1.
Diagnóstico confirmado= Presença dos critérios 1 e 2.
Sarcopenia severa= Presença dos critérios 1, 2 e 3.

FIGURA 3. Definição operacional de sarcopenia (4).

Entre as ferramentas de avaliação, o Teste de Preensão Palmar é amplamente recomendado para determinar a força muscular. A Força de preensão se correlaciona moderadamente com a força de outros grupos musculares, sendo um indicador útil da força muscular global. Além disso, a força de preensão é um preditor importante de desfechos adversos, como maior tempo de internação, declínio funcional, redução da qualidade de vida e mortalidade. Para uma medição precisa, recomenda-se o uso de um dinamômetro portátil calibrado, em condições de teste bem definidas. Os pontos de corte sugeridos para a avaliação da sarcopenia são valores abaixo de 27kg para homens e abaixo de 16kg para mulheres, sendo esses valores associados a um risco elevado de fragilidade e de declínio da função física. Além disso, a força de preensão pode ser utilizada como uma ferramenta de triagem de baixo custo,

simples e eficaz para identificar indivíduos em risco de sarcopenia, facilitando a implementação de intervenções precoces (4,17).

Quanto à avaliação da massa muscular, os métodos clínicos mais precisos são a Análise de Impedância Bioelétrica (BIA) e a Absorciometria por Raios-X de Dupla Energia (DXA), sendo essa última considerada padrão-ouro. A DXA é amplamente utilizada por sua alta precisão, ampla disponibilidade e por ser a única ferramenta radiológica com valores de corte aceitos para diagnosticar a sarcopenia. A vantagem da DXA reside na sua capacidade de quantificar não apenas a massa muscular, mas também a composição corporal de forma detalhada, oferecendo uma avaliação precisa da massa muscular esquelética e da gordura corporal (23).

A massa muscular é em grande parte influenciada pelo tamanho do corporal, ou seja, indivíduos com maior tamanho corporal tendem a apresentar maior massa muscular. Por isso, ao avaliar a massa muscular em termos absolutos, é necessário ajustar esse valor para o tamanho corporal do indivíduo. Isso pode ser feito através de parâmetros como peso corporal, estatura ao quadrado ou índice de massa corporal (IMC), os quais permitem uma comparação mais precisa entre diferentes indivíduos, independente da sua estatura ou peso. Os pontos de corte para a massa muscular esquelética apendicular, utilizados para diagnosticar a sarcopenia, são abaixo de 7,0 kg para homens e abaixo de 5,5 kg em mulheres (4,23).

Para avaliar o desempenho físico, o teste de velocidade da marcha é rápido, seguro e confiável, sendo um forte preditor de incapacidade funcional, comprometimento cognitivo, necessidade de institucionalização, quedas e mortalidade. Velocidade inferior a 0,8 m/s indica sarcopenia severa. Uma velocidade inferior a 0,8 m/s é sugerida pelo EWGSOP2 como indicador de sarcopenia severa (4).

Outro teste relevante é o Short Physical Performance Battery (SPPB), que oferece uma avaliação mais abrangente do desempenho físico. O SPPB é composto por três testes: velocidade da marcha (como mencionado anteriormente), um teste de equilíbrio e um teste de levantar e sentar da cadeira (chair stand). A pontuação máxima possível é de 12 pontos, e uma pontuação inferior a 8 pontos é indicativa de desempenho físico comprometido. Além disso, o SPPB tem sido amplamente utilizado em estudos e na prática clínica por sua simplicidade, baixo custo e eficácia em prever a funcionalidade e a qualidade de vida dos pacientes. Ambos os testes, de velocidade da marcha e o SPPB, são essenciais para a triagem de sarcopenia e podem

ser empregados em conjunto para fornecer uma avaliação mais completa do estado físico do indivíduo (4,23).

3.3. Intervenções clínicas e funcionais no manejo da sarcopenia

A redução da massa muscular, força e função física relacionada ao envelhecimento está diretamente associada a múltiplos fatores de risco, sendo a inatividade física um dos mais significativos. O manejo eficaz da sarcopenia requer uma compreensão abrangente de sua fisiopatologia e a implementação de abordagens que incluam tanto intervenções não farmacológicas quanto farmacológicas. No âmbito não farmacológico, destacam-se o treinamento resistido e uma alimentação adequada como componentes essenciais do tratamento (19,24).

O treinamento resistido é crucial para melhorar massa muscular, força e desempenho físico, estimulando síntese proteica, melhorando qualidade e funcionalidade do músculo, sendo considerado a intervenção mais eficaz contra a sarcopenia (19). Programas estruturados devem incluir pelo menos duas sessões semanais, com exercícios para membros superiores e inferiores, 1–3 séries de 6–12 repetições, usando cargas que proporcionem sobrecarga progressiva (25).

A dieta também desempenha um papel importante no que diz respeito a mitigar os efeitos negativos da sarcopenia, complementando outras intervenções como o treinamento de resistência. Diversos estudos indicam que diferentes componentes da dieta, como proteínas, vitaminas e minerais, podem influenciar diretamente no desenvolvimento e progressão dessa condição. No entanto, as estratégias dietéticas não são tão extensivamente pesquisadas quanto os benefícios comprovados do treinamento resistido. É sabido que a ingestão de alimentos diminui cerca de 25% entre os 40 e 70 anos, e, quando combinada a um padrão alimentar monótono, pode levar a uma ingestão insuficiente de nutrientes (23,26).

Em resumo, os resultados de alguns estudos apontam que a suplementação de concentrados proteicos, como o soro do leite (whey protein), ou aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs), especialmente a leucina, destacam-se como a suplementação dietética mais promissora para estimular a síntese proteica mista do músculo esquelético. A Sociedade Europeia de Nutrição Clínica e Metabolismo (ESPEN) recomenda que idosos saudáveis consumam entre 1,0 a 1,2 gramas de proteína por quilo de peso corporal por dia. Para aqueles em risco de sarcopenia ou já diagnosticados a recomendação pode aumentar para até 1,5g/kg/dia. A ESPEN enfatiza a importância de combinar uma dieta rica em proteínas com atividade física regular para essa faixa etária, já que a ingestão adequada de proteínas

potencializa os benefícios do exercício ao fornecer substratos necessários para reparar e fortalecer os músculos após o treino (26).

Complementando as estratégias nutricionais e de exercício físico para o manejo da sarcopenia, as intervenções farmacêuticas tem sido alvo de crescente interesse, mas ainda apresentam limitações. Até o momento, abordagens como a reposição hormonal com testosterona ou o uso de moduladores seletivos de receptores de andrógenos (SARMs) mostraram resultados promissores na melhoria da massa muscular em idosos sarcopenicos. No entanto, os benefícios dessas terapias em termos de força e função física permanecem incertos e a segurança a longo prazo ainda não está estabelecida. Embora a testosterona seja eficaz em aumentar a massa muscular, seu uso está associado a potenciais efeitos adversos, como o risco de eventos cardiovasculares. Os SARMs, por sua vez, tem sido investigados como alternativa mais seletiva e com menor risco, uma vez que visam especificamente os receptores de andrógenos no tecido muscular e ósseo. Apesar disso, os estudos ainda são insuficientes para embasar recomendações clínicas amplas (7).

É importante reconhecer que, embora fatores genéticos possam influenciar a velocidade ou a gravidade da perda muscular, levando ao comprometimento funcional e à incapacidade, são as intervenções ambientais e comportamentais que oferecem o maior potencial para retardar ou até reverter esse processo. Entre essas, destacam-se a nutrição adequada e o exercício físico regular, que tem mostrado eficácia significativa tanto na prevenção quanto no tratamento da sarcopenia. Portanto, para prevenir ou retardar a sarcopenia, o foco reside em maximizar a massa muscular na juventude e idade adulta, mantê-la na meia-idade e minimizar a perda durante a velhice. Essa perspectiva reforça a importância de estratégias personalizadas e integradas, capazes de combinar fatores genéticos, comportamentais e ambientais para promover o envelhecimento saudável e a independência funcional (4).

3.4. Sarcopenia e Treinamento com Pesos

O Treinamento com Pesos (TP), também denominado treinamento de força ou treinamento resistido, consiste em exercícios nos quais os músculos se contraem contra uma resistência externa, que pode ser fornecida por pesos livres, máquinas de musculação, faixas elásticas ou mesmo pelo peso do próprio corpo (12). O TP é amplamente reconhecido como uma estratégia eficaz para promover aumentos na massa muscular e na força em idosos, desempenhando um papel essencial na prevenção e reversão da sarcopenia (27-30).

Além disso, o TP melhora a densidade mineral óssea, contribuindo para a prevenção da osteoporose e redução do risco de fraturas, condições comuns em populações idosas (31). Também favorece a melhora da capacidade funcional, incluindo equilíbrio, mobilidade e atividades da vida diária, reduzindo a incidência de quedas e promovendo maior independência funcional (32). A prática regular desse tipo de exercício está associada ainda a benefícios metabólicos, como aumento da sensibilidade à insulina e redução de marcadores inflamatórios, contribuindo para o controle de doenças crônicas, como diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares (33).

A prescrição do TP deve seguir princípios que assegurem a eficácia do estímulo aplicado e promovam as adaptações musculares desejadas, especialmente em populações mais suscetíveis ao declínio da força muscular, como os idosos. No contexto de idosos praticantes de musculação, a aplicação correta desses princípios é essencial para garantir não apenas ganhos de força e massa muscular, mas também a manutenção da funcionalidade e da qualidade de vida. Entre os principais princípios descritos na literatura destacam-se: sobrecarga progressiva, especificidade, variabilidade, individualidade biológica, reversibilidade e periodização (12,34).

O princípio da sobrecarga progressiva é fundamental para estimular ganhos contínuos de força e hipertrofia muscular. Ele consiste no aumento gradual da carga de trabalho ao longo do tempo, seja por meio do acréscimo de peso, número de repetições ou séries, ou pela redução do intervalo de descanso. Estudos indicam que, em idosos, essa progressão deve ser aplicada de forma controlada, com ajustes frequentes para evitar sobrecarga excessiva e lesões. Em idosos praticantes de musculação, a aplicação adequada desse princípio resulta em ganhos expressivos de força muscular, contribuindo diretamente para a prevenção da sarcopenia e a melhora da capacidade funcional (27,35).

O princípio da especificidade destaca que as adaptações ao treinamento dependem do tipo de exercício, da intensidade e do grupo muscular envolvido. Dessa forma, o planejamento de um programa direcionado a idosos deve considerar exercícios que trabalhem grandes grupos musculares e que simulem movimentos do cotidiano, como sentar e levantar, fundamentais para preservar a independência funcional. Para idosos que já praticam TP, a especificidade permite desenvolver diferentes capacidades físicas, como força, equilíbrio e flexibilidade, essenciais para reduzir o risco de quedas e melhorar a qualidade de vida (28,34).

O princípio da variabilidade sugere que mudanças planejadas nos estímulos, como variação de exercícios, carga e volume, são essenciais para evitar a estagnação e promover contínuas adaptações. Esse conceito é particularmente importante em idosos, que podem apresentar uma resposta reduzida a estímulos repetitivos. Assim, a variabilidade no programa de treinamento contribui não apenas para o aumento da força muscular, mas também para melhorias no equilíbrio e na mobilidade, fatores cruciais para a prevenção de quedas (12,27).

A individualidade biológica é outro aspecto crucial na prescrição do treinamento resistido, especialmente em idosos, que apresentam grande heterogeneidade em termos de aptidão física e condições de saúde. Cada praticante responde de maneira diferente ao exercício, exigindo um planejamento personalizado, respeitando suas limitações, histórico de lesões e objetivos pessoais. Estudos mostram que programas individualizados resultam em maior adesão e melhores resultados, tanto na força quanto na funcionalidade (27,35).

O princípio da reversibilidade reforça a importância da continuidade do treinamento, já que as adaptações obtidas podem ser perdidas com a interrupção da prática. Em idosos, a interrupção do treinamento acelera o declínio da força muscular e a perda de massa óssea, fatores que aumentam o risco de sarcopenia e osteoporose. Nesse contexto, a prática regular de musculação torna-se uma estratégia eficaz não apenas para preservar as adaptações obtidas, mas também para manter a independência funcional e reduzir o impacto do envelhecimento sobre o sistema musculoesquelético (34,36).

Por fim, a periodização consiste na organização sistemática do treinamento em ciclos, com variações planejadas de intensidade e volume ao longo do tempo. A aplicação desse princípio visa maximizar adaptações, prevenir excesso de treinamento e garantir adesão ao programa. Em idosos, a periodização desempenha um papel fundamental ao permitir ajustes constantes na carga de trabalho, respeitando as limitações e promovendo uma progressão segura e eficaz (12,28).

Portanto, a compreensão e aplicação dos princípios do TP são essenciais para prescrever programas voltados à manutenção da força e da massa muscular em idosos. Quando bem implementados, esses princípios favorecem a funcionalidade, a qualidade de vida e atuam como estratégia eficaz na prevenção e no tratamento da sarcopenia.

Vários estudos destacaram o papel fundamental do TP na prevenção e tratamento da sarcopenia, evidenciando sua eficácia em melhorar força muscular, desempenho funcional e

composição corporal em idosos. JEON et al. demonstraram que uma programa de seis semanas de exercícios focados no agachamento foi capaz de promover aumentos significativos na força de preensão manual e na força de extensores de joelho em mulheres idosas com sarcopenia (37).

Complementarmente, KIM et al. investigaram os efeitos de um programa de treinamento de resistência de 24 semanas em mulheres idosas obesas, com foco na composição corporal, densidade mineral óssea, aptidão funcional e força muscular. O programa consistiu em sessões de 60 minutos, duas vezes por semana. Os resultados mostraram que o grupo submetido ao treinamento resistido apresentou aumentos significativos na aptidão funcional, força da parte inferior do corpo, força de preensão manual, força muscular isocinética e pico de torque do flexor da perna dominante, reforçando a capacidade do TP de promover adaptações musculares importantes, mesmo em indivíduos com condições específicas, como obesidade (38).

Além disso, uma revisão sistemática conduzida por LU et al. envolvendo ensaios clínicos randomizados com idosos sarcopênicos, evidenciou efeitos positivos e significativos na força de extensão do joelho e nos testes de desempenho físico Timed Up and Go (TUG), corroborando a eficácia do TP para melhorar força, mobilidade e capacidade funcional, fatores cruciais para manutenção da independência em idosos (10).

Organizações como a National Strength and Conditioning Association (NSCA) e o ACSM estabeleceram diretrizes detalhadas para programas de treinamento resistido voltados à população idosa, visando ganhos de força muscular, hipertrofia e funcionalidade (12). Essas diretrizes indicam que, para otimizar as adaptações musculares, é fundamental ajustar a frequência, volume e intensidade conforme o nível de condicionamento físico e a experiência de cada indivíduo (27,35). Em geral, recomenda-se o uso de cargas correspondentes a 65% ou mais de uma repetição máxima (1RM), com 2 a 3 sessões semanais, compostas por exercícios multiarticulares realizados em 2 a 4 séries de 8 a 12 repetições (29).

Uma das vantagens do TP, especialmente para indivíduos debilitados como idosos sarcopênicos, é sua elevada plasticidade. Essa característica permite o controle preciso de variáveis como carga, amplitude, velocidade de execução, duração e frequência das sessões, possibilitando adaptação às condições físicas de cada praticante. Esse controle é essencial, uma vez que idosos com sarcopenia apresentam maior fragilidade e risco de lesões, exigindo uma abordagem segura e progressiva.

Nesse contexto, evidências científicas demonstram que programas de TP estruturados contribuem para a manutenção de uma adequada aptidão física e funcional em idosos,

assegurando a independência para a realização das atividades da vida diária (39, 40). Essa manutenção da funcionalidade é de extrema importância, pois previne incapacidade, melhora a qualidade de vida e reduz o risco de quedas e hospitalizações.

Assim, a combinação de uma abordagem individualizada com carga progressiva e exercícios adequados, conforme preconizado pelas principais organizações de força e condicionamento, torna o TP uma ferramenta valiosa na preservação da saúde e autonomia da população idosa, especialmente daqueles em risco de sarcopenia.

3.5. História, princípios e aplicações do Método Pilates na Sarcopenia

Joseph Hubertus Pilates, criador do Método Pilates, nasceu em 1883, na Alemanha. Durante infância, enfrentou problemas de saúde, como asma, raquitismo e febre reumática, o que o motivou a estudar anatomia e diversas formas de exercício físico para fortalecer seu corpo. Durante a Primeira Guerra Mundial, por volta de 1914, foi internado em um campo de prisioneiros na Ilha de Man, onde começou a desenvolver exercícios voltados para a reabilitação de soldados feridos, dando início a criação do método. Inicialmente utilizava recursos improvisados, como molas de camas hospitalares, para auxiliar na recuperação e no fortalecimento muscular. Em 1926, ao emigrar para os Estados Unidos, Joseph formalizou e aprimorou o método, inaugurando um estúdio em Nova York ao lado de sua esposa, Clara Pilates (41).

O Método Pilates integra de maneira inovadora práticas orientais e ocidentais, combinando elementos de yoga, meditação, natação, artes marciais e balé, aliados ao conhecimento da anatomia e fisiologia humana. Joseph Pilates acreditava que o equilíbrio entre corpo e mente era essencial para uma vida saudável e, por isso, desenvolveu uma metodologia que não apenas fortalece a musculatura, mas também promove concentração, coordenação motora e consciência corporal. Sua inspiração também veio da observação dos movimentos fluidos e precisos dos animais, que demonstram força e flexibilidade naturais (42).

Com o passar do tempo, a metodologia evoluiu de um foco inicial na reabilitação e recuperação de lesões para uma prática amplamente difundida em programas de reabilitação, academias e estúdios fitness. Estudos indicam que a prática regular do Pilates contribui significativamente para a melhora da postura, do equilíbrio e da estabilidade do core, além de ser eficaz no alívio de dores e no aprimoramento do condicionamento físico. Atualmente, o método é praticado por pessoas de todas as idades e níveis de aptidão física e sua versatilidade

permite a adaptação dos exercícios a diferentes necessidades, tornando-o uma abordagem eficaz para promoção de saúde e bem-estar (43,44).

Outro ponto de destaque é o foco na consciência corporal, que busca melhorar a autopercepção e promover integração harmoniosa entre corpo e mente durante a execução dos exercícios. O método exige atenção constante à postura, respiração e alinhamento corporal, favorecendo a identificação e correção de desequilíbrios musculares e posturais, prevenindo lesões. Além de desenvolver força, flexibilidade e controle muscular, o Pilates contribui para concentração e relaxamento mental, aspectos fundamentais para o equilíbrio físico e emocional (44-46).

O Pilates é fundamentado no conceito da Contrologia, que enfatiza o controle consciente e preciso dos movimentos, buscando conexão entre corpo e mente. Um de seus pilares é a ativação do Powerhouse (ou centro de força), que envolve músculos do tronco, incluindo abdômen, glúteos, músculos do quadril e da região lombar, essenciais para a estabilidade e controle durante os exercícios. O método contempla contrações musculares isotônicas, concêntricas, excêntricas e isométricas, podendo abranger toda a amplitude de movimento articular ou focar em posições específicas, como a articulação em posição neutra, garantindo alinhamento postural adequado (46,47).

Os exercícios de Pilates podem ser realizados no solo, conhecido como Mat Pilates, utilizando um colchonete, acessórios como bola e faixas elásticas, ou apenas o peso corporal e também podem ser realizados em equipamentos especializados, que incluem o Ladder Barrel, Step Chair, Reformer e Cadillac (figura 3), sendo que, cada um desses aparelhos possuem características próprias. O Reformer, por exemplo, possui uma plataforma deslizante, equipada com molas ajustáveis. Já o Cadillac é um aparelho maior, com barras e molas. O Ladder Barrel é projetado para melhorar a flexibilidade, especialmente da coluna e fortalecimento do core, enquanto a Step Chair é um aparelho compacto que combina movimentos de empurrar e puxar, trabalhando força de membros superiores e inferiores. Esses aparelhos, de forma geral, favorecem uma abordagem progressiva, permitindo que a resistência seja ajustada através de molas, onde o diâmetro e a posição das mesmas, vai influenciar diretamente na intensidade e sobrecarga dos exercícios (44,48).

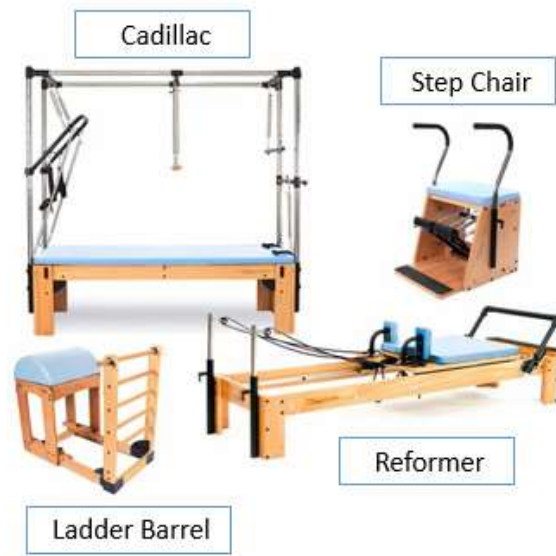


FIGURA 4. Principais equipamentos utilizados no Método Pilates.

A maioria dos exercícios é executada na posição deitada, o que reduz significativamente o impacto sobre as articulações de sustentação, especialmente na coluna vertebral. Isso é particularmente benéfico para indivíduos com lesões ou condições articulares, pois proporciona um ambiente de baixo impacto, favorecendo a recuperação e preservação das estruturas musculares, articulares e ligamentares. A posição deitada também facilita a ativação do Powerhouse e permite um maior controle do movimento promovendo estabilidade e alinhamento postural adequado (47).

Os princípios tradicionais do Método Pilates abrangem diversos aspectos essenciais que promovem a qualidade e a eficácia dos exercícios, sendo fundamentais para uma prática segura e funcional. A centralização, também conhecida como Power House, refere-se à ativação dos músculos profundos do tronco, especialmente os músculos multifidos, transversos do abdômen e oblíquos, que fornecem suporte e estabilidade ao corpo durante o movimento. Esse foco na região central do corpo permite a estabilização da pelve e da coluna vertebral, prevenindo lesões e melhorando o controle postural (44).

A concentração é um dos princípios mais importantes do Pilates, exigindo um elevado nível de atenção cognitiva e foco mental. Cada exercício é executado com precisão e intenção, evitando movimentos automáticos e desatentos. Esse aspecto é crucial para que os praticantes se conectem com seu corpo e realizem os movimentos de maneira controlada, promovendo um maior desenvolvimento da consciência corporal (44,47).

Além dos princípios de concentração e centralização, destaca-se também o controle, que envolve a execução coordenada de movimentos concêntricos, excêntricos e isométricos, sendo essencial para garantir uma execução técnica adequada e uma velocidade moderada. O controle neuromuscular durante o movimento também promove a coordenação e o equilíbrio (49). A precisão assegura que os movimentos sejam realizados de maneira correta e eficiente, evitando compensações ou sobrecarga em articulações. Já a fluidez garante que os exercícios sejam realizados de forma contínua e harmônica, promovendo transições suaves entre os movimentos (44,47).

A respiração, outro princípio fundamental do Pilates, deve ser coordenada com os movimentos, sincronizando inspirações e expirações profundas de maneira que favoreçam a mobilidade, oxigenação muscular e relaxamento. A respiração controlada também auxilia na manutenção da estabilidade do core durante os exercícios, favorecendo a execução correta dos movimentos e a redução do estresse muscular (43).

Os estudos sobre o Pilates têm mostrado resultados promissores no que diz respeito a melhoria da capacidade funcional em idosos. Um ensaio clínico randomizado realizado por Oliveira et al. demonstrou que 12 semanas de Pilates foram eficazes no aumento da força muscular isocinética dos extensores e flexores do joelho em mulheres idosas. Além disso, o estudo também indicou melhorias na força muscular isocinética dos flexores e extensores do cotovelo, bem como na funcionalidade dos membros superiores dessa população. Resultados esses que sugerem que o Pilates pode ser uma intervenção valiosa para a manutenção e melhora da força muscular e da capacidade funcional em idosos (50).

Adicionalmente, estudos mais recentes têm reforçado esses achados. Um estudo de ARAÚJO et al. também observou benefícios significativos no aumento da força muscular e na mobilidade de idosos após um programa de Pilates de 12 semanas (51). Outro estudo de AIBAR-ALMAZÁN et al. teve como objetivo analisar os efeitos do exercício de Pilates na composição corporal, força de preensão manual e desempenho físico em mulheres com 60 anos ou mais em 12 semanas. Os resultados mostraram melhorias estatisticamente significativas na força de preensão manual e na velocidade da marcha, tanto dentro quanto entre os grupos. Além disso, o índice de massa corporal (IMC) diminuiu significativamente apenas no grupo Pilates (52). Além disso, a pesquisa de ALMEIDA et al. ressaltou que o Pilates contribui para a melhoria do equilíbrio e da coordenação motora em idosos, aspectos cruciais na prevenção de quedas (11). Um estudo conduzido por KAYAOĞLU E ÖZSU, com intervenção de 12

realizada 3 vezes por semana e 21 idosos participantes, demonstrou que o Pilates aumentou a força de preensão palmar (53).

É possível afirmar que a utilização do Método tem se mostrado eficaz na melhoria de diversas variáveis relacionadas a saúde dos idosos, incluindo força muscular, flexibilidade, equilíbrio e massa muscular. Estudos recentes corroboram com esses achados destacando os benefícios do Pilates para a população idosa.

4. REFERÊNCIAS

1. Bonifácio SR, Nohara SSB, Lanuez FV, Ribeiro KT, Lemos LC. O método Pilates como opção terapêutica para as queixas de dores musculoesqueléticas em mulheres idosas. *Cad Saude Colet*. 2023;31.
2. Alvarenga GM, Charkovski SA, Santos LK, Silva MAB, Tomaz GO, Gamba HR. The influence of inspiratory muscle training combined with the Pilates method on lung function in elderly women: a randomized controlled trial. *Clinics (Sao Paulo)*. 2018;73:e356. doi: 10.6061/clinics/2018/e356. PMID: 29924184; PMCID: PMC5996441.
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). População cresce, mas número de pessoas com menos de 30 anos cai 5,4% de 2012 a 2021 [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2022 [citado 2023 jun 26]. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34438-populacao-cresce-mas-numero-de-pessoas-com-menos-de-30-anos-cai-5-4-de-2012-a-2021>.
4. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16–31. doi: 10.1093/ageing/afy169. PMID: 30312372; PMCID: PMC6330532.
5. de Sá Souza H, de Melo CM, Piovezan RD, Miranda REEPC, Carneiro-Junior MA, Silva BM, D'Almeida V. Resistance training improves sleep and anti-inflammatory parameters in sarcopenic older adults: a randomized controlled trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(23):16322. doi: 10.3390/ijerph192316322. PMID: 36498393; PMCID: PMC9807962.
6. Seo MW, Jung SW, Kim SW, Lee JM, Jung HC, Song JK. Effects of 16 weeks of resistance training on muscle quality and muscle growth factors in older adult women with sarcopenia: a randomized controlled trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(13):6762. doi: 10.3390/ijerph18136762. PMID: 34201810; PMCID: PMC8267934.

7. Pontes VDCB. Sarcopenia: rastreio, diagnóstico e manejo clínico. *J Hosp Sci*. 2022;2(1):4–14.
8. Bao W, Sun Y, Zhang T, Zou L, Wu X, Wang D, Chen Z. Exercise programs for muscle mass, muscle strength and physical performance in older adults with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *Aging Dis*. 2020;11(4):863–73. doi: 10.14336/AD.2020.0320. PMID: 32765951; PMCID: PMC7390512.
9. Vezzoli A, Mrakic-Sposta S, Montorsi M, Porcelli S, Vago P, Cereda F, Longo S, Maggio M, Narici M. Moderate intensity resistive training reduces oxidative stress and improves muscle mass and function in older individuals. *Antioxidants (Basel)*. 2019;8(10):431. doi: 10.3390/antiox8100431. PMID: 31561586; PMCID: PMC6826968.
10. Lu L, Mao L, Feng Y, Ainsworth BE, Liu Y, Chen N. Effects of different exercise training modes on muscle strength and physical performance in older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2021;21(1):708. doi: 10.1186/s12877-021-02642-8. PMID: 34911483; PMCID: PMC9458075.
11. Almeida HC, Lage VKS, Taiar R, Santos JM, de Paula FA, Rapin A, Sá-Caputo DC, Bernardo-Filho M, Lacerda ACR, Mendonça VA. Effect of whole-body vibration stimulation on plasma soluble TNF receptors in elderly with sarcopenia: a randomized controlled trial. *Braz J Med Biol Res*. 2024;57:e13282. doi: 10.1590/1414-431X2024e13282. PMID: 38656072; PMCID: PMC11027183.
12. American College of Sports Medicine (ACSM). ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
13. Kuster LM, da Cruz JL, Razuk M, Rinaldi NM. Benefícios do treinamento de força nos componentes da capacidade funcional em idosos: uma revisão narrativa. *Braz J Dev*. 2021;7(1):9851–67. doi: 10.34117/bjdv7n1-668.
14. Engers PB, Rombaldi AJ, Portella EG, da Silva MC. Efeitos da prática do método Pilates em idosos: uma revisão sistemática. *Rev Bras Reumatol*. 2016;56(4):352–6. doi:

10.1016/j.rbr.2015.11.003. PMID: 27020846.

15. Bullo V, Bergamin M, Gobbo S, Sieverdes JC, Zaccaria M, Neunhaeuserer D, Ermolao A. The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: a systematic review for future exercise prescription. *Prev Med.* 2015;75:1–11. doi: 10.1016/j.ypmed.2015.03.002. PMID: 25773473.
16. Asano RY. Treinamento com pesos para iniciantes: comparação da incidência de microlesões musculares entre três protocolos de treinamento. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2006;75(134):1–11.
17. Silva TAdA, Frisoli Junior A, Pinheiro MM, Szejnfeld VL. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. *Rev Bras Reumatol.* 2006;46(6):391–7.
18. Evans WJ. Sarcopenia: an overview. *J Nutr.* 1989;119(2 Suppl):176–81.
19. Cho MR, Lee S, Song SK. A review of sarcopenia pathophysiology, diagnosis, treatment and future direction. *J Korean Med Sci.* 2022 May 9;37(18):e146. doi: 10.3346/jkms.2022.37.e146. PMID: 35535373; PMCID: PMC9091430.
20. Santiago LB, Oliveira CC, Roriz AKC, Oliveira TM, Souza VB, Medeiros JMB, Ramos LB. Prevalência de sarcopenia em mulheres idosas da universidade aberta à terceira idade. *Estud Interdisc Envelhec.* 2023;28:1–11.
21. Oliveira MJ, Alves JDAR, Santos BA, Vieira KRM, Oliveira EM, Sampaio JMC, Pegoraro VA. Sarcopenia associada ao envelhecimento: fatores que interferem na qualidade de vida do idoso. *Braz J Dev.* 2021;7(9):86392–86406. doi:10.34117/bjdv7n9-005.
22. Bilski J, Pierzchalski P, Szczepanik M, Bonior J, Zoladz JA. Multifactorial mechanism of sarcopenia and sarcopenic obesity: role of physical exercise, microbiota and myokines. *Cells.* 2022 Jan 4;11(1):160. doi: 10.3390/cells11010160. PMID: 35011721; PMCID: PMC8750433.
23. Papadopoulou SK. Sarcopenia: A contemporary health problem among older adult populations. *Nutrients.* 2020;12(5):1293. doi:10.3390/nu12051293. PMID: 32370051;

PMCID: PMC7282252.

24. Chen LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Chou MY, Iijima K, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. *J Am Med Dir Assoc.* 2020 Mar;21(3):300-307.e2. doi: 10.1016/j.jamda.2019.12.012. PMID: 32033882; PMCID: PMC7270691.
25. Coletta G, Phillips SM. An elusive consensus definition of sarcopenia impedes research and clinical treatment: a narrative review. *Ageing Res Rev.* 2023;86:101883. doi: 10.1016/j.arr.2023.101883. PMID: 36792012; PMCID: PMC7270691.
26. Damluji AA, Alfaraidhy M, AlHajri N, Rohant NN, Kumar M, Al Malouf C, Bahrainy S, Kwak MJ, Batchelor WB, Forman DE, Rich MW, Kirkpatrick J, Krishnaswami A, Alexander KP, Gerstenblith G, Cawthon P, deFilippi CR, Goyal P. Sarcopenia and cardiovascular diseases. *Circulation.* 2023 May 16;147(20):1534-1553. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.123.064071. PMID: 37186680; PMCID: PMC10180053.
27. Fragala MS, Cadore EL, Dorgo S, Izquierdo M, Kraemer WJ, Peterson MD, Ryan ED. Resistance training for older adults: position statement from the National Strength and Conditioning Association. *J Strength Cond Res.* 2019 Aug;33(8):2019-2052. doi: 10.1519/JSC.0000000000003230. PMID: 31343601; PMCID: PMC6690402.
28. Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do treinamento de força muscular. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2017.
29. Yasuda T. Selected methods of resistance training for prevention and treatment of sarcopenia. *Cells.* 2022;11(9):1389. doi:10.3390/cells11091389. PMID: 35563694; PMCID: PMC9102413.
30. Chen N, He X, Feng Y, Ainsworth BE, Liu Y. Effects of resistance training in healthy older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur Rev Aging Phys Act.* 2021;18(1):1-19. doi: 10.1186/s11556-021-00277-7. PMID: 34763651; PMCID: PMC9458075.
31. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Exercise and bone mineral density in men: a meta-

- analysis. *J Appl Physiol.* 2000 May;88(5):1730-1736. doi: 10.1152/jappl.2000.88.5.1730. PMID: 10797136.
32. Liu CJ, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;(3):CD002759. doi: 10.1002/14651858.CD002759.pub2. PMID: 19588334; PMCID: PMC4324332.
 33. Phillips SM, Winett RA. Uncomplicated resistance training and health-related outcomes: evidence for a public health mandate. *Curr Sports Med Rep.* 2010;9(4):208-213. doi: 10.1249/JSR.0b013e3181e7da73. PMID: 20622538; PMCID: PMC4086449.
 34. Kraemer WJ, Ratamess NA. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc.* 2004 Apr;36(4):674-688. doi: 10.1249/01.MSS.0000121945.36635.61. PMID: 15064596.
 35. Schoenfeld BJ, Peterson MD, Ogborn D, Contreras B, Sonmez GT. Effects of low-vs. high-load resistance training on muscle strength and hypertrophy in well-trained men. *J Strength Cond Res.* 2015 Oct;29(10):2954-2963. doi: 10.1519/JSC.0000000000000958. PMID: 25853914; PMCID: PMC4637917.
 36. Graves JE, Pollock ML, Leggett SH, Braith RW, Carpenter DM, Bishop LE. Effect of reduced training frequency on muscular strength. *Int J Sports Med.* 1988 Oct;9(5):316-319. doi: 10.1055/s-2007-1025031. PMID: 3246465.
 37. Jeon YK, Shin MJ, Kim CM, Lee BJ, Kim SH, Chae DS, Park JH, So YS, Park H, Lee CH, Kim BC, Chang JH, Shin YB, Kim IJ. Effect of squat exercises on lung function in elderly women with sarcopenia. *J Clin Med.* 2018 Jul;7(7):167. doi: 10.3390/jcm7070167. PMID: 29976889; PMCID: PMC6068941.
 38. Kim SW, Park HY, Jung WS, Lim K. Effects of twenty-four weeks of resistance exercise training on body composition, bone mineral density, functional fitness and isokinetic muscle strength in obese older women: a randomized controlled trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Nov 6;19(21):14554. doi: 10.3390/ijerph192114554.
 39. Cadore EL, Izquierdo M. Muscle power training: a hallmark for muscle function retaining in frail clinical setting. *J Am Med Dir Assoc.* 2018 Mar;19(3):190–192. doi:

- 10.1016/j.jamda.2017.11.002. PMID: 29306645.
40. Tavoian D, Wusik K, Bollinger LM. Maximal strength is associated with walking speed in older adults: a pilot study. *J Aging Phys Act.* 2019;28(5):798–804. doi: 10.1123/japa.2019-0173.
 41. Latey P. The Pilates method: history and philosophy. *J Bodyw Mov Ther.* 2001;5(1):275–282. doi: 10.1054/jbmt.2000.0222. PMID: 11398905.
 42. Gallagher SP, Kryzanowska R. The complete writings of Joseph H Pilates. Philadelphia: BainBridgeBooks; 2000.
 43. Cruz-Ferreira A, Fernandes J, Gomes D, Bernardo LM, Kirkcaldy BD, Barbosa TM, Silva A. Effects of Pilates-based exercise on life satisfaction, physical self-concept and health status in adult women. *Women Health.* 2011;51(3):240–255. doi: 10.1080/03630242.2011.562763. PMID: 21534023.
 44. Wells C, Kolt GS, Bialocerkowski A. Defining Pilates exercise: a systematic review. *Complement Ther Med.* 2012;20(4):253–262. doi: 10.1016/j.ctim.2012.04.001. PMID: 22854377.
 45. Giacomini MB, da Silva AMV, Weber LM, Monteiro MB. The Pilates Method increases respiratory muscle strength and performance as well as abdominal muscle thickness. *J Bodyw Mov Ther.* 2016;20(2):258–264. doi: 10.1016/j.jbmt.2015.09.001. PMID: 26615895.
 46. Lopes EDDS, Ruas G, Patrizzi LJ. Efeitos de exercícios do método Pilates na força muscular respiratória de idosas: um ensaio clínico. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2014; 17:517–523. doi: 10.1590/1809-9823.2014.13059.
 47. Marés G, Oliveira KBD, Piazza MC, Preis C, Bertassoni Neto L. A importância da estabilização central no método Pilates: uma revisão sistemática. *Fisioter Mov.* 2012;25:445–451.
 48. Di Lorenzo CE. Pilates: What is it? Should it be used in rehabilitation? *Sports Health.* 2011;3(4):352–361. doi: 10.1177/1941738111413390. PMID: 23015963.

49. Isacowitz R. Pilates. Champaign: Human Kinetics; 2006.
50. Oliveira LC, Silva AMV, Giacomini MB, Monteiro MB, Weber LM. Pilates increases the isokinetic muscular strength of the elbow flexor and extensor muscles of older women: a randomized controlled clinical trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2017;21(1):2–10. doi: 10.1016/j.jbmt.2016.08.007. PMID: 27821132.
51. Araújo RL, Costa AL, Lima AM. Efeitos do Pilates sobre a força muscular e a mobilidade em idosos: um estudo de intervenção. *Rev Bras Med Esporte.* 2021;27(3):320–327. doi: 10.1590/1517-8692202127032021.
52. Aibar-Almazán A, Martínez-Amat A, Cruz-Díaz D, de la Torre-Cruz MJ, Jiménez-García JD, Zagalaz-Anula N, Hita-Contreras F. The influence of Pilates exercises on body composition, muscle strength, and gait speed in community-dwelling older women: a randomized controlled trial. *J Strength Cond Res.* 2022;36(8):2298–2305. doi: 10.1519/JSC.0000000000004031. PMID: 35658390.
53. Kayaoglu B, Özsu İ. The effects of 12 weeks Pilates exercises on functional and cognitive performance in elderly people. *J Educ Train Stud.* 2019;7(3):71–76. doi: 10.11114/jets.v7i3.4006.

5. ARTIGO CIENTÍFICO

AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE SARCOPENIA EM IDOSAS PRATICANTES DE TREINAMENTO COM PESOS E PILATES

Maiara Naldi Mansano Martins¹, Claudinei Ferreira dos Santos¹.

¹Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências da Saúde.

RESUMO

Objetivo: Avaliar os indicadores de sarcopenia em idosas praticantes de Treinamento com Pesos e do Método Pilates. **Métodos:** Estudo transversal, composto por mulheres com 60 anos ou mais, praticantes de Treinamento com Pesos e Pilates. As voluntárias realizaram avaliações antropométricas e responderam ao questionário SARC-F com intuito de identificar o risco aumentado para sarcopenia; realizaram o Teste de Preensão Palmar e a Avaliação Isocinética para avaliar a força muscular de flexores e extensores de joelho; Ultrassonografia Muscular do vasto lateral e reto femoral, avaliação da composição corporal e Índice Relativo Musculo Esquelético (IRME) pela Absorciometria de Raio-X de Dupla Energia (DXA) e por fim, testes funcionais. **Resultados:** O grupo TP apresentou valores significativamente maiores para frequência semanal de treinamento, área e espessura do vasto lateral, torque isocinético de flexão e IRME ($p < 0,05$). Após ajuste pela ANCOVA, permaneceram superiores a área do vasto lateral e a força de preensão manual no TP, indicando independência do tempo e da frequência de prática. Foram observados efeitos grandes para frequência semanal, área e espessura do vasto lateral; efeitos moderados para área do reto femoral, força de preensão, torque de flexão, IRME, massa muscular apendicular, massa livre de gordura e circunferência de panturrilha; e efeitos pequenos para espessura do reto femoral e torque de extensão. **Conclusão:** O Treinamento com Pesos mostrou maior impacto sobre parâmetros de massa e força muscular em idosas, especialmente na área do vasto lateral e na preensão manual, quando comparado ao Pilates. Tais resultados reforçam a importância do treinamento resistido como estratégia eficaz na prevenção e manejo da sarcopenia em mulheres idosas.

Palavras-chave: Força Muscular, Composição Corporal, Envelhecimento, Pilates, Treinamento com Pesos.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo dinâmico caracterizado por alterações morfológicas e fisiológicas que afetam todos os níveis do organismo, sendo influenciado por fatores ambientais, condições de saúde física e mental, estrutura genética e estilo de vida. Globalmente, estima-se que a população com 60 anos ou mais aumente de 901 milhões, em 2015, para 1,4 bilhão em 2030, alcançando aproximadamente 2,1 bilhões em 2050 (1,2).

No Brasil, esse fenômeno também é evidente. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam que, em 2021, a população total foi estimada em 212,7 milhões, representando um aumento de 7,6% em relação a 2012. Nesse período, a proporção de pessoas com 60 anos ou mais passou de 11,3% para 14,7%, correspondendo a um crescimento de 39,8% em números absolutos (22,3 para 31,2 milhões) (3). Esse cenário reforça a necessidade de políticas e práticas em saúde voltadas à promoção de um envelhecimento ativo e saudável.

Entre as mudanças fisiológicas associadas ao envelhecimento, destacam-se as que afetam o sistema cardiovascular e o neuromuscular, resultando no comprometimento da função muscular esquelética. Esse processo, aliado a fatores como a inatividade física, pode desencadear a sarcopenia, um distúrbio musculoesquelético progressivo e generalizado, caracterizado pela redução da força e da massa muscular (4). A sarcopenia está relacionada à diminuição da capacidade funcional, aumento do risco de quedas e fraturas, doenças cardiovasculares e respiratórias, comprometimento cognitivo e maior risco de mortalidade. No Brasil, estima-se que aproximadamente 17% da população idosa seja acometida pela condição, cuja prevalência pode variar entre 20% em indivíduos acima de 70 anos e 30% em maiores de 80 anos (5–8).

A etiologia da sarcopenia é multifatorial, envolvendo alterações neuroendócrinas, estresse oxidativo, processos inflamatórios, alterações no metabolismo nutricional e proteico, além da redução da atividade física (9). Também há diferenças relacionadas ao sexo, sendo que mulheres idosas podem apresentar maior catabolismo muscular em função de desequilíbrios hormonais. Além disso, a sarcopenia associa-se a outras condições comuns no envelhecimento, como osteoporose, resistência à insulina, obesidade e osteoartrite (1,6).

Embora ainda não existam intervenções farmacológicas plenamente eficazes, a prática de exercícios físicos, especialmente os de resistência, é amplamente reconhecida como estratégia fundamental para a prevenção e tratamento da sarcopenia. Essa modalidade promove

ganhos de força e massa muscular, melhora da capacidade aeróbica, do equilíbrio, da densidade mineral óssea e da funcionalidade, contribuindo para a redução da fragilidade e da dependência em idosos (10–13).

Nesse contexto, o Treinamento com Pesos (TP) é considerado uma intervenção eficaz para a manutenção da massa muscular, da aptidão física e da independência funcional. De acordo com o posicionamento do American College of Sports Medicine (ACSM), o TP sistematizado pode ser adaptado em frequência, volume, intensidade, tipo de exercício e equipamentos, promovendo melhorias significativas na força, massa muscular, flexibilidade e metabolismo (12,13). Por outro lado, o Método Pilates tem se popularizado tanto no âmbito do condicionamento físico quanto na reabilitação, sendo apontado como capaz de melhorar a força muscular, o equilíbrio estático e dinâmico, além da qualidade de vida e da capacidade funcional de idosos (14,15).

Tanto o TP quanto o Pilates configuram estratégias eficazes para a prevenção e manejo da sarcopenia, já que ambas as modalidades visam o aumento da força e da massa muscular (6,8,16,17). No entanto, a literatura ainda apresenta lacunas quanto à comparação direta entre essas práticas no que se refere aos indicadores sarcopênicos em idosos. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar os indicadores de sarcopenia em praticantes de Treinamento com Pesos e do Método Pilates, contribuindo para a compreensão das intervenções mais eficazes para essa população.

MÉTODOS

5.1 Desenho experimental e procedimentos éticos

Este estudo apresenta delineamento transversal, de caráter quantitativo, descritivo e experimental, desenvolvido com uma amostra de mulheres com idade igual ou superior a 60 anos, praticantes regulares do Método Pilates ou do Treinamento com Pesos há, no mínimo, seis meses. Todas as participantes estavam aptas a realizar os testes propostos. A coleta de dados foi realizada integralmente no Laboratório de Biodinâmica do Movimento Humano da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), localizado no Centro de Ciências da Saúde (CCS), Campus de Jacarezinho, Paraná.

Inicialmente, as voluntárias foram submetidas a uma triagem para verificar sua elegibilidade de acordo com os critérios de inclusão previamente estabelecidos. As participantes elegíveis receberam informações detalhadas sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa.

As que concordaram em participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A), ficando uma via com a participante e outra com o pesquisador responsável. Foi assegurado às voluntárias que a participação era voluntária, com possibilidade de desistência a qualquer momento, bem como a confidencialidade e o anonimato dos dados coletados.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (parecer nº 77998623.2.0000.8123) e conduzido em conformidade com a Resolução nº 466/96 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos.

5.2 População e amostra

O cálculo do tamanho amostral foi realizado com auxílio do software G*Power 3.1. A amostra final foi composta por 55 mulheres com idade igual ou superior a 60 anos, recrutadas de forma aleatória por meio de cartazes, anúncios em academias, estúdios de Pilates, redes sociais e materiais digitais de divulgação.

Os critérios de inclusão foram: a) mulheres com idade ≥ 60 anos; b) praticantes regulares de Treinamento com Pesos ou do Método Pilates há pelo menos seis meses, com frequência mínima de duas vezes por semana; e c) assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram adotados como critérios de exclusão: a) não comparecimento nas datas e locais previamente agendados para a coleta; e b) recusa em realizar qualquer um dos testes propostos, independentemente do motivo.

5.3 Instrumentos e técnicas de coleta de dados

Após a seleção das participantes elegíveis, as coletas de dados foram agendadas individualmente, a fim de garantir a padronização dos procedimentos e a qualidade das informações obtidas.

Inicialmente, aplicou-se um questionário sociodemográfico com informações sobre idade, cor/raça, escolaridade e estado civil, além de dados referentes à prática de exercício físico (modalidade, tempo de prática em meses, frequência semanal em dias e duração média das aulas em horas). Também foram registrados aspectos relacionados à saúde, como presença de comorbidades, uso de medicamentos e suplementos nutricionais, bem como histórico de quedas, informações consideradas relevantes para a caracterização da amostra.

A avaliação antropométrica incluiu mensuração do peso corporal, estatura, cálculo do índice de massa corporal (IMC) e medida da circunferência da panturrilha (Apêndice B). Para

triagem de risco de sarcopenia, aplicou-se o instrumento Screening of Activity Limitation and Safety Awareness (SARC-F) (Apêndice C). Em seguida, a capacidade funcional foi avaliada por meio do Short Physical Performance Battery (SPPB) (Apêndice D).

Posteriormente, realizou-se a análise da composição corporal por meio da Absorciometria de Raios X de Dupla Energia (DEXA). A área e espessura dos músculos vasto lateral e reto femoral foram determinadas através da ultrassonografia muscular. E a força muscular foi mensurada pela avaliação isocinética dos flexores e extensores de joelho, complementada pela aferição da força de preensão palmar com dinamômetro portátil.

Todas as avaliações foram previamente agendadas com cada participante, que recebeu orientações sobre vestimenta adequada e a importância de estar hidratada e alimentada, conforme recomendações específicas para cada teste, a fim de assegurar a padronização e a segurança durante os procedimentos.

5.3.1 Medidas antropométricas

A circunferência da panturrilha (CP), utilizada como marcador antropométrico para triagem de sarcopenia em idosos, foi aferida com a voluntária sentada, perna dominante flexionada a 90° no joelho e tornozelo. Utilizou-se fita métrica inelástica posicionada lateralmente no ponto de maior perímetro da panturrilha. Valores < 33 cm foram considerados indicativos de CP reduzida, conforme diretrizes internacionais para avaliação de sarcopenia em idosos (4).

Essa avaliação antropométrica possibilitou caracterizar o perfil corporal das voluntárias e identificar potenciais fatores associados à sarcopenia e ao desempenho físico.

5.3.2 Screening of Activity Limitation and Safety Awareness (SARC-F)

O risco de sarcopenia foi avaliado por meio do questionário SARC-F, em sua versão adaptada e validada para a língua portuguesa. Trata-se de um instrumento de triagem amplamente utilizado em estudos clínicos e epidemiológicos, reconhecido pela praticidade e confiabilidade na identificação de indivíduos com maior risco de sarcopenia.

O questionário é composto por cinco itens que investigam força, necessidade de auxílio para caminhar, capacidade de levantar-se de uma cadeira, subir escadas e ocorrência de quedas. Cada item recebe pontuação de 0 a 2, totalizando até 10 pontos. Valores ≥ 4 indicam alto risco, enquanto escores < 4 sugerem baixo risco de sarcopenia.

As respostas são baseadas na percepção das participantes quanto às suas limitações funcionais, o que torna o SARC-F um instrumento simples e de fácil aplicação, especialmente em idosos. Essa avaliação contribuiu para a compreensão da relação entre força muscular, capacidade funcional e a prática regular de exercícios físicos no grupo estudado (4).

5.3.3 Teste de Preensão Palmar

A força muscular de preensão foi avaliada por meio do teste de preensão palmar, utilizando um dinamômetro portátil digital de alta precisão. A avaliação foi realizada com a voluntária sentada, com os pés firmemente apoiados no chão e postura ereta, garantindo estabilidade durante o teste. O membro superior em teste foi posicionado com o ombro em adução, o cotovelo flexionado a 90° e o antebraço em posição neutra, assegurando a postura ideal para a máxima contração muscular.

Cada voluntária realizou três tentativas de preensão máxima no membro dominante, com intervalo de um minuto entre cada tentativa para permitir recuperação e evitar fadiga muscular. O maior valor registrado foi considerado para a análise final, de forma a representar a capacidade máxima de força de preensão. O ponto de corte adotado para a identificação de fraqueza muscular em mulheres foi de valores inferiores a 16 quilogramas, conforme estabelecido na literatura e em estudos clínicos sobre função muscular em idosas (18,19,4).

5.3.4 Avaliação Isocinética de flexores e extensores de joelho

A força dos flexores e extensores de joelho foi avaliada utilizando um dinamômetro isocinético poliarticular, Biodex®, modelo System 3 (Biodex, NY, USA), no membro inferior dominante. O teste consistiu em duas séries de 5 repetições a 60°/s. A primeira série teve caráter de familiarização, e a segunda foi utilizada para coleta dos dados. Entre as séries, foi adotado intervalo de 90 segundos, conforme recomendações para evitar fadiga e garantir precisão das medições (20).

Antes do teste, a voluntária realizou aquecimento em bicicleta ergométrica (Cefise) por 2 minutos a 40 rpm. Durante a avaliação, permaneceu sentada com encosto ajustado a 85°, estabilizada por cintos torácico, pélvico e na perna avaliada. O braço de alavanca foi acoplado ao membro dominante, com a almofada posicionada 3 cm acima do maléolo lateral, alinhada ao eixo de rotação do joelho. A amplitude de movimento foi ajustada de acordo com a flexibilidade da voluntária, respeitando o limite sem desconforto.

Esse protocolo assegurou padronização e confiabilidade na mensuração da força dos flexores e extensores de joelho, variável relevante para análise da função muscular em idosas

5.3.5 Absorciometria de Raios X de Dupla Energia (DXA)

A massa livre de gordura (MLG), a porcentagem de gordura corporal e o índice relativo musculoesquelético (IRME) foram avaliados por meio da Absorciometria de raios X de dupla energia (DXA), utilizando o equipamento Lunar Prodigy Advance (GE Healthcare) devidamente calibrado. O DXA é considerado o método padrão-ouro para análise da composição corporal, especialmente na quantificação da densidade mineral óssea (DMO) e da massa muscular, sendo amplamente empregado em estudos sobre sarcopenia e condições musculoesqueléticas (21).

A partir dos dados obtidos, foi calculado o percentual de massa gorda total e segmentada (braços, tronco e pernas), permitindo detalhar a distribuição de gordura corporal. O IRME foi determinado pela soma da MLG de braços e pernas dividida pela estatura ao quadrado (kg/m^2), adotando-se o ponto de corte de $5,45 \text{ kg/m}^2$ para identificar baixa massa muscular (4).

Para a realização do exame, as voluntárias utilizaram roupas leves, sem metais, permanecendo em decúbito dorsal, centralizadas na mesa de varredura e alinhadas pela coluna vertebral. Os braços foram posicionados ao longo do corpo e fixados, assim como tornozelos e polegares, a fim de evitar movimentos e assegurar a precisão do escaneamento (22).

5.3.6 Ultrassonografia muscular

A espessura muscular (EM) e a área de secção transversa (AST) dos músculos vasto lateral e reto femoral foram avaliadas por ultrassonografia (LOGIQ E, GE Healthcare®) equipada com sonda linear de 5 cm (3–11 MHz). As voluntárias foram posicionadas em decúbito dorsal, com o joelho estendido e em repouso durante todo o procedimento.

O ponto anatômico de referência para o vasto lateral foi localizado a 65% do comprimento do fêmur, entre o trocânter maior e a incisura intercondilar. Para o reto femoral, a medida foi realizada a 50% da distância entre a espinha ilíaca ântero-superior e a borda superior da patela. A sonda foi posicionada perpendicularmente ao eixo longitudinal do músculo para aquisição das imagens transversais.

Foram obtidas três imagens de cada músculo, considerando-se a média como valor final. As variáveis foram analisadas por meio da distância entre as aponeuroses superficial e profunda (EM) e pelo contorno delimitado da região de interesse (AST).

A ultrassonografia é um método válido e confiável para a avaliação da morfologia muscular em populações idosas e para a investigação da sarcopenia (23-25).

5.3.7 Short Physical Performance Battery (SPPB)

O SPPB é um teste composto que avalia a capacidade funcional de idosos por meio de três componentes: equilíbrio, velocidade da marcha e teste de sentar-levantar da cadeira. A pontuação total varia de 0 a 12, sendo que escores ≤ 8 indicam baixo desempenho físico (1).

Equilíbrio: a participante manteve-se por 10 segundos em três posições: pés juntos, semi-tanden e tanden. Nas duas primeiras posições, pontuou 1 se permaneceu 10 s e 0 caso contrário. Na postura tanden, recebeu 2 pontos se manteve 10 s, 1 ponto se 3–9,99 s e 0 se <3 s ou não realizou. Caso a participante pontuasse 0 nas duas primeiras posições, o teste era interrompido.

Velocidade da marcha: a participante caminhou 4 metros. A pontuação variou de 0 (não completou) a 4, conforme a velocidade alcançada.

Sentar-levantar da cadeira: a participante realizou cinco repetições sem apoio dos braços. A pontuação variou de 0 (não completou) a 4, de acordo com o tempo gasto, sendo menor tempo associado a maior pontuação.

O escore total foi obtido pela soma dos três testes e classificado como: 0–3 incapacidade; 4–6 baixa capacidade; 7–9 capacidade moderada; 10–12 boa capacidade funcional (4).

5.4 ANÁLISE DOS DADOS

O tamanho amostral foi estimado por meio do software G*Power 3.1, visando alcançar um poder estatístico de 0,8. As análises foram conduzidas no Python 3.8, com suporte do pacote pandas para manipulação de dados.

Inicialmente, os dados foram verificados quanto à presença de valores ausentes, outliers e conformidade com os pressupostos de normalidade e homoscedasticidade. Para variáveis com distribuição normal e variâncias homogêneas, as comparações entre os grupos Treinamento com Pesos e Pilates foram realizadas pelo teste t para amostras independentes; quando esses pressupostos não foram atendidos, utilizou-se o teste de Mann–Whitney.

Em seguida, aplicou-se a Análise de Covariância (ANCOVA) para comparar os grupos, controlando os efeitos do tempo de prática, em anos, e da frequência semanal de treinamento. O valor de p reportado corresponde ao efeito ajustado do grupo, sendo também apresentados os efeitos individuais das covariáveis.

O tamanho de efeito das comparações diretas foi calculado por meio do Cohen's d, interpretado como pequeno ($\approx 0,2$), moderado ($\approx 0,5$) ou grande ($\geq 0,8$), permitindo complementar a interpretação baseada apenas na significância estatística. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

Os resultados foram apresentados em tabelas contendo médias e desvios-padrão, valores de p das comparações diretas, valores ajustados da ANCOVA, efeitos das covariáveis e tamanhos de efeito correspondentes.

5.4 RESULTADOS

O presente estudo contou com a participação de 45 mulheres idosas, distribuídas em dois grupos: praticantes de Pilates e Treinamento com Pesos, todas com uma experiência mínima de 6 meses na modalidade e uma frequência semanal de, no mínimo, duas sessões. As características gerais da amostra, incluindo idade, peso, estatura, índice de massa corporal (IMC), tempo de prática e frequência semanal, foram avaliadas e estão detalhadas na Tabela 1. A análise estatística dessas variáveis indicou que não houve diferenças significativas entre os dois grupos, demonstrando que eles eram homogêneos em relação aos aspectos demográficos e de prática.

Tabela 1. Características gerais das participantes.

Variável	TP (Média $\pm$ DP)	Pilates (Média $\pm$ DP)	Total (Média $\pm$ DP)	P
Idade (anos)	66,14 $\pm$ 6,44	68,00 $\pm$ 5,44	67,07 $\pm$ 5,94	0,17
Peso (kg)	71,15 $\pm$ 14,93	69,76 $\pm$ 10,43	70,45 $\pm$ 12,68	0,72
Estatura (m)	1,56 $\pm$ 0,04	1,57 $\pm$ 0,05	1,56 $\pm$ 0,04	0,47
IMC (kg/m²)	29,11 $\pm$ 5,93	28,23 $\pm$ 4,16	28,67 $\pm$ 5,04	0,58
TDP (anos)	5,32 $\pm$ 5,98	2,48 $\pm$ 2,69	3,90 $\pm$ 4,74	0,05
FS	66,14 $\pm$ 6,44	2,04 $\pm$ 0,21	3,28 $\pm$ 1,60	0,00*

IMC: Índice de massa corporal, TDP: Tempo de prática, FS: Frequência semanal, DP: Desvio padrão, p: Valor de p significativo $< 0,05$.

A Tabela 2 apresenta as médias, desvios-padrão e análises inferenciais para as variáveis avaliadas nos grupos Treinamento com Pesos (TP) e Pilates (P). Estão descritos os valores de p das comparações diretas entre grupos, os resultados ajustados pela ANCOVA (controlando tempo de prática e frequência semanal), o efeito individual de cada covariável e os tamanhos de efeito (Cohen's d).

Tabela 2. Tabela 2. Comparação das variáveis entre os grupos TP e Pilates.

Variável	TP (média ± DP)	Pilates (média ± DP)	p (CD)	p (GA)	p (TDP)	p (FS)	Cohen's d
Idade (anos)	66,14 ± 6,44	68,00 ± 5,44	0,17	0,11	0,71	0,03*	-0,31
Peso (kg)	71,15 ± 14,93	69,76 ± 10,43	0,72	0,84	0,89	0,68	0,11
Estatura (m)	1,56 ± 0,04	1,57 ± 0,05	0,47	0,42	0,62	0,61	-0,22
IMC (kg/m ²)	29,11 ± 5,93	28,23 ± 4,16	0,58	0,97	0,76	0,80	0,17
TDP (anos)	5,32 ± 5,98	2,48 ± 2,69	0,05	0,83	0,00*	0,36	0,62
FS	4,52 ± 0,81	2,04 ± 0,21	0,00*	0,55	0,80	0,00*	4,27
ARF (cm ²)	6,22 ± 0,77	5,85 ± 0,70	0,11	0,79	0,88	0,31	0,50
ERF (cm)	4,68 ± 0,61	4,35 ± 0,77	0,29	0,85	0,50	0,42	0,47
AVL (cm ²)	5,16 ± 0,63	4,37 ± 0,72	0,00*	0,02*	0,90	0,36	1,17
EVL (cm)	4,13 ± 0,53	3,46 ± 0,52	0,00*	0,06	0,76	0,78	1,28
FP (kg)	26,29 ± 6,67	23,14 ± 5,84	0,06	0,04*	0,81	0,10	0,50
EI (N·m)	90,55 ± 21,06	82,19 ± 19,48	0,18	0,21	0,22	0,07	0,41
FL(N·m)	53,14 ± 12,84	44,59 ± 9,84	0,02*	0,61	0,32	0,12	0,75
IRME (kg/m ²)	7,37 ± 0,92	6,74 ± 0,65	0,01*	0,93	0,98	0,29	0,79
MMA (kg)	18,05 ± 2,41	16,71 ± 2,04	0,05	0,75	0,79	0,23	0,61
% GT	41,92 ± 5,66	43,09 ± 5,35	0,49	0,78	0,42	0,61	-0,21
MLG (g)	42.252,57 ± 4.778,86	39.965,74 ± 4.196,20	0,10	0,54	0,58	0,17	0,51
PG (g)	28.866,08 ± 11.661,51	29.445,48 ± 7.469,87	0,85	0,17	0,85	0,15	-0,06
SPPB (0–12)	11,00 ± 0,71	10,87 ± 1,06	0,91	0,64	0,06	0,57	0,14
SARC-F	0,29 ± 0,64	0,52 ± 0,85	0,27	0,29	0,87	0,44	-0,31
CP (cm)	37,90 ± 4,95	35,78 ± 2,63	0,09	0,80	0,73	0,58	0,54

TP: Treinamento com pesos, CD: Comparação direta, GA: Grupo ajustado, TDP: Tempo de prática, FS: Frequência semanal, DP: Desvio padrão, p: Valor de p significativo < 0,05, IMC: Índice de massa corporal, TDP: Tempo de prática, ARF: área do reto femoral, ERF: Espessura do reto femoral, AVL: área do vasto lateral, EVL: espessura do vasto lateral, FP: força de preensão, EI: Extensão no isocinético, FL: Flexão no isocinético, IRME: Índice relativo musculo esquelético, MMA: massa muscular apendicular, GT: Gordura total, MLG: Massa livre de gordura, PG: peso de gordura, CP: circunferência da panturrilha.

Nas comparações diretas, o grupo TP apresentou valores significativamente maiores para a frequência semanal de treinamento, área e espessura do vasto lateral, torque isocinético de flexão e índice de razão massa esquelética (IRME) ($p < 0,05$).

Após o ajuste pela ANCOVA, permaneceram estatisticamente diferentes entre os grupos a área do vasto lateral e a força de preensão manual, indicando que tais diferenças não se explicam apenas pelo tempo ou frequência de prática.

Entre as covariáveis, o tempo de prática apresentou efeito significativo sobre a própria variável homônima, enquanto a frequência semanal mostrou associação significativa com idade e frequência de treinamento.

Quanto aos tamanhos de efeito, foram observados efeitos grandes ($d \geq 0,8$) para frequência semanal, área do vasto lateral e espessura do vasto lateral. Efeitos moderados ($0,5 \leq d < 0,8$) foram identificados para tempo de prática, área do reto femoral, força de preensão, torque isocinético de flexão, IRME, massa muscular apendicular, massa livre de gordura e circunferência de panturrilha direita. Por fim, efeitos pequenos ($0,2 \leq d < 0,5$) foram verificados para espessura do reto femoral e torque isocinético de extensão.

5.5 DISCUSSÃO

O presente estudo comparou indicadores de sarcopenia, composição corporal e desempenho funcional entre idosas praticantes de Treinamento com Pesos (TP) e Pilates (P). De modo geral, os resultados confirmam que ambas as modalidades oferecem benefícios relevantes à saúde musculoesquelética e funcional dessa população. No entanto, observou-se que o TP promoveu maiores ganhos em parâmetros morfológicos e de força, enquanto o Pilates apresentou desempenho semelhante no que se refere à preservação da capacidade funcional.

A análise da morfologia muscular demonstrou maior área de secção transversa e espessura do vasto lateral no grupo TP, com tamanhos de efeito elevados, o que reforça o papel do treinamento resistido como principal estímulo para hipertrofia muscular em idosas. Esses achados estão em consonância com evidências que apontam o TP como método eficaz para recrutar fibras do tipo II, mais suscetíveis à atrofia decorrente do envelhecimento (26). Além disso, adaptações como aumento no ângulo de penetração e no comprimento dos fascículos contribuem para maior produção de força, mecanismo que ajuda a explicar a superioridade do TP em parâmetros musculares (27).

A força de preensão manual, mesmo não sendo diretamente treinada no TP, apresentou diferenças significativas após ajuste pelas covariáveis, demonstrando efeito sistêmico das adaptações neuromusculares. Esse achado tem relevância prática, visto que a preensão manual é reconhecida como marcador global de força e preditor de incapacidade funcional, risco de quedas e mortalidade em idosos (28). Assim, o TP pode ser considerado uma estratégia essencial não apenas para hipertrofia localizada, mas também para a preservação da força geral e da autonomia funcional.

Por outro lado, o Pilates demonstrou eficácia comparável ao TP em indicadores funcionais, como o SPPB e o SARC-F. Esse resultado reforça a ideia de que, embora o Pilates não promova a mesma magnitude de hipertrofia que o TP, ele exerce efeito protetor sobre aspectos relacionados ao equilíbrio, à coordenação motora e à estabilidade postural, os quais são determinantes na prevenção de quedas e na manutenção da mobilidade (4,29). Além disso, estudos sugerem que o Pilates melhora a ativação do core, a flexibilidade e a propriocepção, fatores que não necessariamente elevam massa ou força muscular, mas que sustentam a capacidade funcional no envelhecimento (30).

No que se refere à composição corporal, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para IMC, percentual de gordura, massa livre de gordura e massa muscular

apendicular. Esses resultados indicam que, independentemente da modalidade, a prática regular de exercícios físicos contribui para a manutenção da composição corporal em idosas ativas. Entretanto, é importante destacar que a magnitude das alterações na massa magra e na gordura corporal pode estar diretamente relacionada à intensidade, ao volume e ao tempo de exposição ao treinamento. A literatura mostra que programas mais longos de TP tendem a produzir ganhos superiores de massa magra, enquanto o Pilates tem impacto mais discreto, mas ainda relevante, especialmente em indivíduos previamente sedentários (31).

Outro aspecto relevante do presente estudo foi a influência do tempo de prática e da frequência semanal. O tempo de prática mostrou-se associado a maior consistência nos parâmetros musculares, confirmando que adaptações estruturais demandam exposição prolongada ao exercício. Já a frequência semanal influenciou diretamente variáveis relacionadas ao desempenho, sugerindo que a regularidade é um fator determinante para manutenção dos benefícios. Esses achados estão de acordo com diretrizes internacionais, como as do ACSM, que recomendam no mínimo duas a três sessões semanais de exercícios resistidos para preservar força e massa muscular em idosos, associadas a modalidades complementares de equilíbrio e flexibilidade (12).

Apesar das contribuições, o estudo apresenta limitações que devem ser consideradas. A natureza transversal impossibilita inferir causalidade e avaliar efeitos de longo prazo de cada modalidade. A amostra, composta exclusivamente por mulheres idosas ativas, restringe a generalização dos resultados para idosos de ambos os sexos, menos ativos ou com comorbidades. Além disso, a análise morfológica foi restrita a músculos específicos do quadríceps, não contemplando outras musculaturas de relevância funcional, como glúteos e musculatura paravertebral.

Em síntese, os achados indicam que tanto o Treinamento com Pesos quanto o Pilates são modalidades seguras e eficazes para idosas, embora com impactos distintos. O TP apresenta maior efeito sobre a morfologia muscular e a força, enquanto o Pilates se mostra igualmente eficiente na manutenção da capacidade funcional e do equilíbrio. Esses resultados reforçam a necessidade de incentivar a prática regular de exercícios físicos como estratégia de prevenção e manejo da sarcopenia. Além disso, sugerem que a combinação de ambas as modalidades pode potencializar benefícios, atuando de forma integrada sobre força, morfologia, equilíbrio e funcionalidade, aspectos fundamentais para a qualidade de vida e autonomia na velhice.

5.6 CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que tanto o Treinamento com Pesos quanto o Pilates são modalidades seguras e eficazes para mulheres idosas, promovendo benefícios relevantes à saúde musculoesquelética e funcional. O Treinamento com Pesos apresentou maior impacto sobre parâmetros de morfologia muscular e força, enquanto o Pilates mostrou-se igualmente eficaz na preservação da capacidade funcional. Esses resultados reforçam a importância da prática regular de exercícios físicos como estratégia para prevenção e manejo da sarcopenia, indicando ainda que a combinação das modalidades pode potencializar benefícios.

REFERÊNCIAS

1. Bonifácio SR, Nohara SSB, Lanuez FV, Ribeiro KT, Lemos LC. O método Pilates como opção terapêutica para as queixas de dores musculoesqueléticas em mulheres idosas. *Cad Saude Colet*. 2023;31.
2. Alvarenga GM, Charkovski SA, Santos LK, Silva MAB, Tomaz GO, Gamba HR. The influence of inspiratory muscle training combined with the Pilates method on lung function in elderly women: a randomized controlled trial. *Clinics (Sao Paulo)*. 2018;73:e356. doi: 10.6061/clinics/2018/e356. PMID: 29924184; PMCID: PMC5996441.
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). População cresce, mas número de pessoas com menos de 30 anos cai 5,4% de 2012 a 2021 [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2022 [citado 2023 jun 26]. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34438-populacao-cresce-mas-numero-de-pessoas-com-menos-de-30-anos-cai-5-4-de-2012-a-2021>.
4. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16–31. doi: 10.1093/ageing/afy169. PMID: 30312372; PMCID: PMC6330532.
5. de Sá Souza H, de Melo CM, Piovezan RD, Miranda REEPC, Carneiro-Junior MA, Silva BM, D'Almeida V. Resistance training improves sleep and anti-inflammatory parameters in sarcopenic older adults: a randomized controlled trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(23):16322. doi: 10.3390/ijerph192316322. PMID: 36498393; PMCID: PMC9807962.
6. Seo MW, Jung SW, Kim SW, Lee JM, Jung HC, Song JK. Effects of 16 weeks of resistance training on muscle quality and muscle growth factors in older adult women with sarcopenia: a randomized controlled trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(13):6762. doi: 10.3390/ijerph18136762. PMID: 34201810; PMCID: PMC8267934.

7. Pontes VDCB. Sarcopenia: rastreio, diagnóstico e manejo clínico. *J Hosp Sci*. 2022;2(1):4–14.
8. Bao W, Sun Y, Zhang T, Zou L, Wu X, Wang D, Chen Z. Exercise programs for muscle mass, muscle strength and physical performance in older adults with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *Aging Dis*. 2020;11(4):863–73. doi: 10.14336/AD.2020.0320. PMID: 32765951; PMCID: PMC7390512.
9. Vezzoli A, Mrakic-Sposta S, Montorsi M, Porcelli S, Vago P, Cereda F, Longo S, Maggio M, Narici M. Moderate intensity resistive training reduces oxidative stress and improves muscle mass and function in older individuals. *Antioxidants (Basel)*. 2019;8(10):431. doi: 10.3390/antiox8100431. PMID: 31561586; PMCID: PMC6826968.
10. Lu L, Mao L, Feng Y, Ainsworth BE, Liu Y, Chen N. Effects of different exercise training modes on muscle strength and physical performance in older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2021;21(1):708. doi: 10.1186/s12877-021-02642-8. PMID: 34911483; PMCID: PMC9458075.
11. Almeida HC, Lage VKS, Taiar R, Santos JM, de Paula FA, Rapin A, Sá-Caputo DC, Bernardo-Filho M, Lacerda ACR, Mendonça VA. Effect of whole-body vibration stimulation on plasma soluble TNF receptors in elderly with sarcopenia: a randomized controlled trial. *Braz J Med Biol Res*. 2024;57:e13282. doi: 10.1590/1414-431X2024e13282. PMID: 38656072; PMCID: PMC11027183.
12. American College of Sports Medicine (ACSM). ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
13. Kuster LM, da Cruz JL, Razuk M, Rinaldi NM. Benefícios do treinamento de força nos componentes da capacidade funcional em idosos: uma revisão narrativa. *Braz J Dev*. 2021;7(1):9851–67. doi: 10.34117/bjdv7n1-668.
14. Engers PB, Rombaldi AJ, Portella EG, da Silva MC. Efeitos da prática do método Pilates em idosos: uma revisão sistemática. *Rev Bras Reumatol*. 2016;56(4):352–6. doi:

- 10.1016/j.rbr.2015.11.003. PMID: 27020846.
15. Bullo V, Bergamin M, Gobbo S, Sieverdes JC, Zaccaria M, Neunhaeuserer D, Ermolao A. The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: a systematic review for future exercise prescription. *Prev Med.* 2015;75:1–11. doi: 10.1016/j.ypmed.2015.03.002. PMID: 25773473.
 16. Asano RY. Treinamento com pesos para iniciantes: comparação da incidência de microlesões musculares entre três protocolos de treinamento. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2006;75(134):1–11.
 17. Silva TAdA, Frisoli Junior A, Pinheiro MM, Szejnfeld VL. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. *Rev Bras Reumatol.* 2006;46(6):391–7.
 18. Abdalla PP, Bohn L, Mota J, Machado DRL. Pontos de corte da força de preensão manual e teste de sentar e levantar da cadeira ajustados alometricamente para identificar sarcopenia em idosos portugueses. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2022;24: e 84063. PMID: 39813571; PMCID: PMC11814436.
 19. Dumard CH. Avaliação do teste de preensão palmar no dinamômetro na predição da fragilidade do paciente idoso. *Revista da JOPIC.* 2021;6(10).
 20. Müller DVK, Tavares GMS, Gottlieb MG, Schneider RH. Avaliação do equilíbrio corporal e da força isocinética de flexores e extensores de joelho de um idoso sarcopênico, diabético com deficiência visual total: estudo de caso comparativo. *Rev Atenção Saúde.* 2016;14(48):54–6.
 21. Rothhammer S, Bernau M, Kremer-Rücker PV, Medugorac I, Scholz AM. Genome-wide QTL mapping results for regional DXA body composition and bone mineral density traits in pigs. *Arch Anim Breed.* 2017;60:51-9. doi:10.5194/aab-60-51-2017.
 22. Guglielmi G, Ponti F, Agostini M, Amadori M, Battista G, Bazzocchi A. The role of DXA in sarcopenia. *Aging Clin Exp Res.* 2016;28:1047–60. PMID: 27256078.
 23. Nieman DC, McAnulty SR, Dumke CL, Henson DA. Ultrasound assessment of skeletal muscle mass: An emerging tool for sarcopenia research. *Eur J Clin Nutr.*

- 2018;72(4):529-35. doi:10.1038/s41430-018-0114-2. PMID: 29748652.
24. Franchi MV, Atherton PJ, Reeves ND, Narici MV. Ultrasound imaging for human skeletal muscle architecture: Reliability and methodological considerations. *Eur J Appl Physiol.* 2018;118(2):365-81. doi:10.1007/s00421-017-3794-5. PMID: 29101472; PMCID: PMC5785471.
 25. Wada T, Tanaka S, Nakagawa T, Murata M, Sato K, Kamimura T, et al. Reliability of ultrasound measurement of the rectus femoris muscle: Influence of probe orientation and muscle region. *Sci Rep.* 2021;11:18553. doi:10.1038/s41598-021-97814-x. PMID: 34593818; PMCID: PMC8479845.
 26. Fragala MS, Cadore EL, Dorgo S, Izquierdo M, Kraemer WJ, Peterson MD, Ryan ED. Resistance training for older adults: position statement from the National Strength and Conditioning Association. *J Strength Cond Res.* 2019 Aug;33(8):2019-2052. doi: 10.1519/JSC.0000000000003230. PMID: 31343601; PMCID: PMC6690402.
 27. Santanielo N, Nóbrega SR, Scarpelli MC, Alvarez IF, Otoboni GB, Pintanel L, Libardi CA. Effect of resistance training to muscle failure vs non-failure on strength, hypertrophy and muscle architecture in trained individuals. *Biol Sport.* 2020;37(4):333–341. doi:10.5114/biolsport.2020.96317.
 28. Bohannon RW. Grip strength: an indispensable biomarker for older adults. *Clin Interv Aging.* 2019;14:1681–1691. doi:10.2147/CIA.S194543.
 29. Campos de Oliveira L, de Oliveira RG, Pires-Oliveira DA. Efeitos do método Pilates na força muscular, equilíbrio postural e qualidade de vida de idosos: um ensaio clínico randomizado. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(3):871–876. doi:10.1589/jpts.27.871.
 30. Kamioka H, Tsutani K, Okada S, et al. Effectiveness of Pilates exercise: a quality evaluation and summary of systematic reviews based on randomized controlled trials. *BMC Complement Altern Med.* 2016;16:221. doi:10.1186/s12906-016-1185-5.
 31. Kelley GA, Kelley KS. An inter-individual response difference meta-analysis of randomized controlled trials of resistance training in older adults. *J Strength Cond Res.* 2020;34(5):1394-403. doi:10.1519/JSC.0000000000003589. PMCID: PMC7044637.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo comparou indicadores de sarcopenia, composição corporal e desempenho funcional entre idosas praticantes de Treinamento com Pesos e Pilates, evidenciando que ambas as modalidades são estratégias seguras e eficazes na promoção da saúde musculoesquelética em mulheres idosas. Os resultados mostraram que o Treinamento com Pesos exerceu maior impacto sobre parâmetros de morfologia muscular e força, enquanto o Pilates apresentou efeitos equivalentes na manutenção do desempenho funcional, especialmente em testes de equilíbrio, mobilidade e capacidade física global.

Esses achados reforçam a relevância da prática regular de exercícios físicos como medida preventiva e terapêutica frente às alterações decorrentes do envelhecimento, em especial a sarcopenia. No campo prático, os resultados sustentam a recomendação de que programas voltados à população idosa incluam tanto o componente resistido, para favorecer ganhos estruturais e de força, quanto exercícios voltados à estabilidade postural e controle motor, características próprias do método Pilates. Tal combinação se apresenta como alternativa promissora para ampliar os benefícios em diferentes dimensões da funcionalidade e da qualidade de vida.

Entre as limitações do estudo, destacam-se o delineamento transversal, que não permite estabelecer relações de causalidade, a amostra restrita a mulheres idosas fisicamente ativas, e a análise concentrada em músculos específicos do quadríceps, não abrangendo outras musculaturas de relevância funcional. Apesar dessas limitações, a pesquisa contribui para ampliar a compreensão sobre os efeitos de diferentes modalidades de exercício no contexto do envelhecimento, oferecendo subsídios para a atuação clínica e para o planejamento de programas de promoção da saúde na população idosa.

Sugere-se que futuras investigações sejam conduzidas em delineamentos longitudinais e randomizados, contemplando populações mais heterogêneas, incluindo homens e idosos com menor nível de atividade física, bem como analisando o efeito combinado de Treinamento com Pesos e Pilates em diferentes períodos de intervenção. Além disso, o uso de tecnologias complementares, como ressonância magnética, ultrassonografia avançada e marcadores bioquímicos, pode contribuir para uma compreensão mais aprofundada das adaptações neuromusculares e metabólicas.

Em síntese, conclui-se que tanto o Treinamento com Pesos quanto o Pilates são ferramentas relevantes na promoção do envelhecimento saudável, cada qual com ênfases distintas, mas complementares. A integração dessas práticas representa um caminho promissor para potencializar benefícios musculoesqueléticos e funcionais, contribuindo para a autonomia e qualidade de vida de mulheres idosas.

APÊNDICES

Apêndice 1. Termo de consentimento livre e esclarecido



UENP
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO **AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE SARCOPENIA EM IDOSAS PRATICANTES DE TREINAMENTO COM PESOS E PILATES**

Pesquisador Responsável: Maiara Naldi Mansano Martins

Orientador: Claudinei Ferreira dos Santos

A Sra. está sendo convidada a participar de uma pesquisa. Por favor, leia este documento com bastante atenção antes de assiná-lo. Caso haja alguma palavra ou frase que a Sra. não consiga entender, converse com a pesquisadora responsável pelo estudo ou com um membro da equipe desta pesquisa para esclarecê-los.

A proposta deste termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) é explicar tudo sobre o estudo e solicitar a sua permissão para participar do mesmo.

O exercício habitual foi confirmado como benéfico na prevenção da sarcopenia em indivíduos idosos e tanto o Pilates como o Treinamento com Pesos têm como objeto o aumento da força muscular e também são capazes de aumentar a massa muscular. A prática de exercícios de resistência ainda é a intervenção mais efetiva para aumentar a massa e força muscular em idosos. Contudo, há necessidade de saber qual delas oferece maior capacidade de promover esse tipo de adaptação. Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa é comparar os resultados dos indicadores de sarcopenia entre praticantes de Treinamento com Pesos e do Método Pilates, através de avaliações de força muscular, massa muscular e desempenho físico em mulheres com 60 anos ou mais.

Se a Sra. aceitar participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos em sua participação serão os seguintes: Para a coleta dos dados, será necessário ir até o Laboratório Multiusuário de Biodinâmica do Movimento Humano, no Centro de Ciências da Saúde, na Universidade Estadual do Norte do Paraná, no campus de Jacarezinho-PR. Inicialmente a Sra. passará por uma triagem com o intuito de garantir sua elegibilidade a partir dos critérios de inclusão estabelecidos na pesquisa. Se for elegível para o estudo, será submetida a uma nova triagem, fazendo uso de um questionário chamado SARC-F, com o objetivo de identificar o risco aumentado para sarcopenia e em seguida, serão coletadas as medidas antropométricas (peso, estatura, IMC e circunferência da panturrilha). Estima-se que essa primeira parte dure em torno de 30 minutos. Posteriormente, será realizada uma análise de Impedância Bioelétrica,



que é feita através de eletrodos colocados na superfície da pele, com intuito de determinar a composição corporal (quantidade de água, massa magra e gorda), com duração aproximada de 10 a 15 minutos. Será realizado o teste de Preensão palmar, utilizando um dinamômetro de pressão, instrumento projetado para medir a força de preensão da mão, com duração aproximada de 5 minutos. Será realizada a Avaliação Isocinética dos flexores e extensores de joelho para determinar a força muscular, utilizando um Dinamômetro Isocinético (aparelho que permite o movimento muscular em uma velocidade constante), com duração aproximada de 30 minutos. A massa muscular será avaliada através do exame de Absorciometria de raios X de dupla energia (DXA), que envolve o uso de um aparelho scanner que emite raios-X, aproximadamente 15 minutos para a realização. Um aparelho de ultrassonografia também será utilizado para medir a espessura muscular do músculo Vasto Lateral (músculo da coxa), tempo de avaliação de 15 minutos, aproximadamente. A capacidade funcional será avaliada pelo teste Short Physical Performance Battery (SPPB), que avaliará o equilíbrio, velocidade de caminhada e a capacidade de levantar-se de uma cadeira, tempo de avaliação de 10 minutos.

Toda pesquisa com seres humanos envolve algum tipo de risco. No nosso estudo, os possíveis riscos ou desconfortos decorrentes da participação na pesquisa estão associados a coleta de informações sensíveis, como dados de saúde, podendo comprometer a privacidade da participante. Além disso, há o risco de desconforto emocional ou físico, ao responder questionários sobre algum tema sensível, participar de algum teste físico ou exame de imagem.

Contudo, esta pesquisa também pode trazer benefícios. Os possíveis benefícios resultantes da participação na pesquisa são que a Sra. estará recebendo acesso ao resultado dos exames e testes, permitindo detecção de problemas ou condições de saúde relacionados a força muscular, massa muscular e desempenho físico. Também estará contribuindo para o avanço científico na área, possibilitando a detecção de abordagens efetivas para o combate e tratamento da sarcopenia.

Sua participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso a Sra. decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento durante a pesquisa, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que você recebe ou possa vir a receber na instituição.



A Sra. não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos. Caso venha a ter algum gasto decorrentes de sua participação na pesquisa, como despesas de transporte e alimentação terá direito ao ressarcimento, sendo essas despesas pagas pelo orçamento da pesquisa.

Caso ocorra algum problema ou dano com a Sra. resultante de sua participação na pesquisa, a Sra. receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal e garantimos indenização diante de eventuais fatos comprovados, com nexos causais com a pesquisa.

Solicitamos também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto, bem como em todas as fases da pesquisa.

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como é garantido a Sra. o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que a Sra. queira saber antes, durante e depois da sua participação.

Caso a Sra. tenha dúvidas, poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável Maiara Naldi Mansano Martins, pelo telefone (14) 996469805 endereço Sítio São Francisco, Bairro água dos Paulistas, Salto Grande- SP CEP 19920-000 ou pelo e-mail maiaranaldi@outlook.com. Caso tenha dúvidas ou denúncias de cunho ético poderá procurar o Comitê de Ética (CEP/UENP, Rod. BR 369, Km 54 Bandeirantes-PR, CEP 86360-000, Caixa Postal 261, Fone (43)3542-8056, e-mail: cep@uenp.edu.br), funcionamento de segunda a sexta-feira das 7h30min às 12h e das 13h30min às 17h. Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma do(a) Sr.(a) e a outra para os pesquisadores.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Concordo em participar do estudo intitulado: Comparação dos indicadores de sarcopenia entre idosas praticantes de Treinamento com Pesos e Pilates.

_____ Nome da participante _____ Assinatura da participante	Data: ____/____/____
---	-----------------------------

Apêndice 2. Dados iniciais das participantes



NOME:	SEXO:		
IDADE:	DATA DE NASCIMENTO:		
COR:	ESCOLARIDADE:		
PROFISSÃO:	ESTADO CIVIL:		
CPF:	CIRCUNFERÊNCIA DA PANTURRILHA:		
TELEFONE:	PESO:	ESTATUTA:	IMC:
ENDEREÇO COMPLETO:			
TIPO DE PRÁTICA DE EXERCÍCIO FÍSICO (PILATES OU TP):			
TEMPO DE ATIVIDADE FÍSICA (MESES):			
FREQUÊNCIA SEMANAL (DIAS):			
DURAÇÃO DE CADA AULA (HORAS):			
DADOS DE SAÚDE (COMORBIDADES):		DOMINÂNCIA:	
MEDICAMENTOS:		DATA DA AVALIAÇÃO:	

ANEXOS

Anexo 1. Aprovação do comitê de ética em pesquisa (CEP)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPARAÇÃO DOS INDICADORES DE SARCOPENIA ENTRE IDOSAS PRATICANTES DE TREINAMENTO COM PESOS E PILATES. **Pesquisador:** MAIARA NALDI MANSANO MARTINS **Área Temática:**

Versão: 3

CAAE: 77998623.2.0000.8123

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANA **Patrocinador**

Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.977.030

Apresentação do Projeto:

Conforme declarado no Projeto de Pesquisa de Mestrado de primeira versão trata-se de um estudo transversal, quantitativo, descritivo e experimental, o qual pretende-se avaliar e comparar duas modalidades de treinamento (Treinamento com Pesos e Método Pilates) para os indicadores de sarcopenia em mulheres acima de 60 anos de idade.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral: Investigar e comparar indicadores específicos de sarcopenia entre mulheres idosas que praticam Treinamento com Pesos ou o Método Pilates.

Objetivos específicos: Avaliar e comparar parâmetros específicos como os níveis de força muscular, massa muscular e função muscular entre as praticantes de Treinamento com Pesos ou do Método Pilates com idade igual ou superior a 60 anos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos desse projeto de pesquisa estão associados a:

- 1) Coleta de informações sensíveis, como dados de saúde, podendo comprometer a privacidade do participante.
- 2) Risco de desconforto emocional ou físico ao responder questionários sobre algum tema sensível ou participar de algum teste físico ou exame de imagem.

São indicadas as seguintes providências e cautelas para mitigar os riscos:

1)Será necessário garantir consentimento informado, visando que os participantes compreendam completamente os objetivos e riscos da pesquisa, antes de concordarem em participar.

2)Também será necessário garantir a confidencialidade dos dados coletados. Evitar procedimentos invasivos ou questionários intrusivos a fim de reduzir qualquer desconforto físico ou emocional. Fornecer informações claras aos participantes sobre a natureza dos resultados esperados, promovendo comunicação aberta e transparente.

O pesquisador(a) embora descreveu sobre a mitigação dos riscos, não deixou claro:

1)Como será garantida a confidencialidade dos dados e o que será feito com os mesmos após a finalização da pesquisa? Os dados serão codificados por exemplo? Os dados serão armazenados de que forma e serão deletados após findar a pesquisa?

2)Como será garantida a privacidade do participante na hora das avaliações físicas e na aplicação do questionário? Será feito por um profissional capacitado e do mesmo sexo/gênero? Como é o local onde será realizada as avaliações? O local é reservado?

3)Adicionar o certificado de aceite do profissional capacitado que irá realizar as avaliações físicas.

4)Quem irá se responsabilizar e para qual local/Instituição o participante irá ser encaminhado em caso de acidente, dano físico ou emocional?

Benefícios:

1)Acesso ao resultado de exames e testes, permitindo detecção de problemas ou condições de saúde relacionados a força muscular, massa muscular e desempenho físico.

2)Contribuindo para o avanço científico na área, possibilitando a detecção de abordagens efetivas para o combate e tratamento da sarcopenia.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Critérios de inclusão:

- a) Mulheres com idade igual ou superior a 60 anos,
 b) Que pratiquem o Método Pilates ou Treinamento com Pesos a pelo menos 6 meses, com ~~frequência semanal~~ de no mínimo duas vezes.

Critérios de exclusão:

- a) Não comparecer na data e local das avaliações programadas;
 b) Se negar a realizar os testes por qualquer motivo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo de pesquisa apresenta adequadamente os termos de apresentação obrigatória: folha de rosto assinada e carimbada, cronograma e orçamento (custeio do próprio pesquisador), TCLE, Termos de anuência profissional e/ou institucional apresentados.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após adequações solicitadas pelo CEP/UENP, não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa-CEP, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS n. 486 de 2012 e na Norma Operacional n. 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa.

Após o término da pesquisa encaminhar relatório final ao CEP.

Atenciosamente,

CEP/UENP

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_2214553.pdf	27/08/2024 22:42:10		Aceito

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
NORTE DO PARANÁ - UENP



Continuação do Parecer: 6.977.030

Outros	TERMO_de_aceite_psicologa.pdf	27/08/2024 22:41:35	MAIARA NALDI MANSANO MARTINS	Aceito
--------	-------------------------------	------------------------	------------------------------------	--------

Página 03 de

Outros	CARTA_RESPOSTA_27_08.pdf	27/08/2024 14:54:55	MAIARA NALDI MANSANO MARTINS	Aceito
Outros	TERMO_DE_ACEITE_PARA_INTERCO RRENCIAS.pdf	27/08/2024 14:30:36	MAIARA NALDI MANSANO MARTINS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOULTIMAVERSAO2708.pdf	27/08/2024 14:29:09	MAIARA NALDI MANSANO MARTINS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEULTIMAVERSAO2708.pdf	27/08/2024 14:28:20	MAIARA NALDI MANSANO MARTINS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOULTIMAVERSAO.pdf	13/05/2024 18:04:56	MAIARA NALDI MANSANO MARTINS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEULTIMAVERSAO.pdf	13/05/2024 18:02:42	MAIARA NALDI MANSANO MARTINS	Aceito
Outros	01052024CARTA_RESPOSTA.pdf	01/05/2024 15:20:55	MAIARA NALDI MANSANO MARTINS	Aceito
Outros	01052024TERMO.pdf	01/05/2024 15:17:04	MAIARA NALDI MANSANO MARTINS	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA.pdf	21/04/2024 17:56:32	MAIARA NALDI MANSANO MARTINS	Aceito
Outros	termodeanuencia.pdf	24/01/2024 20:28:50	MAIARA NALDI MANSANO MARTINS	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	24/01/2024 20:21:47	MAIARA NALDI MANSANO MARTINS	Aceito

Situação do Parecer:

Continuação do Parecer: 6.977.030

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Página 04 de

BANDEIRANTES, 31 de Julho de 2024

Assinado por:
ANA LÚCIA DE GRANDI
(Coordenador(a))

Anexo 2. Questionário SARC-F adaptado para a língua portuguesa



O quanto de dificuldade você tem para levantar e carregar 5 kg ?		
[0] Nenhuma	[1] Alguma	[2] Muita ou não consigo
O quanto de dificuldade você tem para atravessar um cômodo ?		
[0] Nenhuma	[1] Alguma	[2] Muita ou não consigo
O quanto de dificuldade você tem para levantar da cama ou da cadeira ?		
[0] Nenhuma	[1] Alguma	[2] Muita ou não consigo
O quanto de dificuldade você tem para subir um lance de escadas com 10 degraus ?		
[0] Nenhuma	[1] Alguma	[2] Muita ou não consigo
Quantas vezes você caiu no ano passado ?		
[0] Nenhuma	[1] 1 a 3 quedas	[2] 4 ou mais quedas

Anexo 3. Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery (SPPB)

1. TESTE DE EQUILÍBRIO

B. Posição em pé, com um pé parcialmente à frente

Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
Agora eu vou mostrar o 2º movimento. Depois o(a) Sr(a) fará o mesmo	
1. Demonstre	a) Eu gostaria que o(a) Sr(a) colocasse um dos pés um pouco mais à frente do outro pé, até ficar com o calcanhar de um pé encostado ao lado do dedão do outro pé b) Fique nesta posição por 10 segundos c) O(a) Sr(a) pode colocar tanto um pé quanto o outro na frente, o que for mais confortável d) O(a) Sr(a) pode usar os braços, dobrar os joelhos ou o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés e) Tente ficar nesta posição até eu falar "pronto"
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo a ficar em pé com um pé parcialmente à frente	
3. Caso seja necessário, dê somente o suporte necessário ao braço do paciente para evitar que ele perca o equilíbrio	
4. Assim que o paciente estiver na posição, com o pé parcialmente à frente, pergunte:	"O(a) Sr(a) está pronto(a)?"
5. Retire o apoio, caso tenha sido necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (disparando o cronômetro)
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o paciente sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	"Pronto, acabou"
7. Se o paciente não conseguir se manter na posição por 10 segundos, marque o resultado e prossiga para o Teste de Velocidade de Marcha	

1. TESTE DE EQUILÍBRIO

C. Posição em pé, com um pé à frente

Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
Agora eu vou mostrar o 3º movimento. Depois o(a) Sr(a) fará o mesmo	
1. Demonstre	f) Eu gostaria que o(a) Sr(a) colocasse um dos pés totalmente à frente do outro até ficar com o calcanhar deste pé encostado nos dedos do outro pé g) Fique nesta posição por 10 segundos h) O(a) Sr(a) pode colocar qualquer um dos pés na frente, o que for mais confortável i) O(a) Sr(a) pode usar os braços, dobrar os joelhos ou o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés j) Tente ficar nesta posição até eu avisar quando parar
2.	Fique perto do paciente para ajudá-lo a ficar em pé com um pé à frente
3.	Caso seja necessário, dê somente o suporte necessário ao braço do paciente para evitar que ele perca o equilíbrio
4.	Assim que o paciente estiver na posição, com o pé à frente, pergunte: "O(a) Sr(a) está pronto?"
5.	Retire o apoio, caso tenha sido necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga: "Preparar, já!" (disparando o cronômetro)
6.	Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o paciente sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo: "Pronto, acabou"

2. TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA (PODEM SER UTILIZADOS 3 OU 4 METROS)

A. Primeira tentativa

Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
Material: fita crepe ou fita adesiva, espaço de 3 ou 4 metros, <u>Agora</u> eu vou observar o(a) Sr(a) andando normalmente fita métrica ou trena e <u>cronômetro</u> . Se precisar de bengala ou andador para caminhar, pode utilizá-los	
1. Demonstre a caminhada para o paciente	a) Eu caminharei primeiro e só depois o(a) Sr(a) irá caminhar da marca inicial até ultrapassar completamente a marca final, no seu passo de costume, como se estivesse andando na rua para ir a uma loja b) Caminhe até ultrapassar completamente a marca final e depois pare c) Eu andarei com o(a) Sr(a) d) O(a) Sr(a) sente-se seguro(a) para fazer isso?
2.	Posicione o paciente em pé, com a ponta dos pés tocando a marca inicial
3.	a) Quando eu disser "Já", o(a) Sr(a) começa a andar Dispare o cronômetro assim que o paciente tirar o pé b) "Entendeu?" Assim que o paciente disser que sim, diga: "Então, do chão preparar, já!" (disparando o cronômetro)
4.	Caminhe ao lado e logo atrás do paciente
5.	Quando um dos pés do paciente ultrapassar completamente a marca final, pare de marcar o tempo

2. TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA
(PODEM SER UTILIZADOS 3 OU 4 METROS)

B. Segunda Tentativa

Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
1. Oriente o paciente	a) Agora eu quero que você repita a caminhada b) Lembre-se de andar em seu ritmo de costume e percorra todo o trajeto até o final
2. Posicione o paciente em pé com a ponta dos pés a marca inicial preparar, já!	c) Quando eu disser "Já", o(a) Sr(a) começa a andar d) "Entendeu?" Assim que o paciente disser que sim, diga: "Então, tocando
3. Caminhe ao lado e logo atrás do paciente	
4. Quando um dos pés do paciente ultrapassar completamente a marca final, pare de marcar o tempo	

Tempo de segunda tentativa

A. Tempo para 3 ou 4 metros: _____ segundos

B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

- 1) Tentou, mas não conseguiu
- 2) O paciente não consegue caminhar sem a ajuda de outra pessoa
- 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro
- 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro
- 5) O paciente não conseguiu entender as instruções
- 6) Outros (especifique) _____

7) O paciente se

recusou

C. Apoio para a primeira caminhada:

Nenhum

☐ Bengala

☐ Outro

D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada, pontue:

0 ponto

3. TESTE DE LEVANTAR DA CADEIRA

A. Levantar da cadeira uma vez

Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
Material: cadeira com encosto reto, sem apoio lateral, com aproximadamente 45 cm de altura e cronômetro. A cadeira deve estar encostada à parede ou estabilizada de alguma forma, para impedir que se mova durante o teste	
Pré-teste: levantar da cadeira de uma vez	
1. Certifique-se de que o paciente esteja sentado, ocupando a maior parte do assento, mas com os pés bem	Vamos fazer o último teste. Ele mede a força de suas pernas. O(a) Sr(a) se apoiados no chão. Não precisa necessariamente encostar sente seguro(a) para levantar-se da cadeira sem ajuda dos braços? a coluna no encosto da cadeira, isso vai depender da altura do paciente
2. Demonstre e explique os procedimentos	Eu vou demonstrar primeiro. Depois, o(a) Sr(a) fará o mesmo a) Primeiro, cruze os braços sobre o peito e sente-se com os pés apoiados no chão b) Depois, levante-se completamente, mantendo os braços cruzados sobre o peito e sem tirar os pés do chão
3. Anote o resultado	"Por favor, levante-se mantendo os braços cruzados sobre o peito"
4. Caso o participante não consiga levantar-se sem usar os braços, diga:	"Tudo bem, tente levantar-se usando os braços" Este é o fim do teste
5. Finalize e prossiga para o formulário de pontuação	

3 TESTE DE LEVANTAR DA CADEIRA

B. Levantar da cadeira repetidas vezes

Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
1. Demonstre e explique os procedimentos	a) "O(a) Sr(a) se sentiria seguro(a) tentando levantar-se de uma cadeira cinco vezes sem usar os braços?" b) "Por favor, levante-se o mais rápido possível, cinco vezes seguidas, sem parar entre as repetições" c) "Cada vez que se levantar, sente-se e levante-se novamente" d) "Mantenha os braços cruzados sobre o peito" e) "Eu vou marcar o tempo com um cronômetro"
2. Quando o paciente estiver sentado, adequadamente, como descrito anteriormente, avise que vai disparar o "Preparar, já!" (disparando o cronômetro, dizendo:	
3. Conte em voz alta cada vez que o paciente se levantar, até a quinta vez	
4. Pare se o paciente ficar cansado ou com a respiração ofegante durante o teste	
5. Pare o cronômetro quando o paciente <u>levantar-se</u> completamente pela quinta vez	
6. Também pare:	
- Se o paciente usar os braços	
- Após um minuto, se o paciente não completar o teste- Quando achar que é necessário para a segurança do paciente	
7. Se o paciente parar e parecer cansado antes de completar os cinco movimentos, pergunte-lhe se ele pode continuar	
8. Se o paciente disser "Sim", continue marcando o tempo. Se o paciente disser "Não", pare e zere o cronômetro	