LUMEN ET VIRTUS
ISSN: 2177-2789

EXERCÍCIO FÍSICO E PREVENÇÃO DO DECLÍNIO FUNCIONAL EM PESSOAS IDOSAS: EVIDÊNCIAS SOBRE FORÇA, EQUILÍBRIO E MOBILIDADE

PHYSICAL EXERCISE AND PREVENTION OF FUNCTIONAL DECLINE IN OLDER ADULTS: EVIDENCE ON STRENGTH, BALANCE, AND MOBILITY

EJERCICIO FÍSICO Y PREVENCIÓN DEL DECLIVE FUNCIONAL EN PERSONAS MAYORES: EVIDENCIAS SOBRE FUERZA, EQUILIBRIO Y MOVILIDAD

https://doi.org/10.56238/levv13n31-085

Data de submissão: 15/05/2023 **Data de publicação:** 15/06/2023

André Pasi Guelfi

RESUMO

O envelhecimento humano envolve alterações musculoesqueléticas e neuromotoras que podem comprometer a independência e favorecer o declínio funcional, tornando a prática de exercícios físicos uma estratégia relevante para a preservação das capacidades motoras, este estudo teve como objetivo analisar as evidências científicas sobre os efeitos do exercício físico na prevenção do declínio funcional em pessoas idosas, com ênfase na força muscular, no equilíbrio corporal e na mobilidade articular, por meio de uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa e caráter descritivo e analítico, fundamentada em ensaios clínicos, revisões sistemáticas, metanálises e recomendações científicas internacionais, os resultados demonstraram que o treinamento resistido favorece o desenvolvimento da força e determinados indicadores de desempenho físico, enquanto exercícios direcionados ao equilíbrio contribuem para a estabilidade postural e a redução de quedas, intervenções de flexibilidade associadas ao treinamento multicomponente apresentaram benefícios sobre a amplitude articular e parâmetros posturais, embora os efeitos variem conforme as características dos participantes e dos protocolos empregados, conclui-se que programas físicos regulares, progressivos e individualizados podem contribuir para a preservação da capacidade funcional e da autonomia durante o envelhecimento, sendo necessária uma interpretação criteriosa da relevância clínica dos resultados e das diferenças entre mobilidade articular e mobilidade funcional.

Palavras-chave: Capacidade Funcional. Equilíbrio Postural. Exercício Físico. Força Muscular. Mobilidade Articular.

ABSTRACT

Human aging involves musculoskeletal and neuromotor changes that may compromise independence and contribute to functional decline, making physical exercise an important strategy for preserving motor abilities, this study aimed to analyze scientific evidence regarding the effects of physical exercise on the prevention of functional decline in older adults, emphasizing muscle strength, postural balance, and joint mobility, through a qualitative bibliographic investigation with a descriptive and analytical approach, based on clinical trials, systematic reviews, meta-analyses, and international scientific recommendations, the findings indicated that resistance training improves muscle strength

and selected indicators of physical performance, while balance-oriented exercises contribute to postural stability and fall prevention, flexibility interventions combined with multicomponent training demonstrated favorable effects on joint range of motion and postural parameters, although outcomes varied according to participant characteristics and intervention protocols, the evidence also highlighted differences between statistically significant improvements and clinically meaningful benefits, suggesting that regular, progressive, and individualized exercise programs may support functional capacity and independence throughout aging, while careful interpretation of the findings remains necessary, particularly regarding the distinction between joint mobility and functional mobility.

Keywords: Functional Capacity. Postural Balance. Physical Exercise. Muscle Strength. Joint Mobility.

RESUMEN

El envejecimiento humano implica cambios musculoesqueléticos y neuromotores que pueden comprometer la independencia y favorecer el declive funcional, tornando la práctica de ejercicio físico una estrategia relevante para la preservación de las capacidades motoras, este estudio tuvo como objetivo analizar las evidencias científicas sobre los efectos del ejercicio físico en la prevención del declive funcional en personas mayores, con énfasis en la fuerza muscular, en el equilibrio corporal y en la movilidad articular, por medio de una investigación bibliográfica de abordaje cualitativo y carácter descriptivo y analítico, fundamentada en ensayos clínicos, revisiones sistemáticas, metaanálisis y recomendaciones científicas internacionales, los resultados demostraron que el entrenamiento de resistencia favorece el desarrollo de la fuerza y determinados indicadores de desempeño físico, mientras que ejercicios dirigidos al equilibrio contribuyen para la estabilidad postural y la reducción de caídas, intervenciones de flexibilidad asociadas al entrenamiento multicomponente presentaron beneficios sobre la amplitud articular y parámetros posturales, aunque los efectos varían conforme las características de los participantes y de los protocolos empleados, se concluye que programas físicos regulares, progresivos e individualizados pueden contribuir para la preservación de la capacidad funcional y de la autonomía durante el envejecimiento, siendo necesaria una interpretación criterios de la relevancia clínica de los resultados y de las diferencias entre movilidad articular y movilidad funcional.

Palabras clave: Capacidad Funcional. Equilibrio Postural. Ejercicio Físico. Fuerza Muscular. Movilidad Articular.

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento humano envolve transformações fisiológicas progressivas que modificam a capacidade de resposta dos sistemas musculoesquelético, neuromotor e cardiorrespiratório, repercutindo diretamente na execução de movimentos e na realização de atividades cotidianas, embora essas alterações apresentem intensidades distintas entre os indivíduos, a manutenção de uma rotina fisicamente ativa pode atenuar parte das perdas associadas à idade, contribuindo para a preservação da independência e para melhores condições de saúde ao longo da velhice (Izquierdo *et al*., 2021).

Entre as alterações que acompanham esse processo, a redução gradual da massa e da força muscular compromete a capacidade de produzir movimentos eficientes, especialmente quando associada à diminuição da atividade física e ao desenvolvimento da sarcopenia, condição caracterizada pelo comprometimento progressivo da musculatura esquelética que pode prejudicar o desempenho de tarefas habituais, aumentar a vulnerabilidade a quedas e favorecer limitações funcionais que interferem na autonomia da pessoa idosa (Chen *et al*., 2021).

Com a perda de força, atividades aparentemente simples, como levantar-se de uma cadeira, subir degraus ou transportar objetos, podem exigir maior esforço e apresentar dificuldades crescentes, tornando o treinamento resistido uma alternativa para melhorar a capacidade de produção de força e o desempenho físico, embora os resultados encontrados nas pesquisas variem conforme a intensidade, a frequência e as características das intervenções, sendo necessário distinguir melhorias estatisticamente identificadas de benefícios efetivamente percebidos nas atividades diárias (Zhao *et al*., 2022).

Entretanto, a preservação da força muscular não representa isoladamente a manutenção de movimentos satisfatórios, uma vez que a amplitude articular, a coordenação motora e a estabilidade corporal também interferem na maneira como diferentes tarefas são executadas, sendo que programas que associam fortalecimento, equilíbrio e flexibilidade podem melhorar a movimentação de quadris, joelhos e tornozelos, indicando que o desenvolvimento integrado dessas capacidades pode contribuir para o desempenho físico de pessoas idosas (Jung *et al*., 2020).

Na relação entre músculos e articulações, a mobilidade articular merece atenção por corresponder à capacidade de realizar movimentos dentro das amplitudes disponíveis em cada articulação, sendo influenciada por fatores musculares, conjuntivos e neuromotores, de modo que a combinação de diferentes modalidades de exercício com práticas de flexibilidade pode melhorar o alinhamento postural e parâmetros articulares relevantes para os movimentos habituais (Sobrinho *et al*., 2021).

Quando limitações articulares estão associadas a condições musculoesqueléticas, como a osteoartrite do joelho, a realização de movimentos pode sofrer interferências decorrentes da dor, da rigidez e das restrições de amplitude, comprometendo determinadas atividades físicas e funcionais, o que torna os benefícios de exercícios direcionados à flexibilidade relevantes para pessoas idosas com

esse diagnóstico e reforça a importância da avaliação clínica individual na elaboração de estratégias voltadas à preservação da mobilidade articular (Wang *et al*., 2021).

Essas alterações musculares e articulares também se relacionam com a capacidade de manter o equilíbrio durante atividades estáticas e dinâmicas, especialmente em situações que exigem mudanças de direção, deslocamentos ou ajustes rápidos da postura, o comprometimento desses mecanismos pode aumentar a instabilidade corporal e a exposição a quedas, enquanto intervenções físicas sistematizadas apresentam efeitos positivos sobre o controle postural e o desempenho em avaliações funcionais utilizadas para investigar a estabilidade de pessoas idosas (Papalia *et al*., 2020).

Sob essa perspectiva, a prevenção de quedas ultrapassa a preocupação com possíveis lesões, pois episódios dessa natureza podem provocar insegurança, redução voluntária dos deslocamentos e diminuição da participação em atividades sociais, favorecendo novas perdas funcionais, ao passo que programas de exercícios que incorporam treinamento de equilíbrio e tarefas funcionais apresentam evidências consistentes de redução da frequência de quedas, especialmente quando desenvolvidos de maneira estruturada e compatível com as capacidades dos participantes (Sherrington *et al*., 2020).

A relação entre essas capacidades físicas torna-se particularmente evidente nas atividades da vida diária, cuja execução depende da combinação entre força muscular, estabilidade postural, coordenação e amplitude de movimento, embora o treinamento funcional possa beneficiar determinadas tarefas cotidianas, sua superioridade em relação a outras modalidades de exercício não é uniforme nos indicadores de equilíbrio e mobilidade, circunstância que reforça a necessidade de examinar os benefícios de cada intervenção conforme os resultados efetivamente demonstrados (Liu *et al*., 2014).

Partindo dessa compreensão integrada, a manutenção da mobilidade funcional deve ser examinada como uma condição relacionada à capacidade de realizar deslocamentos com independência, sem confundi-la com a amplitude de movimento das articulações, ambas integram dimensões distintas do desempenho físico e podem ser contempladas em programas de exercícios multicomponentes, cuja aplicação em pessoas idosas com fragilidade física e sarcopenia demonstrou benefícios na prevenção da incapacidade de mobilidade e na preservação de indicadores funcionais ao longo do acompanhamento (Bernabei *et al*., 2022).

Pela associação entre perdas musculares, restrições articulares, instabilidade postural e comprometimento da independência, justifica-se a realização desta investigação pela necessidade de compreender de maneira articulada as evidências científicas relacionadas à prevenção do declínio funcional em pessoas idosas, uma vez que os efeitos das intervenções multicomponentes sobre a fragilidade física oferecem subsídios para estratégias preventivas voltadas à manutenção da autonomia (Macdonald *et al*., 2020).

Com base nessa fundamentação, este estudo tem como objetivo analisar as evidências científicas sobre os efeitos do exercício físico na prevenção do declínio funcional em pessoas idosas, com ênfase na preservação da força muscular, no desenvolvimento do equilíbrio corporal e na manutenção da mobilidade articular, buscando compreender como essas capacidades se relacionam com o desempenho das atividades cotidianas e de que maneira diferentes modalidades de treinamento podem contribuir para a conservação da independência funcional durante o envelhecimento (Izquierdo *et al*., 2021).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENVELHECIMENTO MUSCULOESQUELÉTICO, SARCOPENIA E PRESERVAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR

Progressivamente, o envelhecimento modifica a estrutura e o funcionamento do sistema musculoesquelético, produzindo alterações na capacidade contrátil, na resistência à fadiga e na eficiência dos movimentos, essas transformações decorrem de processos fisiológicos que envolvem a redução da qualidade muscular, alterações no recrutamento neuromotor e diminuição das reservas funcionais, cujas repercussões podem ser intensificadas pela inatividade física, enquanto a prática regular de exercícios contribui para atenuar perdas relacionadas à idade e preservar a aptidão necessária às atividades que exigem esforço, sustentação corporal e coordenação motora (Izquierdo *et al*., 2021).

Entre as manifestações desse processo, a sarcopenia representa uma condição musculoesquelética progressiva associada à diminuição da força, da massa muscular e do desempenho físico, podendo comprometer a capacidade de realizar movimentos com segurança e independência, sua evolução relaciona-se ao aumento da vulnerabilidade a quedas, fragilidade e limitações funcionais, sobretudo quando a redução da capacidade muscular interfere em tarefas que exigem sustentação do próprio peso, deslocamentos e mudanças de posição, tornando a identificação precoce dessas alterações relevante para a adoção de intervenções capazes de reduzir suas repercussões (Chen *et al*., 2021).

Embora frequentemente relacionadas, a quantidade de tecido muscular e a capacidade de produzir força não apresentam correspondência absoluta, uma vez que o desempenho físico também depende da eficiência dos mecanismos neuromusculares responsáveis pela ativação e coordenação das contrações, essa diferenciação permite compreender por que intervenções resistidas podem promover ganhos mensuráveis de força e melhorias em determinadas tarefas funcionais sem produzir aumentos equivalentes de massa muscular, evidenciando que a avaliação dos resultados precisa contemplar indicadores distintos para representar adequadamente as adaptações decorrentes do treinamento (Zhao *et al*., 2022).

Sob a perspectiva fisiológica, a perda de potência muscular merece atenção devido à sua associação com a redução da velocidade de execução dos movimentos e com alterações que acometem especialmente as fibras musculares de contração rápida, modificações no recrutamento neural e na capacidade de desenvolver força em intervalos reduzidos podem comprometer respostas motoras necessárias às atividades cotidianas, razão pela qual estratégias de treinamento direcionadas à força e à potência apresentam relevância na preservação do desempenho físico, desde que sejam individualizadas conforme as condições clínicas e funcionais da pessoa idosa (Izquierdo *et al*., 2021).

Na execução das tarefas diárias, o comprometimento da capacidade muscular pode manifestar-se por dificuldades para levantar-se de superfícies baixas, vencer degraus, sustentar objetos ou manter deslocamentos com estabilidade, especialmente quando os membros inferiores apresentam redução da capacidade de gerar força, evidências provenientes de ensaios clínicos demonstram que exercícios resistidos podem melhorar a força de preensão manual, a velocidade da marcha e o desempenho no teste de levantar-se repetidamente da cadeira, indicando benefícios que ultrapassam a avaliação isolada da musculatura e alcançam atividades relacionadas à funcionalidade (Chen *et al*., 2021).

Quanto às possibilidades de intervenção, programas que combinam movimentos direcionados aos membros inferiores com exercícios de fortalecimento e atividades voltadas ao desempenho físico estimulam componentes complementares da execução motora, uma vez que o treinamento multicomponente em pessoas idosas demonstrou efeitos favoráveis sobre parâmetros musculares e funcionais, incluindo melhorias na força e na amplitude de movimento de determinadas articulações, sugerindo que a organização integrada dos exercícios pode favorecer adaptações relacionadas à sustentação corporal, à movimentação dos membros e à realização de tarefas habituais (Jung *et al*., 2020).

Entretanto, a magnitude dos benefícios obtidos com o treinamento resistido apresenta variações relacionadas à frequência semanal, ao tipo de resistência empregada, à intensidade e às características dos participantes, uma vez que diferentes combinações dessas variáveis podem produzir respostas distintas sobre força, desempenho e composição muscular, resultados de uma revisão sistemática com metanálise identificaram melhorias estatisticamente significativas em indicadores físicos de pessoas idosas com sarcopenia, embora parte dessas alterações não tenha ultrapassado os limiares estabelecidos para diferenças clinicamente importantes, demonstrando a necessidade de interpretar os resultados para além da significância estatística (Zhao *et al*., 2022).

Particularmente na transferência dos ganhos musculares para as atividades cotidianas, a especificidade dos movimentos realizados durante o treinamento influencia a maneira como as adaptações físicas se manifestam no desempenho funcional, exercícios que reproduzem ações habituais podem favorecer a execução de tarefas que exigem coordenação entre diferentes grupos musculares, entretanto, as evidências disponíveis indicam que o treinamento funcional não apresenta superioridade

uniforme sobre outras modalidades em todos os indicadores de mobilidade e equilíbrio, reforçando a importância de selecionar intervenções conforme as capacidades comprometidas e os objetivos estabelecidos (Liu *et al*., 2014).

Em pessoas idosas que apresentam fragilidade física, a redução da capacidade muscular frequentemente ocorre acompanhada de menor resistência ao esforço, lentidão dos movimentos e diminuição da atividade habitual, fatores que podem favorecer uma trajetória de dependência progressiva, ao passo que intervenções multicomponentes com fortalecimento, equilíbrio e outras atividades físicas demonstraram benefícios na redução da fragilidade, indicando que programas capazes de estimular diferentes capacidades podem oferecer benefícios mais abrangentes do que abordagens limitadas a um único componente do desempenho corporal (Macdonald *et al*., 2020).

Quando o comprometimento muscular já se encontra associado à fragilidade e à sarcopenia, a manutenção da capacidade de deslocamento torna-se particularmente relevante para avaliar a evolução funcional e os efeitos das intervenções, resultados de um ensaio clínico multicêntrico demonstraram que um programa estruturado de atividade física, associado a aconselhamento nutricional e acompanhamento individualizado, reduziu a incidência de incapacidade de mobilidade em participantes com maior comprometimento funcional inicial, oferecendo evidências de que intervenções prolongadas podem contribuir para preservar a independência mesmo em populações com limitações previamente estabelecidas (Bernabei *et al*., 2022).

Apesar dos benefícios descritos na literatura, a resposta ao exercício resistido não ocorre de maneira homogênea entre pessoas idosas, pois depende do quadro musculoesquelético, do grau de sarcopenia, da prescrição e da adaptação individual ao esforço, e a análise conjunta de estudos clínicos demonstra benefícios sobre força muscular e determinados indicadores de desempenho, mas também revela heterogeneidade entre os protocolos empregados, circunstância que exige cautela na definição de parâmetros universais e favorece a elaboração de programas ajustados às necessidades e possibilidades de cada indivíduo (Chen *et al*., 2021).

Dessa maneira, preservar a capacidade muscular durante o envelhecimento envolve estimular a produção de força, a potência e a execução coordenada de movimentos, reconhecendo que a autonomia depende da interação entre diferentes componentes físicos e não pode ser explicada exclusivamente pela quantidade de massa muscular disponível, a incorporação de exercícios resistidos a programas estruturados e individualizados constitui uma estratégia sustentada por evidências para atenuar perdas neuromusculares, com possíveis repercussões sobre o equilíbrio e a estabilidade nas atividades estáticas e dinâmicas (Izquierdo *et al*., 2021).

2.2 EQUILÍBRIO CORPORAL, CONTROLE POSTURAL E PREVENÇÃO DE QUEDAS EM PESSOAS IDOSAS

Conforme o envelhecimento avança, os mecanismos fisiológicos responsáveis pelo equilíbrio corporal podem apresentar alterações, especialmente aqueles relacionados à integração das informações visuais, vestibulares e proprioceptivas, cuja menor eficiência compromete a capacidade de reconhecer mudanças na posição do corpo e realizar ajustes motores adequados, favorecendo episódios de instabilidade durante a execução de movimentos cotidianos e aumentando a exposição a situações que exigem respostas rápidas para preservar a estabilidade postural (Papalia *et al*., 2020).

Essas modificações tornam-se particularmente relevantes quando associadas à diminuição da força muscular e à menor eficiência dos mecanismos neuromotores, uma vez que o controle da postura exige contrações coordenadas e ajustes contínuos para manter o centro de massa corporal dentro dos limites de estabilidade, durante o envelhecimento, alterações na capacidade de produzir força e na velocidade das respostas musculares podem dificultar a recuperação do equilíbrio diante de perturbações externas, indicando que a preservação da condição física está relacionada à manutenção de movimentos seguros e à capacidade de adaptação às exigências do ambiente (Izquierdo *et al*., 2021).

Entre as manifestações funcionais dessas alterações, dificuldades para realizar mudanças de direção, caminhar sobre superfícies irregulares ou permanecer em apoio unipodal podem indicar comprometimentos da estabilidade corporal, especialmente quando acompanhadas de redução da força dos membros inferiores, embora o treinamento resistido apresente efeitos favoráveis sobre a capacidade muscular e determinados indicadores de desempenho físico, seus resultados precisam ser interpretados conforme as características das intervenções, pois melhorias na força não representam necessariamente ganhos equivalentes em todas as dimensões do controle postural (Zhao *et al*., 2022).

Para examinar essa relação entre capacidade muscular e estabilidade, a avaliação do equilíbrio requer instrumentos capazes de identificar limitações em situações estáticas e dinâmicas, pois a manutenção da postura em repouso envolve exigências diferentes daquelas presentes durante deslocamentos e transferências corporais, razão pela qual investigações sobre intervenções físicas em pessoas idosas utilizam medidas como a Escala de Equilíbrio de Berg e o teste Timed Up and Go para examinar o desempenho funcional, identificando melhorias após programas estruturados de exercícios e demonstrando a possibilidade de modificar determinados componentes da estabilidade por meio do treinamento (Papalia *et al*., 2020).

Quando essas limitações se manifestam durante atividades habituais, a ocorrência de quedas pode produzir consequências que ultrapassam possíveis lesões musculoesqueléticas, incluindo insegurança para caminhar, receio de movimentar-se sem acompanhamento e redução da participação em atividades sociais, tais repercussões podem estimular comportamentos de restrição física que favorecem o descondicionamento muscular e a diminuição da capacidade funcional, estabelecendo

uma relação entre medo de cair, menor exposição ao movimento e agravamento das condições que inicialmente contribuíram para a instabilidade (Sherrington *et al*., 2020).

Para reduzir as repercussões da instabilidade sobre a autonomia, o fortalecimento dos membros inferiores pode integrar intervenções direcionadas à melhora do desempenho motor, especialmente quando associado a atividades que exigem coordenação entre diferentes segmentos corporais, programas multicomponentes desenvolvidos com pessoas idosas demonstraram benefícios sobre a força muscular, a amplitude de movimento de articulações dos membros inferiores e determinados testes funcionais, oferecendo fundamentos para compreender como adaptações musculoesqueléticas podem favorecer a realização de tarefas que exigem sustentação corporal e controle dos movimentos (Jung *et al*., 2020).

Associada à capacidade muscular, a organização postural durante a execução dos movimentos também pode sofrer influência das condições articulares e da flexibilidade, uma vez que restrições na amplitude de movimento podem modificar estratégias motoras empregadas para realizar determinadas atividades, e intervenções que combinam exercícios multicomponentes e treinamento de flexibilidade melhoraram parâmetros de alinhamento postural e mobilidade articular em mulheres idosas fisicamente inativas, indicando que diferentes capacidades corporais podem ser estimuladas conjuntamente para melhorar aspectos da movimentação e do posicionamento corporal (Sobrinho *et al*., 2021).

Sob essa perspectiva, exercícios especificamente direcionados ao equilíbrio apresentam resultados relevantes na prevenção de quedas, principalmente quando envolvem tarefas que exigem ajustes posturais, mudanças da base de sustentação e controle corporal durante movimentos funcionais, conforme uma revisão sistemática que identificou redução de aproximadamente vinte e três por cento na taxa de quedas entre pessoas idosas residentes na comunidade submetidas a intervenções físicas, com benefícios para exercícios de equilíbrio e funcionais, enquanto programas que associaram diferentes modalidades também demonstraram benefícios preventivos (Sherrington *et al*., 2020).

Apesar da efetividade observada em diferentes modalidades, a resposta às intervenções depende de características relacionadas à duração das sessões, à frequência semanal e ao período de treinamento, fatores que podem modificar a magnitude das adaptações produzidas sobre o equilíbrio e a ocorrência de quedas, análises de ensaios clínicos demonstraram que programas sistematizados apresentam melhorias em indicadores de estabilidade e desempenho funcional, embora a diversidade metodológica entre as investigações exija cautela na definição de uma combinação única de exercícios capaz de atender igualmente às necessidades de todas as pessoas idosas (Papalia *et al*., 2020).

Na tentativa de aproximar o treinamento das exigências cotidianas, atividades que reproduzem movimentos utilizados para sentar, levantar, alcançar objetos e realizar deslocamentos podem favorecer a integração entre força, coordenação e controle postural, entretanto, a análise de estudos

sobre treinamento funcional demonstrou que seus benefícios sobre equilíbrio e mobilidade não são uniformemente superiores aos alcançados por outras modalidades de exercício, evidenciando que a escolha das intervenções deve considerar as limitações identificadas, as características dos participantes e os resultados funcionais pretendidos (Liu *et al*., 2014).

Particularmente entre pessoas idosas com fragilidade física, o comprometimento simultâneo de diferentes capacidades pode aumentar a dificuldade de executar movimentos seguros e favorecer a redução progressiva da independência, tornando pertinente a utilização de intervenções que contemplem fortalecimento muscular, equilíbrio e outros componentes da aptidão física, conforme estudos sobre treinamento multicomponente que demonstraram redução da fragilidade e sustentam a abordagem conjunta de limitações funcionais (Macdonald *et al*., 2020).

Dessa forma, a preservação do equilíbrio corporal deve ser compreendida como parte de um processo integrado de manutenção da capacidade funcional, no qual força muscular, coordenação neuromotora, controle postural e condições articulares influenciam a execução de atividades que exigem estabilidade e deslocamento, de modo que a combinação de exercícios individualizados encontra respaldo científico para favorecer o desempenho físico e reduzir limitações relacionadas ao envelhecimento, estabelecendo uma conexão com a mobilidade articular e com a capacidade de realizar movimentos cotidianos de maneira independente (Izquierdo *et al*., 2021).

2.3 MOBILIDADE ARTICULAR, AMPLITUDE DE MOVIMENTO E PRESERVAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL NO ENVELHECIMENTO

Associada à manutenção da força muscular e do equilíbrio corporal, a mobilidade articular constitui uma dimensão da capacidade física relacionada à amplitude de movimento disponível nas articulações, permitindo que diferentes segmentos corporais realizem deslocamentos compatíveis com suas características anatômicas e funcionais, durante o envelhecimento, alterações musculoesqueléticas podem modificar essa capacidade e interferir na execução de movimentos habituais, tornando pertinente a utilização de intervenções que contemplem exercícios de flexibilidade e fortalecimento, pois há evidências de que o treinamento multicomponente associado ao trabalho de flexibilidade pode favorecer parâmetros articulares e o alinhamento postural de mulheres idosas fisicamente inativas (Sobrinho *et al*., 2021).

Com o avanço da idade, modificações nas propriedades musculares e nas estruturas periarticulares podem reduzir a disponibilidade de movimento em determinadas articulações, especialmente quando acompanhadas de inatividade física ou condições musculoesqueléticas que favorecem rigidez e desconforto, essas limitações tornam-se particularmente perceptíveis em pessoas com osteoartrite do joelho, nas quais alterações articulares podem comprometer a realização de movimentos e dificultar atividades que exigem flexão e extensão dos membros inferiores, justificando

a investigação de exercícios capazes de melhorar a flexibilidade e preservar amplitudes necessárias ao desempenho físico (Wang *et al*., 2021).

Particularmente nos membros inferiores, a movimentação adequada de quadris, joelhos e tornozelos está relacionada à execução de tarefas que envolvem sustentação corporal, transferências posturais e deslocamentos, com exigências específicas para cada articulação durante as fases do movimento, e intervenções que combinam exercícios de força, equilíbrio e flexibilidade demonstraram melhorias em diversas amplitudes articulares de pessoas idosas, incluindo movimentos de flexão, extensão e rotação do quadril, bem como movimentos do tornozelo, acompanhadas de ganhos de força muscular e desempenho funcional (Jung *et al*., 2020).

Essas respostas ao treinamento indicam que a mobilidade articular pode ser trabalhada de maneira integrada às demais capacidades físicas, especialmente quando os exercícios são organizados para estimular diferentes segmentos corporais e favorecer a movimentação, conforme observado em investigação realizada com mulheres idosas fisicamente inativas, na qual a associação entre treinamento multicomponente e exercícios de flexibilidade apresentou benefícios sobre o alinhamento corporal e determinados ângulos articulares, demonstrando que intervenções direcionadas às características posturais dos participantes podem produzir adaptações mensuráveis na organização dos movimentos (Sobrinho *et al*., 2021).

Entretanto, as condições articulares individuais precisam ser consideradas na interpretação desses benefícios, uma vez que alterações degenerativas podem modificar a resposta aos exercícios e estabelecer limitações relacionadas à dor, à rigidez e à amplitude disponível para determinados movimentos, e estudos envolvendo pessoas idosas com osteoartrite do joelho identificaram melhorias da flexibilidade após diferentes intervenções físicas, embora a diversidade dos protocolos e das características clínicas investigadas indique a necessidade de avaliar cuidadosamente a aplicabilidade dos resultados a indivíduos sem comprometimentos articulares semelhantes (Wang *et al*., 2021).

Na tentativa de preservar a movimentação corporal, exercícios de alongamento e atividades que exploram amplitudes articulares podem integrar programas direcionados à manutenção da flexibilidade, especialmente quando associados a movimentos resistidos e tarefas que estimulam a coordenação entre diferentes grupos musculares, resultados obtidos após vinte e quatro semanas de treinamento multicomponente dos membros inferiores demonstraram melhorias na maioria das amplitudes avaliadas, com exceção da flexão do joelho, evidenciando que as adaptações articulares não ocorrem necessariamente de maneira uniforme e podem variar conforme a articulação e o movimento examinado (Jung *et al*., 2020).

Embora a ampliação da capacidade de movimentação possa favorecer a execução de determinadas tarefas, a mobilidade articular não deve ser confundida com a mobilidade funcional, uma vez que esta envolve a integração de diferentes capacidades necessárias para caminhar, levantar-se,

deslocar-se e modificar a posição corporal com independência, investigações sobre treinamento funcional demonstram benefícios para atividades da vida diária, mas também identificam resultados heterogêneos quanto à superioridade dessa modalidade sobre outros programas físicos, indicando que melhorias em componentes isolados do movimento não garantem necessariamente alterações equivalentes no desempenho das atividades cotidianas (Liu *et al*., 2014).

Feita essa distinção, a manutenção da mobilidade funcional depende de condições que ultrapassam a amplitude disponível nas articulações, envolvendo também força muscular, estabilidade postural, resistência ao esforço e capacidade de executar movimentos coordenados durante deslocamentos, evidências obtidas em pessoas idosas com fragilidade física e sarcopenia demonstraram que intervenções estruturadas de atividade física associadas a acompanhamento nutricional podem reduzir a incidência de incapacidade de mobilidade em participantes com maior comprometimento funcional inicial, embora esses resultados não permitam atribuir o benefício especificamente às alterações da mobilidade articular (Bernabei *et al*., 2022).

Nesse processo de integração entre estruturas articulares e capacidade muscular, o treinamento resistido apresenta contribuições relacionadas à produção de força e ao desempenho de movimentos que exigem sustentação e deslocamento corporal, sem que seus efeitos sobre a amplitude articular possam ser presumidos a partir dos ganhos musculares, uma metanálise envolvendo pessoas idosas com sarcopenia identificou melhorias na força de preensão manual, na velocidade da marcha e no desempenho ao levantar-se repetidamente de uma cadeira, resultados que demonstram benefícios em indicadores funcionais, mas não constituem medidas diretas da mobilidade articular (Chen *et al*., 2021).

Sob uma perspectiva mais abrangente, programas que reúnem diferentes modalidades de exercício podem estimular simultaneamente capacidades comprometidas durante o envelhecimento, de modo que fortalecimento, equilíbrio, coordenação e flexibilidade sejam contemplados conforme as necessidades individuais, conforme investigações sobre intervenções multicomponentes que identificaram redução da fragilidade física de pessoas idosas residentes na comunidade, embora a contribuição específica de cada modalidade dependa dos componentes efetivamente utilizados e dos indicadores avaliados, impedindo que os resultados gerais sejam interpretados como evidência isolada de melhoria da amplitude articular (Macdonald *et al*., 2020).

Para que essas intervenções sejam adequadamente direcionadas, a organização do treinamento precisa considerar diferenças individuais relacionadas às condições clínicas, à experiência prévia com exercícios, às limitações musculoesqueléticas e à capacidade de adaptação às cargas aplicadas, recomendações internacionais para pessoas idosas sustentam a utilização de programas individualizados que contemplem diferentes modalidades de exercício e permitam ajustes progressivos de intensidade, frequência e volume, favorecendo a manutenção da capacidade física sem

desconsiderar as particularidades decorrentes do envelhecimento e das condições de saúde de cada participante (Izquierdo *et al*., 2021).

Dessa maneira, a preservação da mobilidade articular integra uma abordagem de prevenção do declínio funcional que considera a interação entre amplitude de movimento, força muscular, equilíbrio corporal e capacidade de executar atividades cotidianas, com dimensões próprias e indicadores específicos de avaliação, e os ganhos articulares e posturais associados à combinação de flexibilidade e treinamento multicomponente sustentam sua inclusão em programas de envelhecimento saudável, sem que esses achados autorizem inferências sobre a autonomia além do alcance das intervenções investigadas (Sobrinho *et al*., 2021).

3 METODOLOGIA

A investigação foi desenvolvida por meio de uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter descritivo e analítico, direcionada à compreensão das evidências científicas sobre a contribuição do exercício físico para a prevenção do declínio funcional em pessoas idosas, modalidade que permite examinar conhecimentos anteriormente produzidos, estabelecer relações entre diferentes resultados e construir interpretações fundamentadas sobre fenômenos relacionados à saúde e ao envelhecimento (Gil, 2019).

O desenvolvimento da pesquisa considerou produções científicas relacionadas às alterações musculoesqueléticas do envelhecimento e aos efeitos de intervenções físicas sobre a força muscular, o equilíbrio corporal, a mobilidade articular e a capacidade funcional, priorizando investigações que apresentassem resultados diretamente associados à preservação das capacidades motoras e à prevenção de limitações nas atividades cotidianas.

Para a constituição da base teórica, foram considerados ensaios clínicos, revisões sistemáticas, metanálises e recomendações científicas internacionais, cuja seleção observou a pertinência temática, a consistência metodológica e a contribuição dos resultados para a compreensão dos fenômenos investigados, permitindo reunir evidências provenientes de diferentes delineamentos e populações idosas com condições funcionais distintas.

A organização dos materiais ocorreu mediante leitura analítica das publicações, com atenção a seus objetivos, características dos participantes, modalidades de exercício, procedimentos de intervenção e principais resultados, o que possibilitou identificar aproximações e divergências entre as investigações, estabelecendo relações entre os achados científicos e as dimensões funcionais examinadas (Marconi; Lakatos, 2017).

Durante a análise, os resultados foram distribuídos em três eixos temáticos interligados, compreendendo as alterações musculoesqueléticas e a preservação da força muscular, os mecanismos de controle postural e prevenção de quedas, bem como a mobilidade articular e suas relações com o

desempenho funcional, em uma organização que favoreceu uma interpretação progressiva das evidências e permitiu compreender as contribuições específicas das diferentes modalidades de treinamento.

Na interpretação dos achados, foram examinadas as relações entre os efeitos das intervenções e os indicadores utilizados para avaliar força, equilíbrio, amplitude articular e desempenho físico, considerando as diferenças entre melhorias estatisticamente significativas e benefícios clinicamente relevantes, assim como a necessidade de distinguir os resultados referentes à mobilidade articular daqueles relacionados à capacidade de deslocamento e à execução independente das atividades diárias.

A discussão das evidências foi conduzida mediante comparação crítica dos resultados apresentados nas publicações, buscando identificar convergências, divergências e possíveis explicações para as diferenças observadas entre os programas de exercícios, especialmente quanto às características dos participantes, à duração das intervenções, à frequência do treinamento e às capacidades físicas contempladas em cada investigação.

Por se tratar de uma investigação fundamentada em estudos anteriormente publicados, não houve coleta direta de dados com participantes nem realização de intervenções experimentais, e a interpretação dos resultados permaneceu vinculada às informações apresentadas nas pesquisas consultadas, respeitando suas particularidades metodológicas e as limitações relacionadas à comparação entre diferentes populações, protocolos de treinamento e instrumentos de avaliação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das evidências científicas revelou que a prevenção do declínio funcional em pessoas idosas está relacionada à preservação de diferentes capacidades físicas, cujas alterações durante o envelhecimento podem comprometer a execução de movimentos e favorecer a perda progressiva da independência, Izquierdo *et al*. (2021) sustentam que programas estruturados de exercícios contribuem para atenuar perdas musculoesqueléticas e funcionais associadas à idade, enquanto Chen *et al*. (2021) demonstram que o treinamento resistido produz melhorias mensuráveis na força muscular e no desempenho físico de indivíduos com sarcopenia, resultados que encontram correspondência nas observações de Jung *et al*. (2020), ao identificarem benefícios de uma intervenção multicomponente sobre a força dos membros inferiores, a amplitude articular e a realização de tarefas funcionais.

Ao examinar especificamente os efeitos do treinamento resistido, Chen *et al*. (2021) identificaram, em uma metanálise de treze ensaios clínicos envolvendo 546 participantes, melhorias na força de preensão manual, na velocidade da marcha, na massa muscular apendicular e no desempenho ao levantar-se repetidamente de uma cadeira, Zhao *et al*. (2022) confirmam parte desses benefícios ao analisarem 24 ensaios clínicos com 951 participantes, entretanto, observaram que os ganhos obtidos em determinados indicadores não ultrapassaram os limites mínimos de diferença

clinicamente importante, divergência que demonstra a necessidade de distinguir alterações identificadas estatisticamente de modificações capazes de produzir benefícios perceptíveis na execução das atividades cotidianas.

Essa diferença na interpretação dos resultados também envolve a relação entre força muscular e composição corporal, uma vez que melhorias no desempenho físico podem ocorrer sem aumentos proporcionais da quantidade de tecido muscular, pois Chen *et al*. (2021) encontraram melhorias no índice de massa muscular esquelética apendicular após intervenções resistidas, enquanto Zhao *et al*. (2022) não identificaram efeitos estatisticamente significativos sobre esse indicador em sua análise conjunta, diferença que pode estar associada às diferenças entre populações, protocolos e instrumentos empregados, conforme a perspectiva de Izquierdo *et al*. (2021), que reconhecem a influência das condições individuais e das características do treinamento sobre as adaptações fisiológicas produzidas pelo exercício.

Como a capacidade muscular interfere diretamente na realização dos movimentos, a investigação dos benefícios do treinamento físico precisa contemplar também as condições articulares que permitem a execução dessas ações, e Jung *et al*. (2020) demonstraram que um programa de 24 semanas, composto por exercícios de força, equilíbrio e flexibilidade, promoveu melhorias em diferentes amplitudes articulares dos membros inferiores, com aumento expressivo da extensão do quadril e ausência de melhoria significativa na flexão do joelho, enquanto Sobrinho *et al*. (2021) identificaram ganhos de amplitude de movimento e melhorias no alinhamento postural após um programa multicomponente associado ao treinamento de flexibilidade, indicando que as respostas articulares dependem das características dos exercícios e das estruturas avaliadas.

A partir dessas evidências, observa-se que o treinamento de flexibilidade pode complementar intervenções direcionadas ao desenvolvimento muscular e ao controle corporal, embora os benefícios sobre a mobilidade articular apresentem particularidades relacionadas às condições físicas e clínicas dos participantes, Sobrinho *et al*. (2021) verificaram melhores resultados em determinados parâmetros posturais entre mulheres idosas submetidas à associação de exercícios multicomponentes e flexibilidade, enquanto Wang *et al*. (2021), ao examinarem dez estudos envolvendo 438 pessoas com osteoartrite do joelho, identificaram melhorias da flexibilidade em nove investigações, demonstrando que diferentes modalidades de exercício podem favorecer a movimentação articular, mesmo em populações que apresentam comprometimentos musculoesqueléticos previamente estabelecidos.

Entretanto, as diferenças entre os participantes investigados impedem que os resultados sejam generalizados indiscriminadamente, pois limitações articulares associadas a condições degenerativas apresentam características distintas daquelas observadas em pessoas idosas sem diagnóstico musculoesquelético específico, como se observa em Wang *et al*. (2021), que concentraram sua análise em indivíduos com osteoartrite do joelho, enquanto Jung *et al*. (2020) avaliaram pessoas idosas

saudáveis, com respostas favoráveis em diferentes articulações, e Sobrinho *et al*. (2021) reconheceram que as diferenças de duração total entre as sessões dos grupos poderiam ter influenciado seus resultados, circunstância que dificulta atribuir integralmente os benefícios observados ao componente adicional de flexibilidade e reforça a necessidade de interpretar cada intervenção conforme seu delineamento metodológico.

As contribuições da mobilidade articular para o desempenho corporal tornam-se mais compreensíveis quando relacionadas ao equilíbrio e à estabilidade durante a realização de movimentos, embora o aumento da amplitude articular não represente necessariamente melhoria direta dos mecanismos responsáveis pelo controle postural, Jung *et al*. (2020) identificaram benefícios simultâneos sobre amplitudes articulares, força muscular e testes funcionais após treinamento multicomponente, enquanto Papalia *et al*. (2020) demonstraram, em uma metanálise de 37 ensaios clínicos, que intervenções físicas melhoraram indicadores de equilíbrio e desempenho no teste Timed Up and Go, evidências que sugerem a conveniência de desenvolver essas capacidades de maneira integrada, preservando a distinção entre os resultados específicos de cada avaliação.

No que se refere à prevenção de quedas, os resultados apresentam consistência ao demonstrar que exercícios estruturados podem reduzir a ocorrência desses episódios entre pessoas idosas, Sherrington *et al*. (2020) identificaram uma redução de aproximadamente 23% na taxa de quedas em sua análise conjunta, com efeitos favoráveis especialmente para intervenções que incorporavam exercícios de equilíbrio e atividades funcionais, enquanto Papalia *et al*. (2020) encontraram benefícios sobre a ocorrência de quedas, a confiança relacionada à prevenção desses eventos e os indicadores de estabilidade corporal, resultados que se complementam ao demonstrar que a efetividade das intervenções pode ser examinada tanto por avaliações do desempenho motor quanto pela frequência de episódios que comprometem a segurança e a independência.

Apesar dessa convergência, a magnitude dos benefícios depende das modalidades utilizadas e das características dos programas de treinamento, Sherrington *et al*. (2020) observaram que intervenções centradas em equilíbrio e atividades funcionais reduziram a taxa de quedas, com benefícios também na combinação de diferentes exercícios, enquanto Papalia *et al*. (2020) identificaram variações nos efeitos conforme a frequência semanal, a duração das sessões e o período de intervenção, achados que encontram correspondência nas recomendações de Izquierdo *et al*. (2021), segundo as quais a organização do exercício deve considerar as condições individuais e as capacidades físicas que se pretende desenvolver, evitando a aplicação indiscriminada de protocolos semelhantes a populações com necessidades distintas.

Quando os resultados são examinados em relação às atividades cotidianas, a transferência das adaptações físicas para o desempenho funcional apresenta particularidades que merecem atenção, pois Liu *et al*. (2014) identificaram benefícios do treinamento funcional sobre determinadas atividades da

vida diária, mas não verificaram superioridade uniforme dessa modalidade em relação a outros programas de exercício nos indicadores de equilíbrio e mobilidade, enquanto Jung *et al*. (2020) observaram melhorias em testes de desempenho após exercícios multicomponentes, o que indica que o desenvolvimento de força, flexibilidade e estabilidade pode favorecer condições necessárias à movimentação, embora a capacidade de executar tarefas específicas também dependa das exigências motoras envolvidas e da correspondência entre os movimentos treinados e as atividades avaliadas.

Essa interpretação adquire maior relevância em quadros de fragilidade física, nas quais o comprometimento simultâneo de diferentes capacidades pode aumentar a vulnerabilidade funcional e favorecer a dependência progressiva, pois Macdonald *et al*. (2020) demonstraram, por meio de uma revisão sistemática com metanálise, que intervenções multicomponentes contribuíram para reduzir a fragilidade entre pessoas idosas residentes na comunidade, enquanto Bernabei *et al*. (2022), em um ensaio clínico envolvendo 1.519 participantes com fragilidade física e sarcopenia, identificaram redução da incidência de incapacidade de mobilidade entre aqueles com maior comprometimento funcional inicial submetidos a um programa de atividade física associado a aconselhamento nutricional, evidenciando que intervenções organizadas podem contribuir para a preservação da independência em populações particularmente vulneráveis.

Embora os resultados encontrados por Macdonald *et al*. (2020) e Bernabei *et al*. (2022) sejam favoráveis à utilização de intervenções multicomponentes, seus indicadores representam dimensões distintas da condição funcional, uma vez que a redução da fragilidade não corresponde necessariamente à prevenção de incapacidade de deslocamento, no estudo de Bernabei *et al*. (2022), os benefícios sobre a incidência de incapacidade de mobilidade foram identificados no grupo com pontuação inicial entre três e sete na bateria curta de desempenho físico, sem demonstração de efeito equivalente no subgrupo com pontuações entre oito e nove, resultado que complementa as observações de Zhao *et al*. (2022) acerca da variabilidade das respostas ao treinamento, indicando que a condição funcional inicial pode influenciar os benefícios alcançados.

Em função dessas diferenças, a prescrição de exercícios precisa considerar tanto os componentes físicos envolvidos no declínio funcional quanto as características individuais que interferem na resposta às intervenções, conforme Izquierdo *et al*. (2021), que recomendam programas que contemplem modalidades complementares e permitam ajustes de intensidade, frequência e volume conforme as condições de saúde, enquanto Chen *et al*. (2021) identificaram variações nos efeitos do treinamento resistido relacionadas à idade e à frequência das sessões, em concordância parcial com Zhao *et al*. (2022), que observaram diferenças associadas ao tipo de resistência e à organização do treinamento, embora não tenham identificado explicações estatisticamente consistentes para toda a heterogeneidade encontrada entre os estudos.

Sob a perspectiva da mobilidade articular, a individualização também se mostra pertinente porque as limitações de amplitude podem apresentar origens e manifestações distintas, exigindo intervenções compatíveis com as condições musculoesqueléticas de cada pessoa, Wang *et al*. (2021) demonstraram possibilidades de melhoria da flexibilidade entre idosos com osteoartrite do joelho, enquanto Sobrinho *et al*. (2021) identificaram adaptações posturais e articulares em mulheres fisicamente inativas, resultados que, associados às observações de Liu *et al*. (2014) sobre a relação entre treinamento e atividades cotidianas, permitem compreender que ganhos de amplitude articular constituem uma dimensão do desempenho físico, mas não devem ser interpretados isoladamente como demonstração de maior autonomia ou prevenção de incapacidade funcional.

Quanto às limitações das evidências examinadas, a diversidade de delineamentos, perfis dos participantes e instrumentos de avaliação dificulta estabelecer comparações diretas entre todos os resultados disponíveis, pois Chen *et al*. (2021) identificaram heterogeneidade em determinados indicadores de desempenho físico, Zhao *et al*. (2022) demonstraram diferenças entre significância estatística e relevância clínica, enquanto Sobrinho *et al*. (2021) reconheceram restrições relacionadas ao perfil da amostra, ao período de acompanhamento e ao tempo de treinamento entre grupos, elementos que precisam ser considerados para evitar interpretações excessivamente abrangentes sobre a efetividade das intervenções e reconhecer que determinados benefícios ainda demandam investigações com protocolos comparáveis e acompanhamento prolongado.

Em conjunto, as evidências indicam que a prevenção do declínio funcional durante o envelhecimento depende da interação entre capacidades musculares, articulares e neuromotoras, cujas respostas ao treinamento apresentam características específicas e não devem ser reduzidas a um único indicador de desempenho, Izquierdo *et al*. (2021) fundamentam a utilização de programas individualizados que contemplem diferentes modalidades de exercício, enquanto Sherrington *et al*. (2020) demonstram benefícios consistentes sobre a prevenção de quedas e Bernabei *et al*. (2022) apresentam evidências de preservação da capacidade de deslocamento em pessoas idosas vulneráveis, resultados que, associados às melhorias articulares observadas por Jung *et al*. (2020), sustentam uma abordagem integrada para favorecer a manutenção das condições físicas relacionadas à independência funcional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências analisadas permitem compreender que a prática regular de exercícios físicos constitui uma estratégia favorável à prevenção do declínio funcional em pessoas idosas, especialmente por estimular capacidades musculoesqueléticas e neuromotoras que apresentam alterações durante o envelhecimento, os resultados demonstram que a preservação da força muscular, o desenvolvimento do equilíbrio corporal e a manutenção da mobilidade articular contribuem para melhores condições de

movimentação, embora os benefícios dependam das características individuais, das modalidades empregadas e da continuidade das intervenções.

Quanto à preservação da força muscular, os estudos evidenciaram que o treinamento resistido pode melhorar indicadores relacionados à capacidade contrátil e ao desempenho de movimentos cotidianos, particularmente entre indivíduos com sarcopenia e redução da aptidão física, entretanto, a identificação de melhorias estatisticamente significativas não representa necessariamente transformações clinicamente relevantes, sendo necessário considerar a magnitude das adaptações e sua relação com a capacidade de executar tarefas que exigem sustentação corporal, deslocamento e independência.

No que se refere ao equilíbrio corporal, os resultados demonstraram que programas estruturados de exercícios podem melhorar o controle postural e reduzir a ocorrência de quedas, especialmente quando incorporam atividades que exigem ajustes de estabilidade e coordenação motora, com adaptações relevantes para a segurança durante os deslocamentos e para a manutenção da confiança na realização de atividades habituais, pois o receio de cair pode favorecer a restrição dos movimentos e intensificar perdas funcionais previamente estabelecidas.

Em relação à mobilidade articular, verificou-se que exercícios de flexibilidade associados a modalidades de fortalecimento e treinamento multicomponente podem favorecer a amplitude de movimento e determinados parâmetros posturais, inclusive entre pessoas idosas com comprometimentos musculoesqueléticos, contudo, os benefícios apresentam diferenças conforme as articulações avaliadas e as condições clínicas dos participantes, sendo necessário distinguir a melhoria da movimentação articular da mobilidade funcional, que envolve capacidades adicionais para realizar deslocamentos e atividades cotidianas com independência.

Ao trabalhar essas capacidades de forma integrada, os programas multicomponentes contribuíram para reduzir a fragilidade física e preservar indicadores relacionados à autonomia, particularmente quando as intervenções foram organizadas conforme as necessidades dos participantes, o que reforça a importância de estratégias que contemplem diferentes componentes da aptidão física, sem pressupor que uma modalidade isolada seja suficiente para atender igualmente às alterações musculares, articulares e posturais associadas ao envelhecimento.

Apesar dos benefícios identificados, a diversidade dos protocolos, dos instrumentos de avaliação e das características das populações investigadas limita a generalização dos resultados e impede estabelecer parâmetros universais de treinamento, permanecendo pertinente o desenvolvimento de pesquisas que examinem os efeitos prolongados das intervenções e investiguem de maneira mais específica a relação entre ganhos de amplitude articular, prevenção de quedas e manutenção da independência, com atenção à relevância clínica das melhorias e à permanência dos benefícios após o encerramento dos programas.

Em resposta ao objetivo proposto, a análise das evidências esclareceu as contribuições do exercício físico para a preservação da força muscular, do equilíbrio corporal e da mobilidade articular, bem como suas relações com a capacidade funcional durante o envelhecimento, sustentando a valorização de intervenções regulares, progressivas e individualizadas como medidas preventivas capazes de favorecer a manutenção da autonomia, a segurança dos movimentos e melhores condições de qualidade de vida na população idosa.

REFERÊNCIAS

BERNABEI, Roberto *et al.* Multicomponent intervention to prevent mobility disability in frail older adults: randomised controlled trial (SPRINTT project). BMJ, v. 377, e068788, 2022. DOI: https://doi.org/10.1136/bmj-2021-068788.

CHEN, Nan *et al.* Effects of resistance training in healthy older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. European Review of Aging and Physical Activity, v. 18, art. 23, 2021. DOI: https://doi.org/10.1186/s11556-021-00277-7.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

IZQUIERDO, Mikel *et al.* International exercise recommendations in older adults (ICFSR): expert consensus guidelines. The Journal of Nutrition, Health & Aging, v. 25, n. 7, p. 824-853, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/s12603-021-1665-8.

JUNG, Hungu *et al.* The effects of a multicomponent lower extremity training technique on physical function in healthy older adults: a randomized controlled trial. Gerontology & Geriatric Medicine, v. 6, art. 2333721420935702, 2020. DOI: https://doi.org/10.1177/2333721420935702.

LIU, Chiung-ju *et al.* Systematic review of functional training on muscle strength, physical functioning, and activities of daily living in older adults. European Review of Aging and Physical Activity, v. 11, p. 95-106, 2014. DOI: https://doi.org/10.1007/s11556-014-0144-1.

MACDONALD, Stephen H.-F. *et al.* Primary care interventions to address physical frailty among community-dwelling adults aged 60 years or older: a meta-analysis. PLOS ONE, v. 15, n. 2, e0228821, 2020. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228821.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

PAPALIA, Giuseppe Francesco *et al.* The effects of physical exercise on balance and prevention of falls in older people: a systematic review and meta-analysis. Journal of Clinical Medicine, v. 9, n. 8, art. 2595, 2020. DOI: https://doi.org/10.3390/jcm9082595.

SHERRINGTON, Cathie *et al.* Exercise for preventing falls in older people living in the community: an abridged Cochrane systematic review. British Journal of Sports Medicine, v. 54, n. 15, p. 885-891, 2020. DOI: https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101512.

SOBRINHO, Andressa C. S. *et al.* Effect of flexibility training associated with multicomponent training on posture and quality of movement in physically inactive older women: a randomized study. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, n. 20, art. 10709, 2021. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph182010709.

WANG, Yi *et al.* Proprioceptive training for knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Frontiers in Medicine, v. 8, art. 699921, 2021. DOI: https://doi.org/10.3389/fmed.2021.699921.

ZHAO, Haotian *et al.* The effect of resistance training on the rehabilitation of elderly patients with sarcopenia: a meta-analysis. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 19, n. 23, art. 15491, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph192315491.