www.revistaft.com.br

Revista FT | ISSN 1678-0817 | v. 30, n. 164, 2026 | DOI: 10.69849/y08j7t51

Método Pilates e a lacuna de mensuração sensorial em idosos: revisão de escopo

Pilates method and the sensory measurement gap in older adults: a scoping review

Thiago Trindade de Oliveira[1]
Isabel Cristina de Brito Oliveira[2]
Carlos Henrique Gonçalves da Silva[3]
Arthur Coutinho Pacheco[4]

Resumo

O Método Pilates tem sido associado a melhoras no equilíbrio e na redução do risco de quedas em idosos, mas permanece pouco explorado se esses efeitos envolvem a integração multissensorial, mecanismo central do controle postural no envelhecimento. Esta revisão de escopo teve como objetivo mapear a evidência sobre os efeitos do Pilates no equilíbrio de idosos e quantificar a proporção de ensaios clínicos que incorporam desfechos de mensuração sensorial, discutindo a plausibilidade neurofisiológica dessa relação. Seguiram-se as diretrizes do Joanna Briggs Institute e do PRISMA-ScR, com buscas no PubMed e na PEDro (agosto de 2026) organizadas em dois eixos: Clínico (ensaios clínicos randomizados) e Neurofisiológico (estudos sobre reponderação sensorial). Foram mapeados 8 ensaios clínicos e 23 estudos neurofisiológicos. Apenas 4 dos 8 ensaios mostraram melhora significativa entre grupos em equilíbrio e mobilidade, confirmada em texto integral em apenas 2 desses 4; os demais tiveram achados nulos, parciais ou favoráveis ao comparador. 75% (6/8) utilizaram apenas desfechos motores macroscópicos, somente 25% (2/8) incorporaram alguma medida aproximada de organização sensorial, e o risco de viés (Cochrane RoB 2) foi predominantemente elevado. O eixo neurofisiológico sustenta plausibilidade robusta e convergente para a reponderação sensorial no envelhecimento, mas nenhum estudo investigou o Pilates especificamente como estímulo indutor desse processo. Conclui-se que a fragilidade da evidência clínica não permite afirmar ineficácia, mas expõe uma desconexão entre os dois corpos de evidência: a pesquisa clínica em fisioterapia geriátrica tem muito a ganhar ao incorporar desfechos instrumentados e paradigmas já consolidados no campo neurofisiológico.

Descritores: Técnicas de Exercício e de Movimento; Idoso; Equilíbrio Postural; Acidentes por Quedas; Sensação.

[1] Centro Universitário IBMR, Curso de Fisioterapia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[2] Centro Universitário IBMR, Curso de Fisioterapia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[3] Centro Universitário IBMR, Curso de Fisioterapia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[4] arthur-pacheco@live.com

Abstract

The Pilates Method has been associated with improved balance and reduced fall risk in older adults, but whether these effects involve multisensory integration, a core mechanism of postural control in aging, remains underexplored. This scoping review aimed to map the evidence on the effects of Pilates on balance in older adults and quantify the proportion of clinical trials incorporating sensory measurement outcomes, discussing the neurophysiological plausibility of this relationship. The Joanna Briggs Institute and PRISMA-ScR guidelines were followed, with searches in PubMed and PEDro (August 2026) organized into two axes: Clinical (randomized controlled trials) and Neurophysiological (experimental and mechanistic studies on sensory reweighting). Eight clinical trials and 23 neurophysiological studies were mapped. Only 4 of the 8 trials showed a significant between-group improvement in balance and mobility, confirmed in full text for only 2 of these 4; the rest showed null, partial, or comparator-favoring results. Seventy-five percent (6/8) used only macroscopic motor outcomes, only 25% (2/8) incorporated an approximate measure of sensory organization, and risk of bias (Cochrane RoB 2) was predominantly high. The neurophysiological axis supports robust and convergent plausibility for sensory reweighting in aging, but no study investigated Pilates specifically as an inducing stimulus. The fragility of the clinical evidence does not support a conclusion of inefficacy, but exposes a disconnect between the two bodies of evidence: geriatric physical therapy research stands to gain from importing the instrumented outcomes and experimental paradigms already established in the neurophysiological field.

Keywords: Exercise Movement Techniques; Aged; Postural Balance; Accidental Falls; Sensation.

Introdução

As quedas em idosos são um problema de saúde pública prioritário: cerca de um terço dos idosos com 65 anos ou mais cai ao menos uma vez por ano[1], com prevalências semelhantes no Brasil[2-3]. O controle postural depende da integração contínua de informações visuais, vestibulares e somatossensoriais[4]. Com o envelhecimento, o sistema nervoso central perde flexibilidade no processo de reponderação sensorial (sensory reweighting) — o ajuste dinâmico da confiança atribuída a cada sistema sensorial conforme a tarefa e o ambiente[5-6] —, o que aumenta a vulnerabilidade a quedas em contextos de conflito ou privação sensorial. A integração multissensorial, processo pelo qual o sistema nervoso central combina essas informações[7], é um preditor independente de quedas em idosos[8-9].

O Método Pilates, sistema de exercícios baseado em controle, precisão e ajustes posturais antecipatórios[10], desafia rotineiramente os sistemas somatossensorial e vestibular por meio de bases instáveis, apoios unipodais e restrição visual, o que em tese poderia estimular a reponderação sensorial[11]. Ensaios clínicos e metanálises documentam efeitos favoráveis do Pilates sobre o equilíbrio e a mobilidade funcional em idosos[12], mas esses estudos concentram-se quase exclusivamente em desfechos motores macroscópicos (p.ex. Berg Balance Scale, Timed Up and Go), sem investigar diretamente se tais ganhos envolvem melhora na integração sensorial. Revisões sistemáticas e metanálises prévias[12] respondem predominantemente à pergunta da eficácia; como o objetivo aqui é mapear a extensão e a natureza da mensuração sensorial nesse corpo de evidência — e não estimar sua magnitude de efeito —, a revisão de escopo, que dispensa homogeneidade metodológica para síntese, é o desenho adequado.

Esta revisão de escopo teve como objetivo mapear a evidência sobre os efeitos do Método Pilates no equilíbrio e no risco de quedas em idosos (≥60 anos), quantificando a proporção de ensaios clínicos que incorporam desfechos de avaliação sensorial e discutindo a plausibilidade de sua articulação neurofisiológica com a integração multissensorial.

Metodologia

Trata-se de revisão de escopo conduzida conforme o referencial do Joanna Briggs Institute (JBI)[13], as etapas de Arksey e O'Malley[14] aprimoradas por Levac, Colquhoun e O'Brien[15], e relatada segundo o PRISMA-ScR[16]. Esse desenho foi escolhido por corresponder ao propósito central do estudo — mapear a extensão da evidência e identificar uma lacuna de mensuração —, e não avaliar eficácia clínica em síntese única; por isso, os dois eixos de busca são reportados de forma descritiva, sem estimativa agregada de efeito.

O protocolo seguiu o mnemônico PCC: População, idosos ≥60 anos sem comprometimento neurológico ou vestibular central prévio; Conceito, desfechos de equilíbrio postural e sua mensuração sob o prisma da integração e reponderação sensorial; Contexto, cenários clínicos ou experimentais de avaliação do controle sensório-motor no envelhecimento típico, contemplando ensaios com Pilates (Eixo Clínico) e estudos mecanicistas de integração sensorial (Eixo Neurofisiológico). Os dois eixos compartilham essa mesma População e esse mesmo Conceito, diferindo apenas no tipo de estudo elegível; essa unidade de PCC — não a unidade de desenho de estudo — é o que justifica reportá-los em uma única revisão de escopo, cujo propósito é mapear a articulação entre os dois corpos de evidência, e não avaliar isoladamente a eficácia clínica.

As buscas foram realizadas em 16/08/2026 no PubMed e na PEDro, com filtro temporal de cinco anos; a deduplicação intra e interbases foi realizada no Zotero. No Eixo Clínico, foram incluídos ensaios clínicos randomizados com Pilates isolado (≥4 semanas), medida objetiva de equilíbrio ou quedas, e dados quantitativos pré/pós-intervenção; excluíram-se, em ambos os eixos, amostras com comorbidade neurológica franca, comprometimento cognitivo, vestibulopatia crônica ou alteração visual estrutural não corrigida. No Eixo Neurofisiológico, foram incluídos estudos experimentais, revisões explanatórias e modelos mecanicistas sobre integração e reponderação sensorial no envelhecimento típico. A triagem foi feita por dois revisores independentes, com resolução de discordâncias por consenso ou, quando necessário, por consulta a um terceiro revisor. Os critérios populacionais do PCC foram reaplicados, na extração de dados, aos 23 estudos incluídos no Eixo Neurofisiológico, confirmando a ausência de amostras com comprometimento neurológico ou vestibular central.

A extração de dados (data charting) registrou autoria, amostra, protocolo, comparador, desfechos e direção dos achados; um campo binário adicional classificou a presença de medidas aproximadas de organização sensorial (p.ex. Sensory Organization Test, m-CTSIB). Essa classificação seguiu três níveis: desfecho motor/funcional global (p.ex. Berg Balance Scale, Timed Up and Go, velocidade de marcha), que não permite inferir organização sensorial; desempenho sob desafio sensório-motor indireto (p.ex. m-CTSIB, subdomínio de orientação sensorial do Mini-BESTest), que examina o desempenho sob manipulação da condição sensorial sem quantificar o peso relativo de cada modalidade; e medida instrumental direta de organização sensorial (p.ex. Sensory Organization Test), mais próxima da reponderação sensorial em sentido estrito. Apenas os dois últimos níveis contaram como medida sensorial aproximada; a posturografia global aplicada nos ensaios incluídos, por não manipular sistematicamente canais sensoriais distintos, foi classificada no primeiro nível. Embora não seja exigida em revisões de escopo[16], aplicou-se a ferramenta Cochrane RoB 2[17]

aos ECRs do Eixo Clínico para qualificar a maturidade metodológica do corpo de evidência, sem função de ponderação estatística.

Resultados

Quadro 1 — Estratégia de busca (eixos, bases, filtros e registros recuperados)

Eixo	Termos (resumo e título)	Filtro	Modo	N
Clínico	pilates balance	gerontology	AND	48
Clínico	pilates fall*	gerontology	AND	30
Clínico	pilates postural control	gerontology	AND	16
Clínico	pilates propriocep*	gerontology	AND	4
Clínico	subtotal (PubMed + PEDro, após remoção de sobreposição de termos)	—	—	195
Neurofisiológico	sensory integration balance	—	AND	43
Neurofisiológico	multisensory integration older adults	—	AND	2
Neurofisiológico	sensory integration fall*	—	AND	11
Neurofisiológico	sensory reweighting / "sensory reweighting" / sensory reweighting balance	—	AND	5
Neurofisiológico	subtotal (PubMed, após remoção de sobreposição de termos)	—	—	291

As combinações de termos listadas são representativas da estratégia de busca (não exaustivas); os subtotais por eixo refletem a busca completa e reconciliam com a Figura 1, que os desagrega por base de dados (PubMed vs. PEDro).

A busca recuperou 195 registros no Eixo Clínico e 291 no Eixo Neurofisiológico; após deduplicação, triagem e leitura integral, foram incluídos 8 ensaios clínicos e 23 estudos neurofisiológicos (Figura 1).

Figura 1 — Fluxograma de seleção dos estudos, adaptado do PRISMA-ScR[16] com base no modelo PRISMA 2020[18]

Eixo Clínico	Eixo Neurofisiológico
Registros identificados PubMed n=97; PEDro n=98 Total n=195	**Registros identificados** PubMed n=230; PEDro n=61 Total n=291
↓	↓
Após remoção de duplicatas n=142 excluídos Restam n=53	**Após remoção de duplicatas** n=173 excluídos Restam n=118
↓	↓
Triagem por título/resumo n=43 excluídos Restam n=10	**Triagem por título/resumo** n=78 excluídos Restam n=40
↓	↓
Avaliados em texto integral n=2 excluídos (delineamento)	**Avaliados em texto integral** n=17 excluídos
↓	↓
Ensaios clínicos incluídos na síntese n=8	**Estudos incluídos na síntese** n=23 (2 apenas por resumo)

Os 8 ensaios clínicos (Quadro 2) somaram amostras de 22 a 61 participantes, com protocolos de 8 a 24 semanas, predominantemente Mat Pilates frente a grupo sem intervenção estruturada, ou comparador ativo em dois estudos[19-20]. Quatro dos oito[19,21-23] relataram melhora estatisticamente significativa entre grupos em desfechos de equilíbrio e mobilidade; desses quatro, porém, dois[22-23] tiveram essa caracterização verificada apenas pelo resumo publicado, por restrição de acesso ao texto completo — de modo que apenas[19,21] têm o resultado favorável confirmado em texto integral. Os demais quatro apresentaram achados mais matizados ou discordantes: em[24], a melhora no desfecho de equilíbrio dinâmico (tipo Timed Up and Go) foi significativa apenas intragrupo ($p=0,01$), sem diferença significativa entre grupos ($p=0,12$), ainda que outros desfechos funcionais (flexibilidade, força, resistência) tenham sido significativos entre grupos; em[25], nenhuma das melhoras observadas — incluindo no m-CTSIB, um dos dois únicos desfechos sensoriais mapeados nesta revisão — atingiu significância estatística em relação ao grupo controle; em[20], o comparador ativo (caminhada para trás) superou significativamente o grupo Pilates em todos os pontos de avaliação ($p<0,0001$); e o braço Pilates de um desenho multibraço[26] não apresentou melhora significativa em nenhuma variável, ao contrário dos grupos Sensoriomotor e Aqua Aeróbico do mesmo estudo. Esse mapeamento da direção dos achados é descritivo — a heterogeneidade de dose, comparador, modalidade e amostra entre os estudos (Quadro 2) impede qualquer síntese quantitativa de efeito, o que extrapolaria o propósito de uma revisão de escopo.

Quadro 2 — Síntese dos 8 ensaios clínicos com Pilates em idosos (duração, comparador, amostra, desfechos, direção dos efeitos)

Estudo	Duração/Protocolo	Comparador	N	Desfechos avaliados	Direção dos efeitos (entre grupos)	Desfecho sensorial aproximado?
Cabo et al. (2025)	Pilates supervisionado, 24 sem.	Grupo controle (desenho com 4 braços).	22 (Pilates) / 153 (total)	TUG e demais medidas de capacidade física associadas ao equilíbrio e ao risco de queda.	Nulo para Pilates: sem melhora significativa em nenhuma variável avaliada; grupos Sensoriomotor e Aqua Aeróbico do mesmo estudo mostraram ganhos significativos.	Não
Długosz-Boś et al. (2021)	Pilates em solo, 2x/sem., ~3 meses.	Grupo controle sem intervenção.	ND (mulheres >60a, alocação por sorteio)	TUG, One-Leg Stand Test, Limits of Stability, m-CTSIB e estabilometria.	Sem diferença estatisticamente significativa em nenhum desfecho (incluindo m-CTSIB), apesar de melhora intragrupo no braço Pilates.	Sim (m-CTSIB)
Hejazi et al. (2025)	Pilates em solo, 8 sem.	Grupo controle.	ND (homens idosos; randomização formal, ocultação por envelopes opacos)	Indicadores funcionais (flexibilidade, força, resistência) e equilíbrio dinâmico (tipo TUG).	Melhora significativa nos indicadores funcionais; equilíbrio dinâmico significativo apenas intragrupo (p=0,01), sem diferença entre grupos (p=0,12).	Não
Macêdo de Santana et al. (2024)	Mat Pilates, 30 sessões / 15 sem.	Grupo controle.	58 (29 Pilates + 29 controle)	Mini-BESTest (equilíbrio postural, incl. subdomínio de orientação sensorial).	Melhora significativa no equilíbrio postural.	Sim (subdomínio de orientação sensorial do Mini-BESTest)
Noghani, Sheikhhoseini, Babakhani (2023)†	Pilates em solo, 8 sem., 3x/sem., 1h.	Grupo controle.	22 (10 controle + 12 experimental; histórico de quedas)	Berg Balance Scale, TUG e ativação muscular antecipatória.	Melhora significativa na ativação muscular antecipatória e nos desfechos de equilíbrio (verificação limitada ao resumo publicado).	Não
Patti et al. (2021)	Pilates isolado, 13 sem.	Programa de atividade física geral.	41 (18 Pilates + 23 ativo; idade média 63,9±4,4a)	Berg Balance Scale e posturografia (elipse, comprimento do sway).	Melhora significativa na BBS (p=0,0003) e na área de elipse posturográfica (p=0,041), favorável ao Pilates.	Não
Patti et al. (2021)	Pilates isolado, 13 sem.	Programa de atividade física geral.	41 (18 Pilates + 23 ativo; idade média 63,9±4,4a)	Berg Balance Scale e posturografia (elipse, comprimento do sway).	Melhora significativa na BBS (p=0,0003) e na área de elipse posturográfica (p=0,041), favorável ao Pilates.	Não
Sharma et al. (2024)	Mat Pilates, 12 sem. (Grupo B).	Marcha para trás (Grupo A, comparador ativo).	ND (60-70a, alocação aleatória)	Berg Balance Scale e TUG.	Comparador ativo superou significativamente o grupo Pilates em todos os desfechos e tempos avaliados (p<0,0001).	Não
Donatoni da Silva, Shiel, McIntosh (2022)†	Pilates isolado, 12 sem.	Grupo controle.	61 (29 Pilates + 32 controle; idade média 70,08±5,51a)	Medo de cair, equilíbrio postural (plataforma de força), velocidade de marcha e TUG.	Melhora do equilíbrio postural, da velocidade de marcha e redução do medo de cair (verificação limitada ao resumo publicado).	Não

†Resultado favorável verificado apenas pelo resumo publicado; texto completo não acessível.

Quanto à lacuna de mensuração sensorial, apenas 2 dos 8 ensaios (25%) incorporaram alguma medida aproximada de organização sensorial: m-CTSIB[25,27] e o subdomínio sensorial do Mini-BESTest[21,28]. Os demais 6 (75%)[19-20,22-24,26] restringiram-se a Berg Balance Scale, Timed Up and Go, posturografia global ou velocidade de marcha, sem decompor a contribuição sensorial específica.

A avaliação formal de risco de viés (Quadro 3) classificou 5 dos 7 ECRs com texto integral disponível (71%) como de alto risco geral, e 2 como "algumas preocupações"; o oitavo estudo, sem texto integral acessível, foi classificado como "não avaliável" em todos os domínios, por a ferramenta RoB 2 não poder ser aplicada adequadamente sem o relatório completo. Nenhum dos 7 ECRs avaliados atingiu baixo risco em todos os domínios, refletindo sobretudo perdas amostrais não tratadas por intenção de tratar e relato incompleto de cegamento. Entre os quatro ensaios com melhora significativa entre grupos (Quadro 2), apenas[21] obteve classificação abaixo de alto risco geral no Quadro 3 — os outros três somam-se, portanto, ao mesmo padrão de fragilidade metodológica observado no conjunto.

Quadro 3 — Avaliação de risco de viés (Cochrane RoB 2)[17] dos 8 ECRs incluídos

Estudo	D1	D2	D3	D4	D5	Julgamento geral
Cabo et al. (2025)	L	S	L	S	L	S
Długosz-Boś et al. (2021)	H	H	H	S	S	H
Hejazi et al. (2025)	L	S	S	H	S	H
Macêdo de Santana et al. (2024)	L	S	S	S	S	S
Noghani; Sheikhhoseini; Babakhani (2023)	L	S	H	L	S	H
Patti et al. (2021)	L	H	H	L	S	H
Sharma et al. (2024)	S	S	S	S	H	H
Donatoni da Silva; Shiel; McIntosh (2022)*	NA	NA	NA	NA	NA	NA

*L = baixo risco; S = algumas preocupações; H = alto risco; NA = não avaliável (RoB 2 não aplicável sem texto completo). D1 Randomização; D2 Desvios da intervenção; D3 Dados ausentes; D4 Mensuração do desfecho; D5 Seleção do resultado. *Texto completo não acessível; os 5 domínios e o julgamento geral não puderam ser avaliados pela ferramenta RoB 2 nesse estudo.*

Dos 23 estudos do Eixo Neurofisiológico, 22 convergem para cinco temas, sintetizados no Quadro 4: aumento da dependência visual/podal compensatória[29-31]; declínio da integração proprioceptiva e vestibular associado a quedas[32-35]; plasticidade da reponderação sensorial induzida por treinamento (estimulação vibrotátil, realidade virtual, exergaming, estimulação vestibular, Tai Chi, treino visual-vestibular)[36-41]; correlatos corticais do processamento sensorial no equilíbrio[42-44]; e precisão temporal da integração audiovisual e sua relação com marcha/mobilidade como marcadores de risco[45-48]. Dois registros[49-50] foram mapeados apenas por resumo, por restrição de acesso ao texto completo. O 23º estudo[51], cujo protocolo de perturbação sensorial não se enquadra nesses cinco temas, é retomado na Discussão como

exemplo metodológico. Nenhum dos 23 estudos investigou o Pilates como estímulo indutor de reponderação sensorial.

Quadro 4 — Síntese temática de 22 dos 23 estudos do Eixo Neurofisiológico

Tema	Nº estudos	Referências	Achado central
Aumento da dependência visual/podal compensatória	3	(29-31)	Idosos redistribuem peso perceptivo para visão e base de apoio quando a propriocepção/vestíbulo declina.
Declínio da integração proprioceptiva e vestibular associado a quedas	4	(32-35)	Perda de precisão na combinação de sinais proprioceptivos e vestibulares (incluindo escores do Sensory Organization Test) correlaciona-se a maior risco de queda.
Plasticidade da reponderação sensorial induzida por treinamento	6	(36-41)	Estimulação vibrotátil, realidade virtual, exergaming, estimulação vestibular, Tai Chi e treino visual-vestibular induzem reponderação sensorial mensurável.
Correlatos corticais do processamento sensorial no equilíbrio	3	(42-44)	Redes corticais dirigidas e estrutura cerebral associam-se especificamente ao processamento sensorial no controle postural.
Precisão temporal da integração audiovisual e sua relação com marcha/mobilidade	4	(45-48)	Menor precisão temporal da integração audiovisual associa-se a incidentes de queda longitudinais; revisão sistemática associa integração sensorial geral a parâmetros de marcha.
Mapeados apenas por resumo (texto completo inacessível)	2	(49-50)	Clustering individual de contribuições sensoriais; avaliação fundacional de reponderação sensorial na postura em pé.

Não incluído nesta síntese temática: [51], discutido na Discussão como exemplo metodológico. Nenhum dos 23 estudos do Eixo Neurofisiológico investigou o Método Pilates como estímulo indutor de reponderação sensorial. Numeração de referências conforme ordem de citação no texto.

Discussão

Os achados confirmam, empiricamente, a predominância de desfechos motores macroscópicos na literatura clínica sobre Pilates e equilíbrio em idosos, refletindo uma tradição orientada pela pergunta "o Pilates melhora o equilíbrio?" em detrimento de "por qual via neurofisiológica?". Os dois instrumentos que mais se aproximaram de uma mensuração sensorial — m-CTSIB e o subdomínio do Mini-BESTest — fornecem escores compostos de desempenho sob manipulação sensorial, mas não quantificam o peso relativo atribuído a cada modalidade antes e depois da intervenção, o que seria necessário para caracterizar reponderação sensorial em sentido estrito; notavelmente, no estudo que utilizou o m-CTSIB[25], esse desfecho sensorial aproximado não atingiu significância estatística entre grupos, o que

reforça a fragilidade — e não apenas a escassez — da evidência disponível sobre o mecanismo sensorial. O padrão-ouro para essa quantificação, o Sensory Organization Test em posturografia dinâmica computadorizada[5], tem baixa viabilidade assistencial; protocolos de perturbação visual/proprioceptiva controlada, já empregados no eixo neurofisiológico[40,51], ilustram alternativas replicáveis ainda não incorporadas a ensaios clínicos com Pilates.

Essa fragilidade — inclusive no único ensaio em que um desfecho sensorial aproximado foi testado entre grupos — não permite concluir que o Pilates seja ineficaz; ela expõe, isto sim, um campo clínico ainda pouco instrumentado diante de um mecanismo biologicamente plausível e já bem caracterizado alhures. O robusto corpo de evidência neurofisiológica sustenta a plausibilidade biológica de que o envelhecimento envolve reorganização mensurável da reponderação sensorial, sensível a intervenções estruturadas de estimulação sensorial e treinamento motor, incluindo práticas que compartilham elementos com o Pilates, como o Tai Chi[40]. Entretanto, é preciso distinguir plausibilidade neurofisiológica de mecanismo demonstrado: nenhum estudo mapeado testou diretamente se o Pilates melhora o equilíbrio por modular a reponderação sensorial, em vez de por ganho de força, flexibilidade ou controle motor geral — hipóteses alternativas igualmente plausíveis.

Como limitações, a busca restringiu-se a duas bases sem literatura cinzenta; a heterogeneidade de protocolos impediu síntese quantitativa; o texto completo de dois ECRs[22-23] não pôde ser acessado, restringindo sua verificação ao resumo publicado; e o risco de viés predominantemente elevado nos ECRs recomenda cautela na leitura da magnitude dos efeitos clínicos relatados. Para a prática, os estudos mapeados sugerem — como hipótese ainda não testada, não como recomendação clínica estabelecida — que incorporar desafios sensoriais deliberados (apoios instáveis, restrição visual temporária) ao Pilates possa favorecer o equilíbrio de idosos; essa leitura deve considerar o risco de viés identificado e aguarda teste direto. Para a pesquisa, recomenda-se que ensaios futuros incorporem desfechos instrumentados de organização sensorial — como versões pragmáticas do m-CTSIB, sensores inerciais ou protocolos de perturbação controlada — para testar diretamente se os ganhos funcionais do Pilates são mediados pela reponderação sensorial.

Conclusão

Esta revisão de escopo mapeou 8 ensaios clínicos e 23 estudos neurofisiológicos sobre Pilates, equilíbrio e integração sensorial em idosos. Os ensaios clínicos apresentam achados heterogêneos e risco de viés predominantemente elevado, sem consenso robusto mesmo em desfechos motores macroscópicos — o que recomenda cautela, mas não sustenta concluir que o Pilates seja ineficaz. O achado central desta revisão não é sobre a eficácia do Pilates, e sim sobre a desconexão entre dois corpos de evidência que deveriam dialogar: enquanto o eixo neurofisiológico converge para a existência de reponderação sensorial mensurável no envelhecimento, nenhum desses 23 estudos testou o Pilates como estímulo indutor, e apenas 25% dos ensaios clínicos incorporaram algum desfecho sensorial aproximado. A pesquisa clínica em fisioterapia geriátrica tem, portanto, muito a ganhar ao importar os desfechos instrumentados e os paradigmas experimentais já consolidados no campo neurofisiológico, testando diretamente se — e como — os ganhos funcionais atribuídos ao Pilates envolvem a reponderação sensorial.

Referências

1. World Health Organization. WHO global report on falls prevention in older age. Geneva: WHO; 2007.

2. Fabrício SCC, Rodrigues RAP, Costa Junior ML. Quedas em idosos: causas e consequências. Rev Saude Publica. 2004;38(1):93-9.

3. Motta LB, Aguiar AC, Coutinho ESF, Huf G. Prevalência e fatores associados a quedas em idosos em um município do Rio de Janeiro. Rev Bras Geriatr Gerontol. 2010;13(1):83-91.

4. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? Age Ageing. 2006;35(Suppl 2):ii7-11.

5. Peterka RJ. Sensorimotor integration in human postural control. J Neurophysiol. 2002;88(3):1097-118.

6. Asslander L, Peterka RJ. Sensory reweighting dynamics in human postural control. J Neurophysiol. 2014;111(2):300-17.

7. Ernst MO, Bulthoff HH. Merging the senses into a robust percept. Trends Cogn Sci. 2004;8(4):162-9.

8. Mahoney JR, Cotton K, Verghese J. Multisensory integration predicts balance and falls in older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2019;74(9):1429-35.

9. Zhang S, et al. Impaired multisensory integration predisposes the elderly people to fall: a systematic review. Front Neurosci. 2020;14:411.

10. Latey P. The Pilates method: history and philosophy. J Bodyw Mov Ther. 2001;5(4):275-82.

11. Allison LK, Kiemel T, Jeka JJ. Sensory-challenge balance exercises improve multisensory reweighting in fall-prone older adults. J Neurol Phys Ther. 2018;42(2):84-93.

12. Sampaio T, et al. The effectiveness of Pilates training interventions on older adults' balance: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Healthcare (Basel). 2023;11(23):3083.

13. Peters MDJ, et al. Chapter 11: Scoping reviews. In: Aromataris E, Munn Z, editors. JBI Manual for Evidence Synthesis. Adelaide: JBI; 2020.

14. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework. Int J Soc Res Methodol. 2005;8(1):19-32.

15. Levac D, Colquhoun H, O'Brien KK. Scoping studies: advancing the methodology. Implement Sci. 2010;5:69.

16. Tricco AC, et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. Ann Intern Med. 2018;169(7):467-73.

17. Sterne JAC, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 2019;366:l4898.

18. Page MJ, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71.

19. Patti A, et al. Physical exercise and prevention of falls. Effects of a Pilates training method compared with a general physical activity program: a randomized controlled trial. Medicine (Baltimore). 2021;100(13):e25289.

20. Sharma D, et al. Comparative analysis of backward walking and pilates mat exercises on balance in the elderly. Int J Pharm Clin Res. 2024;16(8):435-9.

21. Macedo de Santana EM, et al. Efeitos de um protocolo Mat Pilates no equilíbrio postural de idosos: um ensaio clínico randomizado. Fisioter Bras. 2024;25(1):1024-37.

22. Donatoni da Silva L, Shiel A, McIntosh C. Effects of Pilates on the risk of falls, gait, balance and functional mobility in healthy older adults: a randomised controlled trial. J Bodyw Mov Ther. 2022;30:30-41.

23. Noghani N, Sheikhhoseini R, Babakhani F. Pilates exercises improves anticipatory muscular activation in elderly women: a RCT study. Phys Occup Ther Geriatr. 2023;41(2):246-61.

24. Hejazi K, et al. The effect of eight weeks Pilates training on functional indicators and postural abnormalities in older men. Phys Treat. 2025;15(1):15-26.

25. Dlugosz-Bos M, et al. Effect of three months Pilates training on balance and fall risk in older women. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(7):3663.

26. Cabo CA, et al. Effectiveness of different physical activity programs in improving older adults' physical capacities: a randomized controlled trial. Front Physiol. 2025;16:1540776.

27. Cohen H, Blatchly CA, Gombash LL. A study of the clinical test of sensory interaction and balance. Phys Ther. 1993;73(6):346-51.

28. Franchignoni F, et al. Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation Systems Test: the mini-BESTest. J Rehabil Med. 2010;42(4):323-31.

29. Akbari Kamrani AA, Shams A, Shamsipour Dehkordi P, Sahaf R, Bayati M, Abbasi H, et al. Effects of age, sex, and sensory information on balance performance in young and older adults. Front Aging. 2026;7:1761492. doi:10.3389/fragi.2026.1761492.

30. Chen YC, Chou YC, Hwang IS. Reliance on visual input for balance skill transfer in older adults: EEG connectome analysis using minimal spanning tree. Front Aging Neurosci. 2021;13:632553. doi:10.3389/fnagi.2021.632553.

31. Brika M, Mourey F, Kubicki A. Sensory reweighting in frail aged adults: are the balance deficiencies mainly compensated by visual or podal dependences? Neurosci Lett. 2021;747:135670. doi:10.1016/j.neulet.2021.135670.

32. Hide M, Ito Y, Kuroda N, Kanda M, Teramoto W. Multisensory integration involved in the body perception of community-dwelling older adults. Sci Rep. 2021;11:1581. doi:10.1038/s41598-021-81121-x.

33. Politi L, Salerni L, Bubbico L, Ferretti F, Carucci M, Rubegni G, et al. Risk of falls, vestibular multimodal processing, and multisensory integration decline in the elderly-predictive role of the functional head impulse test. Front Neurol. 2022;13:964017. doi:10.3389/fneur.2022.964017.

34. Dyomin AV, Zashikhina IM, Rukavishnikov AS. Characteristics of equilibrium function and the sensory organization of postural balance in women 85-95 years old. Adv Gerontol. 2021;34(5):775-82. doi:10.34922/AE.2021.34.5.016.

35. Zhou J, Liu B, Ye H, Duan JP. A prospective cohort study on the association between new falls and balancing ability among older adults over 80 years who are independent. Exp Gerontol. 2023;180:112259. doi:10.1016/j.exger.2023.112259.

36. Bao T, et al. Retention effects of long-term balance training with vibrotactile sensory augmentation in healthy older adults. Sensors (Basel). 2022;22(8):3014. doi:10.3390/s22083014.

37. Barbanchon C, Baudry S. Repeated exposure to optic flow in virtual reality induces changes in postural control in older adults. Sensors (Basel). 2026;26(12):3772. doi:10.3390/s26123772.

38. Sápi M, Fehér-Kiss A, Csernák K, Domján A, Pintér S. The effects of exergaming on sensory reweighting and mediolateral stability of women aged over 60: usability study. JMIR Serious Games. 2021;9(3):e27884. doi:10.2196/27884.

39. Ralston JD, Stanley S, Roper JM, Darici O, Peters RM. Quantifying changes in balance, gait, fall risk, and sensory reweighting in older adults following multi-session electrical vestibular stimulation therapy. Med Devices Evid Res. 2026;19:590344. doi:10.2147/MDER.S590344.

40. Liu XX, Wang G, Zhang R, Ren Z, Wang D, Liu J, et al. Sensory reweighting and self-motion perception for postural control under single-sensory and multisensory perturbations in older Tai Chi practitioners. Front Hum Neurosci. 2024;18:1482752. doi:10.3389/fnhum.2024.1482752.

41. Gabriel GA, Harris LR, Henriques DYP, Pandi M, Campos JL. Multisensory visual-vestibular training improves visual heading estimation in younger and older adults. Front Aging Neurosci. 2022;14:816512. doi:10.3389/fnagi.2022.816512.

42. Malcolm BR, Foxe JJ, Joshi S, Verghese J, Mahoney JR, Molholm S, et al. Aging-related changes in cortical mechanisms supporting postural control during base of support and optic flow manipulations. Eur J Neurosci. 2021;54(12):8139-57. doi:10.1111/ejn.15004.

43. Wang G, Yang Y, Liu X, Hua A, Luo X, Cai Y, et al. Neural connectivity and balance control in aging: insights from directed cortical networks during sensory conflict. Neuroimage. 2025;312:121218. doi:10.1016/j.neuroimage.2025.121218.

44. Hupfeld KE, McGregor HR, Hass CJ, Pasternak O, Seidler RD. Sensory system-specific associations between brain structure and balance. Neurobiol Aging. 2022;119:102-16. doi:10.1016/j.neurobiolaging.2022.07.013.

45. O'Dowd A, et al. Older adults with slow sit to stand times show reduced temporal precision of audio-visual integration. Exp Brain Res. 2023. doi:10.1007/s00221-023-06628-3.

46. O'Dowd A, et al. The temporal precision of audiovisual integration is associated with longitudinal fall incidents but not sensorimotor fall risk in older adults. Sci Rep. 2023. doi:10.1038/s41598-023-32404-y.

47. Pepper JL, Yao B, Braithwaite JJ, Bampouras TM, Nuttall HE. Age-related changes in the attentional modulation of multisensory integration in relation to balance maintenance. Neuroimage. 2026;326:121671. doi:10.1016/j.neuroimage.2025.121671.

48. Kolbasi EN, et al. Does sensory integration influence gait parameters in healthy older adults? Insights from a systematic review with meta-analysis. J Clin Med. 2025;14(13):4545. doi:10.3390/jcm14134545.

49. Shindo M, Aoki R. Preliminary investigation of clustering analysis for understanding individual sensory contributions in human postural control. Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc. 2025 Jul:2025:1-5. doi:10.1109/EMBC58623.2025.11251773.

50. Tanikawa K, Shima K, Mikami H, Sakata M, Shimatani K. Foundational study on the evaluation of sensory reweighting in human standing control. Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc. 2025 Jul:2025:1-5. doi:10.1109/EMBC58623.2025.11254114.

51. Sung P, Rowland P. Impact of sensory reweighting strategies on postural control using the sensory organization test in older adults with and without fall risks. Physiother Res Int. 2024;29(2):e2075. doi:10.1002/pri.2075.