



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA

PEDRO HENRIQUE MONTEIRO DE OLIVEIRA

**TREINAMENTO DE EQUILÍBRIO BASEADO EM PERTURBAÇÕES PARA
REDUÇÃO DE QUEDAS EM IDOSOS: REVISÃO INTEGRATIVA DA
LITERATURA**

GOIÂNIA-GO

2025

PEDRO HENRIQUE MONTEIRO DE OLIVEIRA

**TREINAMENTO DE EQUILÍBRIO BASEADO EM PERTURBAÇÕES PARA
REDUÇÃO DE QUEDAS EM IDOSOS: REVISÃO INTEGRATIVA DA
LITERATURA**

Artigo elaborado para fins de avaliação na disciplina: Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC Goiás.

Orientadora: Prof.^a Me. Cristiane Leal de Moraes e Silva Ferraz.

GOIÂNIA

2025

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
METODOLOGIA	13
RESULTADOS	16
DISCUSSÃO.....	14
CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS	19

Treinamento de equilíbrio baseado em perturbações para redução de quedas em idosos: Revisão integrativa da literatura.

Perturbation-based balance training for reducing falls in older adults: Integrative literature review.

Pedro Henrique Monteiro de Oliveira¹, Ms. Cristiane Leal de Moraes e Silva Ferraz²

¹ Discente do curso de fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

² Mestra em Ciências Ambientais e Saúde pela Universidade Católica de Goiás, Docente e Pesquisadora da Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Endereço para correspondência:

Rua Isabella, QD 69, LT 20, Setor São Judas Tadeu, Goiânia, CEP: 74685330.

E-mail: pedro120601@outlook.com Telefone: (62) 99661-4241

RESUMO

Objetivo: Avaliar, por meio de revisão literária, os resultados obtidos com o treinamento de equilíbrio baseado em perturbações. **Métodos:** A busca pelos artigos foi conduzida no Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e na base de dados PubMed. Os descritores utilizados foram [*Accidental falls; Aging; Balance; Perturbations, Elderly*] **Resultados:** A amostra deste estudo foi composta por quatro artigos publicados em inglês abordando tratamento, por meio do treinamento de equilíbrio baseado em perturbações. Alguns estudos têm demonstrado os benefícios do treinamento de equilíbrio baseado em perturbações na redução do risco de quedas em idosos. Esses estudos mostraram melhorias significativas no equilíbrio estático e dinâmico, na marcha e na confiança do paciente em sua própria capacidade de manter o equilíbrio e prevenir queda

Conclusão: Com base nos estudos analisados, conclui-se que o treinamento de equilíbrio baseado em perturbações é uma estratégia eficaz para a prevenção de quedas em idosos. Os resultados evidenciaram melhorias significativas no equilíbrio estático e dinâmico, na marcha e na autoconfiança dos participantes, o que reforça a importância da inclusão desse tipo de intervenção em programas de reabilitação e prevenção de quedas voltados à população idosa. Apesar do número limitado de estudos incluídos, os achados indicam um potencial promissor, sendo necessário ampliar as pesquisas na área para consolidar as evidências e padronizar os protocolos de aplicação.

Palavras chaves: Treinamento, Equilíbrio, Perturbações, Idosos.

ABSTRACT

Objective: Evaluate, through a literary review, the results obtained with balance training based on perturbations. **Methods:** The search for articles was conducted on the Regional Portal of the Virtual Health Library (VHL) and the PubMed database. The descriptors used were [*Accidental falls; Aging; Balance; Perturbations, Elderly*] **Results:** The sample of this study was composed of four articles published in English addressing treatment through balance training based on disturbances. Some studies have demonstrated the benefits of perturbation-based balance training in reducing the risk of falls in the elderly. These studies have shown significant improvements in static and dynamic balance, gait, and patient confidence in their own ability to maintain balance and prevent falls.

Conclusions: Based on the studies analyzed, it can be concluded that perturbation-based balance training is an effective strategy for fall prevention in older adults. The results showed significant improvements in static and dynamic balance, gait, and participants' self-confidence in their ability to maintain balance and prevent falls. Although the number of

included studies was limited, the findings indicate promising potential, highlighting the need for further research to strengthen the evidence and standardize intervention protocols.

Keywords: Training, Balance, Disorders, Elderly.

INTRODUÇÃO

De acordo com o último Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil possui atualmente cerca de 22 milhões de pessoas com 65 anos ou mais, representando aproximadamente 11% da população nacional. Dados estatísticos alarmantes revelam que cerca de um terço dessa população, ou seja, mais de sete milhões de idosos, sofre ao menos uma queda por ano, especialmente em ambiente doméstico (FARIA, 2024). Esses acidentes, além de comprometerem a saúde física, afetam a qualidade de vida, a autonomia e a independência funcional dos idosos.

Nesse contexto, torna-se fundamental compreender os fatores que contribuem para a maior incidência de quedas nessa faixa etária. O envelhecimento natural do organismo provoca alterações estruturais e funcionais no sistema nervoso central, além de reduzir a força muscular, a propriocepção e a capacidade de resposta neuromotora. Tais alterações afetam diretamente o equilíbrio postural e o desempenho da marcha, tornando o idoso mais suscetível a desequilíbrios e, conseqüentemente, a quedas (GIMMON et al., 2017). A marcha depende de ajustes contínuos do centro de massa e da base de suporte, exigindo integração sensorio-motora eficiente. O treino de equilíbrio, por sua vez, fortalece mecanismos compensatórios frente a instabilidades.

Dentre as intervenções fisioterapêuticas mais promissoras voltadas à prevenção de quedas em idosos, destaca-se o treinamento de equilíbrio baseado em perturbações. Essa abordagem consiste em expor o indivíduo a situações inesperadas de instabilidade postural, com o intuito de melhorar a capacidade de resposta do sistema neuromuscular. As perturbações podem ser aplicadas manualmente pelo terapeuta ou por dispositivos que provocam deslocamentos súbitos do centro de gravidade, simulando situações comuns do cotidiano, como tropeços, escorregões ou empurrões leves. Os exercícios desafiam tanto o equilíbrio estático quanto o dinâmico, com variações de direção, intensidade e velocidade, e exigem reações rápidas e eficazes, como passos compensatórios ou ajustes corporais. Tais estímulos contribuem para o reaprendizado motor e fortalecimento das respostas de proteção, promovendo maior estabilidade funcional, confiança na locomoção e redução do risco de quedas (GERARD et al., 2017).

Dessa forma, considerando a relevância do tema para a saúde pública e a crescente demanda por estratégias eficazes de prevenção, este estudo tem como objetivo avaliar, por

meio de revisão literária, os resultados do treinamento de equilíbrio baseado em perturbações para a redução de quedas em idosos.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, que consiste na construção de análise ampla de estudos, contribuindo para discussões sobre métodos e resultados de pesquisas, assim como reflexões sobre a realização de pesquisas sobre o tema. Este método permite a combinação de dados da literatura empírica e teórica que podem ser direcionados à definição de conceitos, identificação de lacunas nas áreas de estudo e à facilitação na tomada de decisão com relação às intervenções que podem resultar no cuidado mais efetivo

A busca pelos artigos foi conduzida no Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e na base de dado PubMed no período de fevereiro a junho de 2025. Os descritores utilizados foram: [Accidental falls; Aging; Balance; Perturbations, Elderly]. Os artigos foram selecionados e analisados por meio de um instrumento para coleta de dados elaborado pelas pesquisadoras.

De acordo com as normas da revisão integrativa foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: (a) pesquisas que investigaram o treinamento de equilíbrio baseado em perturbações; (b) ensaios clínicos; (c) artigos que apresentam técnicas de treinamento de equilíbrio baseado em perturbações; (d) artigos em português e inglês. Os critérios de exclusão serão: (a) artigos que não abordem o treinamento de equilíbrio baseado em perturbações; (b) artigos que abordem outros tipos de treinamento de equilíbrio; (c) artigos de revisão de literatura, dissertações e teses; (d) artigos duplicados.

O processo de elaboração da revisão integrativa teve como base a definição de um problema e a formulação de uma questão de pesquisa que apresenta relevância para a saúde. Nesta pesquisa a pergunta que direcionou a revisão foi: Quais os resultados obtidos com a aplicação do treinamento de equilíbrio baseado em perturbações para a redução de quedas em idosos?

A segunda etapa, após a escolha do tema, e a formulação da questão de pesquisa, se iniciou com a busca de dados no Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e na base de dado PubMed para identificação dos estudos que seriam incluídos na revisão. A determinação dos critérios foi realizada em concordância com a pergunta norteadora, considerando os participantes, a intervenção e os resultados de interesse. Além disso,

realizou-se uma busca manual em periódicos e nas referências descritas nos estudos relacionados.

A terceira etapa constituiu-se na definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados, utilizando um quadro para reunir e sintetizar as informações-chave, como autores, ano, local de publicação, título, objetivos, métodos e resultados.

A quarta etapa contemplou a análise crítica dos estudos selecionados, procurando explicações para os resultados diferentes ou conflitantes nos diferentes estudos. Trata-se de um momento que demanda uma abordagem organizada para avaliar de forma crítica cada estudo e as suas características, analisando a validade do método de cada um e de seus resultados.

A quinta etapa compreendeu-se na interpretação e discussão dos resultados da pesquisa, comparando os dados obtidos com o conhecimento teórico e a identificação de conclusões e implicações resultantes da revisão integrativa.

A sexta etapa é a apresentação da revisão, com informações suficientes que permitam ao leitor avaliar a pertinência dos procedimentos empregados na elaboração da revisão, os aspectos relativos ao tópico abordado e o detalhamento dos estudos incluídos.

Buscando apresentar as etapas do processo metodológico de maneira didática, foram disponibilizados um quadro e um fluxograma, nos quais é possível a compreensão do caminho metodológico percorrido (Quadro 1 e Figura 1). Da mesma forma, foi organizado um quadro com os resultados que permite a comparação entre todos os estudos selecionados e, logo, a identificação de padrões, diferenças e a sublocação desses tópicos como parte da discussão geral (Quadro 2).

Quadro 1 Combinação dos descritores, total de títulos e seleção final.

Bases de Dados	Descritores	Total de Títulos	Seleção Final
BVS	<i>Accidental falls; Aging; Balance; Perturbations</i>	76	0
	<i>Accidental falls; Aging; Balance; Perturbations, Elderly</i>	88	2
PUBMED	<i>Accidental falls; Aging; Balance; Perturbation</i>	67	1
	<i>Accidental falls; Aging; Balance; Perturbations, ,Elderly</i>	74	1
TOTAL			4

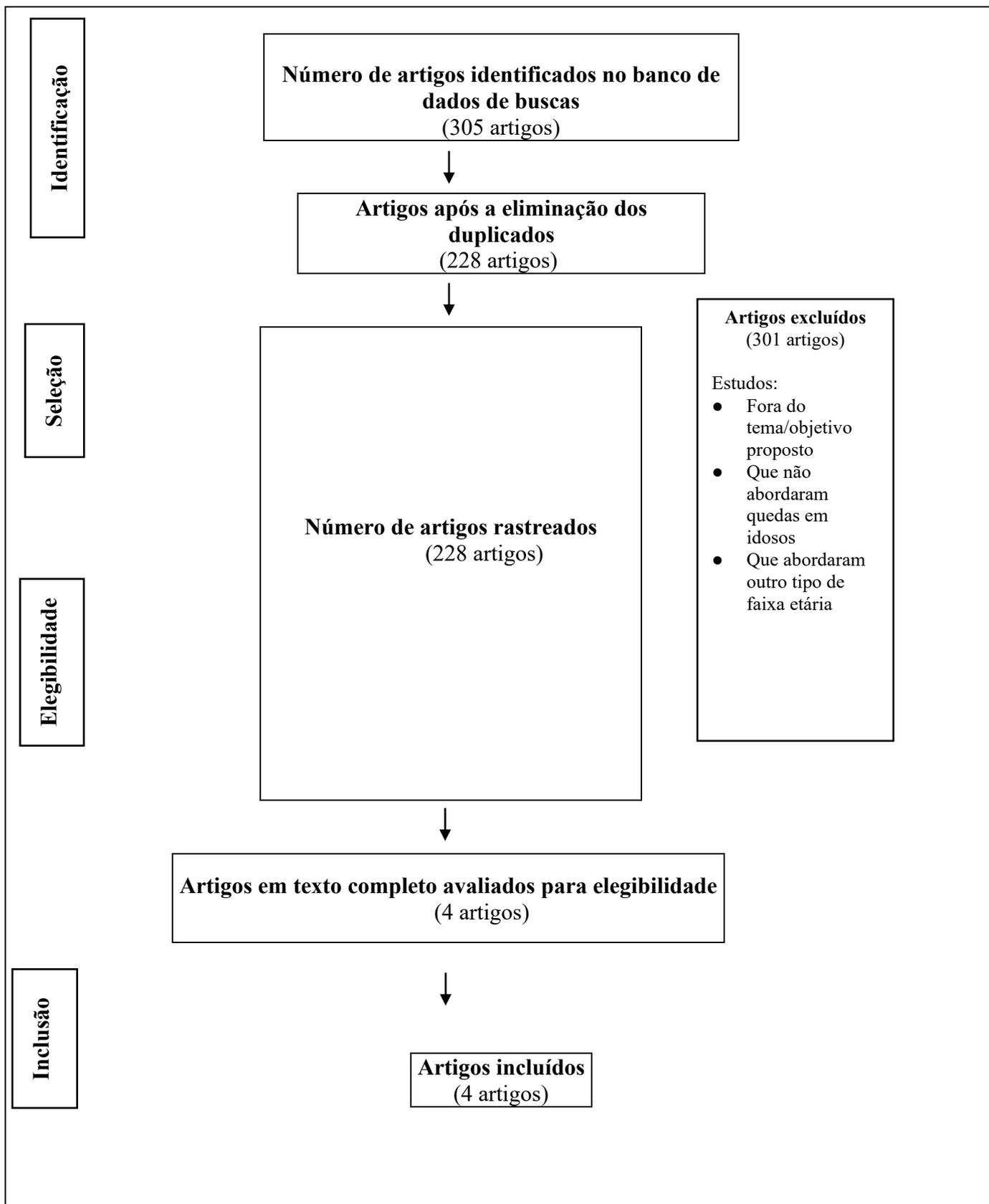


Figura 1. Representação do fluxo de informação com as diferentes fases da revisão integrativa.

RESULTADOS

A amostra deste estudo foi composta por quatro artigos, publicados em inglês. O Quadro 2 apresenta a descrição dos artigos com suas respectivas referências, métodos e instrumentos utilizados, e os resultados.

Os estudos abordam o treino da marcha em idosos com o objetivo de prevenir quedas por meio do treinamento de equilíbrio baseado em perturbações. Em todos os participantes, foram realizadas avaliações no início e logo ao final do tratamento. Em dois artigos houve uma reavaliação, um após 3 semanas e outro após 1 mês, a fim de verificar se os resultados foram duradouros.

As pesquisas incluíram indivíduos com histórico de quedas recorrentes por pelo menos 6 meses ou mais e que apresentavam pelo menos 1 indício de queda. Para a avaliação dos pacientes utilizaram-se de métodos, como Teste Tinetti (POMA), dupla tarefa e Treino de marcha.

O principal objetivo nos quatro artigos foi avaliar os resultados do treinamento de equilíbrio baseado em perturbações, através de exercícios que simulam quedas e consequentemente melhoram o equilíbrio.

Quadro 2: Descrição dos artigos seleccionados de acordo com autores, ano, métodos, instrumentos de avaliação e resultados.

	Autor/Ano	MÉTODOS	RESULTADOS			
1	Leigh J. Allin (2020)	<p>Intervenção:</p> <p>G1 (12): Deslizamento + Treino de Marcha G2 (8): Treino de Marcha + Deslizamento G3 (8): Treino de equilíbrio baseado em perturbações + Deslizamento</p> <p>Duração: 34 dias 3 Sessões por semana 1h cada sessão</p> <p>Avaliação: Os participantes foram avaliados antes de qualquer intervenção e após o treinamento.</p> <p>Instrumento de Avaliação:</p> <p>Teste Tinetti (POMA): Usado para avaliar o equilíbrio e a marcha em idosos ajudando a prever o risco de quedas. É composto por domínios de equilíbrio e de marcha.</p> <p>A pontuação indica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 21 a 28 pontos: Baixo risco de quedas. <input type="checkbox"/> 19 a 20 pontos: Risco moderado de quedas. <input type="checkbox"/> 0 a 18 pontos: Alto risco de quedas. 	POMA			
	Tipo de estudo		Ensaio clínico randomizado			
	Nº de participantes e idade		34 participantes idosos, idade de 61 a 75 anos			
	Objetivo					
	O objetivo deste ensaio controlado randomizado foi avaliar os efeitos do PBT visando escorregar e tropeçar em deslizes e viagens induzidas por laboratório, durante treino de marcha.					

2	Autor/Ano	Intervenção: G1 (13): Deslizamento + Dupla Tarefa G2 (11): Treino de equilíbrio + Treino de Marcha G3 (8): Treino de equilíbrio baseado em perturbações	POMA
	Marissa Gerards (2023)		
	Tipo de estudo		
	Ensaio clínico randomizado	Duração: 6 meses 3 Sessões por semana 1h cada sessão	ANTES
	Nº de participantes e idade média		G1
	82 participantes com idade média de 73 anos		G2
Objetivo	Avaliação: Os participantes foram avaliados antes de qualquer intervenção e após o treinamento. Instrumento de Avaliação: Teste Tinetti (POMA)	G3	DEPOIS
		Valores referentes à média (DP)	
3	Autor/Ano	Intervenção: G1 (9): Treino de Marcha G2 (14): Treino de equilíbrio + Dupla tarefa G3 (11): Treino de equilíbrio baseado em perturbações	POMA
	López-Hernández (2021)		
	Tipo de estudo		
	Ensaio Clínico Randomizado	Duração: 3 meses 3 Sessões por semana 1h cada sessão	ANTES
	Nº de participantes e idade média		G1
	140 idosos com idade media de 65 anos	Avaliação: Os participantes foram avaliados antes de qualquer intervenção e após o treinamento. Instrumento de Avaliação: Teste Tinetti (POMA)	G2
		G3	Valores referentes à média (DP)
	Objetivo		
	Este estudo tem como objetivo investigar os efeitos de um protocolo de PBT que foi projetado para abordar os desafios previamente identificados da		

	PBT, além dos cuidados habituais, no controle do equilíbrio e no medo de cair em adultos mais velhos com maior risco de queda.				
4	Autor/Ano	<p>Intervenção:</p> <p>G1 (12): Dupla tarefa + Treino de Marcha G2 (10): Deslizamento + Treino de Marcha G3 (8): Treino de equilíbrio baseado em perturbações + Dupla Tarefa</p> <p>Duração: 2 meses 3 Sessões por semana 1h cada sessão</p> <p>Avaliação: Os participantes foram avaliados antes de qualquer intervenção e após o treinamento.</p> <p>Instrumento de Avaliação: Teste Tinetti (POMA)</p>	POMA		
	Brull L (2023)				
	Tipo de estudo				
	Ensaio Clínico Randomizado				
	Nº de participantes e idade média				
	61 idosos com idade media de 74,9 anos				
	Objetivo				
	Este estudo teve como objetivo comparar a viabilidade e a eficácia do programa em idosos propensos a quedas.				

DISCUSSÃO

A média etária dos idosos incluídos nas pesquisas analisadas foi de aproximadamente 69,29 anos, faixa caracterizada por acentuadas alterações fisiológicas e funcionais que comprometem os sistemas responsáveis pelo controle postural, como os sistemas sensorial, musculoesquelético e neurológico. Esses declínios naturais do envelhecimento promovem uma maior suscetibilidade a desequilíbrios e quedas, impactando diretamente na autonomia e qualidade de vida dessa população. Observou-se ainda uma predominância do sexo feminino entre os participantes, o que pode ser justificado por fatores epidemiológicos e socioculturais. Mulheres tendem a apresentar maior expectativa de vida e, culturalmente, demonstram maior adesão a programas de promoção à saúde, o que favorece sua participação em estudos voltados à prevenção de quedas e reabilitação funcional.

Para a mensuração da capacidade de equilíbrio e do risco de quedas, o instrumento preponderantemente empregado foi o Teste de Tinetti, também conhecido como Performance Oriented Mobility Assessment (POMA). Tal ferramenta é amplamente reconhecida na literatura científica por sua validade, confiabilidade e aplicabilidade em ambientes clínicos e comunitários. Sua estrutura abrange tanto componentes de equilíbrio quanto de marcha, permitindo uma avaliação abrangente e integrada das habilidades funcionais do idoso. A simplicidade metodológica do POMA, aliada à sua sensibilidade para detecção precoce de alterações no controle postural, justifica sua ampla utilização. No entanto, a literatura aponta que a incorporação de instrumentos complementares, como o Timed Up and Go (TUG) e a Escala de Equilíbrio de Berg, pode enriquecer a análise clínica e aumentar a acurácia na predição de quedas, sendo recomendada por diretrizes internacionais de avaliação geriátrica.

No que diz respeito aos protocolos de intervenção, os estudos revisados revelaram uma variação na duração dos programas, oscilando entre 30 dias e 6 meses, com sessões de aproximadamente 1 hora, realizadas com frequência média de 3 vezes por semana. De acordo com as diretrizes da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (SBGG), as intervenções devem ter duração mínima de 3 meses com frequência de duas a três sessões semanais, intensidade entre 50% e 80% de uma repetição máxima (1RM), e volume de duas a três séries por exercício, com sete a nove repetições e intervalos de 60 a 120 segundos, conforme os objetivos para a melhora do equilíbrio. Corroborando estas orientações, no presente estudo, verificou-se que os melhores resultados foram obtidos no estudo do Karger

(2023), cuja duração do tratamento foi de 3 meses, sendo 3 sessões por semana com duração de 1 hora por dia.

Os estudos analisados buscaram comparar os resultados obtidos com o treino de equilíbrio baseado em perturbações e outras abordagens, como treino de marcha, dupla tarefa e deslizamento, na melhora do equilíbrio em idosos.

No estudo de Leigh J. Allin (2020), cuja duração do protocolo foi de 30 dias, comparou-se 3 grupos com técnicas diferentes, sendo: Grupo 1 (G1) - Deslizamento + Treino de Marcha; Grupo 2 (G2) - Treino de Marcha + Deslizamento; e, Grupo 3 (G3) - Treino de equilíbrio baseado em perturbações + deslizamento. O G3 obteve uma discreta melhora no equilíbrio, se comparado aos demais grupos [POMA: G1 – Antes: $26,6 \pm 1,1$; Depois: $26,7 \pm 1,0$ | G2 – Antes: $27,2 \pm 0,8$; Depois: $27 \pm 0,7$ | G3 – Antes: $26,5 \pm 1,0$; Depois: $27,4 \pm 0,7$]. Esses resultados reforçam a necessidade em se estabelecer um programa de treinamento prolongado, a fim de otimizar e manter os ganhos no equilíbrio dos idosos (Gimmon et al., 2017; Mansfield et al., 2010; Gerards et al., 2017). De acordo com Gerards et al. (2023), programas de treinamento de equilíbrio baseados em perturbações (PBT) que incorporam múltiplos tipos e direções de perturbações podem ser mais eficazes na redução de quedas entre idosos, desde que, aplicados em um tempo maior. Acredita-se que, a duração limitada e a intensidade do protocolo utilizado no estudo de Allin possam ter contribuído para os resultados menos expressivos.

No estudo de Marissa Gerards (2023) compararam 3 grupos com técnicas diferentes sendo: Grupo 1 (G1) - Deslizamento + Dupla Tarefa; Grupo 2 (G2) - Treino de equilíbrio + Treino de Marcha; Grupo 3 (G3) - Treino de equilíbrio baseado em perturbações. O grupo 2 obteve os melhores resultados entre os grupos [POMA: G1 – Antes: $25,4 \pm 0,8$; Depois: $26,5 \pm 0,7$ | G2 – Antes: $24,6 \pm 1,2$; Depois: $28 \pm 0,9$ | G3 – Antes: $24 \pm 1,0$; Depois: $26 \pm 0,8$].

Esses achados reforçam a eficácia da associação entre o treino de equilíbrio e o treino de marcha, pois essa combinação promove simultaneamente melhorias no controle postural estático e dinâmico, além de favorecer o aprimoramento dos padrões de locomoção funcional. A marcha depende de ajustes contínuos do centro de massa e da base de suporte, exigindo integração sensório-motora eficiente. O treino de equilíbrio, por sua vez, fortalece mecanismos compensatórios frente a instabilidades. Quando aplicados de forma integrada, esses dois componentes atuam sinergicamente na redução do risco de quedas, tornando-se uma estratégia altamente recomendada na reabilitação de idosos com instabilidade postural.

No estudo de López-Hernández (2021) compararam 3 grupos com técnicas diferentes sendo: Grupo 1 (G1) - Deslizamento + Dupla Tarefa; Grupo 2 (G2) - Treino de equilíbrio +

Treino de Marcha; Grupo 3 (G3) - Treino de equilíbrio baseado em perturbações. O grupo 3 obteve os melhores resultados entre os grupos [POMA: G1 – Antes: 25,5 +- 0,7; Depois: 26,4 +- 0,6 | G2 – Antes: 26,2 +- 0,5; Depois: 27,5 +- 0,9 | G3 – Antes: 24,5 +- 0,7; Depois: 27,3 +- 0,9]. O grupo que realizou o treinamento de equilíbrio baseado em perturbações (G3) apresentou os melhores resultados em comparação aos demais grupos, Essa superioridade pode ser explicada pelo fato de o treinamento com perturbações expor o indivíduo a situações imprevisíveis que exigem respostas posturais rápidas e automáticas, promovendo adaptações neuromusculares específicas e eficazes para o controle do equilíbrio. Segundo Bhatt e Pai (2019), esse tipo de intervenção facilita a aprendizagem motora por meio de erros controlados e ajustes posturais rápidos, estimulando a neuroplasticidade e melhorando a resposta a desequilíbrios reais. Além disso, conforme Gerards et al. (2017), a especificidade da tarefa, que simula riscos cotidianos, favorece a transferência funcional para o ambiente real, enquanto Shumway-Cook e Woollacott (2017) destacam que a integração sensorial é otimizada em ambientes desafiadores como os utilizados no treinamento por perturbações. Portanto, o treinamento de equilíbrio baseado em perturbações demonstrou maior efetividade na melhora do desempenho funcional e na prevenção de quedas em idosos.

No estudo de Brull L (2023) compararam 3 grupos com técnicas diferentes sendo: Grupo 1 (G1) - Dupla Tarefa + Treino de Marcha; Grupo 2 (G2) - Deslizamento + Treino de Marcha; Grupo 3 (G3) - Treino de equilíbrio baseado em perturbações + Dupla Tarefa. Não houve diferença significativa entre os resultados na melhora do equilíbrio entre os grupos [POMA: G1 – Antes: 23,6 +- 1,1; Depois: 26,4 +- 0,7 | G2 – Antes: 24,7 +- 0,9; Depois: 27 +- 0,7 | G3 – Antes: 25,5 +- 0,6; Depois: 26,5 +- 0,9]. No estudo de Brull L (2023), embora o grupo que realizou o treinamento de equilíbrio baseado em perturbações associado à dupla tarefa (G3) tenha apresentado melhora nos escores, essa evolução não foi significativamente superior à dos demais grupos. Essa ausência de diferença significativa pode ser atribuída à complexidade da intervenção aplicada no G3, que combinou duas técnicas com alta demanda cognitiva e motora, possivelmente gerando sobrecarga neuromuscular e dificultando a assimilação das adaptações promovidas pelo treino de equilíbrio baseado em perturbações (TEP). Conforme Yogev-Seligmann et al. (2018), a execução simultânea de tarefas cognitivas e motoras pode comprometer o desempenho postural em idosos, devido à limitação dos recursos atencionais. Além disso, segundo Shumway-Cook e Woollacott (2017), a eficácia do TEP depende do ajuste progressivo do grau de dificuldade conforme a capacidade funcional do indivíduo, o que pode não ter sido adequadamente considerado no protocolo. Ainda, intervenções muito complexas e sem tempo de adaptação adequado tendem a reduzir a

efetividade do treino, como apontado por Mansfield et al. (2015). Assim, os resultados sugerem que a combinação de TEP com dupla tarefa, sem o controle preciso da carga cognitiva e motora, pode ter limitado os ganhos do grupo, resultando em melhorias similares às observadas com outras abordagens.

Na análise dos quatro estudos, observou-se que dois artigos apresentaram resultados eficazes com o uso do treinamento de equilíbrio baseado em perturbações (PBT), enquanto os outros dois apresentaram eficácia limitada. Os fatores que explicam a eficácia dos protocolos mais bem-sucedidos incluem a duração adequada do programa, pois os estudos mais eficazes (Gerards e López-Hernández) utilizaram protocolos de 3 a 6 meses, respeitando as diretrizes da SBGG. Outro ponto importante foi a associação com outras estratégias de reabilitação. No estudo de Gerards, a combinação de treino de equilíbrio com treino de marcha foi mais eficaz que o PBT isolado, sugerindo que a integração de múltiplas abordagens motoras potencializa os ganhos funcionais. Além disso, a intensidade e variabilidade das perturbações também influenciaram positivamente, como observado no estudo de López-Hernández, em que diferentes tipos e direções de estímulos favoreceram melhor adaptação neuromuscular e controle postural.

A duração do protocolo de intervenção foi muito curta no estudo de Allin (apenas 30 dias), o que pode não ter sido suficiente para promover adaptações significativas no equilíbrio dos idosos. Já no estudo de Brull L., apesar da melhora discreta, a combinação de PBT com dupla tarefa possivelmente gerou uma sobrecarga cognitiva, diminuindo a efetividade do treino motor principal. Esses achados indicam que o sucesso do PBT depende diretamente da forma como o protocolo é estruturado, da duração, da progressão de dificuldade e da compatibilidade com o perfil funcional dos idosos.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o treinamento de equilíbrio baseado em perturbações (PBT) representa uma estratégia eficaz e inovadora na prevenção de quedas em idosos, sobretudo quando aplicado com critérios bem definidos de duração, frequência e intensidade. Os artigos que apresentaram melhores resultados foram aqueles que implementaram programas com duração mínima de três meses, aplicados de forma sistemática e com perturbações variadas, o que favoreceu uma maior adaptação neuromuscular, melhora do controle postural e aumento da confiança funcional dos participantes. A eficácia do PBT também esteve relacionada à integração com outras abordagens terapêuticas, como o treino de marcha e tarefas duplas, proporcionando estímulos mais completos e funcionais.

Diante disso, reforça-se que o PBT deve ser considerado uma prática baseada em evidência dentro da fisioterapia geriátrica, com grande potencial para reduzir a incidência de quedas, melhorar a qualidade de vida e promover a autonomia funcional dos idosos. Para alcançar esse potencial, é essencial que os profissionais estejam capacitados a aplicar protocolos seguros, progressivos e individualizados, respeitando as particularidades clínicas e cognitivas de cada paciente.

REFERÊNCIAS

ALLIN, L. J. et al. Perturbation-based balance training targeting both slip- and trip-induced falls among older adults: a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 205, 12 jun. 2020. DOI: 10.1186/s12877-020-01605-9. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32532221/>. Acesso em: 20 maio 2025.

GERARDS, M. H. G. et al. Perturbation-based balance training for falls reduction among older adults: Current evidence and implications for clinical practice. *Geriatrics & Gerontology International*, [S.l.], v. 17, n. 12, p. 2294-2303, dez. 2017. DOI: 10.1111/ggi.13082. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28621015/>. Acesso em: 20 maio 2025.

GERARDS, M. H. G. et al. Perturbation-based balance training to improve balance control and reduce falls in older adults – study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, [S.l.], v. 21, n. 1, p. 9, 6 jan. 2021. DOI: 10.1186/s12877-020-01944-7. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33407204/>. Acesso em: 20 maio 2025.

GERARDS, M. et al. The effect of perturbation-based balance training on balance control and fear of falling in older adults: a single-blind randomised controlled trial. *BMC Geriatrics*, [S.l.], v. 23, n. 1, p. 305, 17 maio 2023. DOI: 10.1186/s12877-023-03988-x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37198543/>. Acesso em: 20 maio 2025.

GIMMON, Y. et al. Perturbation exercises during treadmill walking improve pelvic and trunk motion in older adults: A randomized control trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, [S.l.], v. 75, p. 132-138, mar./abr. 2018. DOI: 10.1016/j.archger.2017.12.004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29304507/>. Acesso em: 20 maio 2025.

HALVARSSON, A.; FRANZÉN, E.; STÅHLE, A. Balance training with multi-task exercises improves fall-related self-efficacy, gait, balance performance and physical function in older adults with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, [S.l.], v. 29, n. 4, p. 365-375, abr. 2015. DOI: 10.1177/0269215514544983. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25142277/>. Acesso em: 20 maio 2025.

LÓPEZ-HERNÁNDEZ, D. et al. Need for public health policies in the elderly population: indicators of aging in a Social Security Institute in Mexico. *Gaceta Médica de México*, [S.l.], v. 155, supl. 1, p. S1-S5, 2019. DOI: 10.24875/GMM.M19000281. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31638604/>. Acesso em: 20 maio 2025.

MANSFIELD, A. et al. Effect of a perturbation-based balance training program on compensatory stepping and grasping reactions in older adults: a randomized controlled trial. *Physical Therapy*, [S.l.], v. 90, n. 4, p. 476-491, abr. 2010. DOI: 10.2522/ptj.20090070. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20167644/>. Acesso em: 20 maio 2025.

PERDUE, C. Falls in older people: taking a multidisciplinary approach. *Nursing Times*, [S.l.], v. 99, n. 31, p. 28-30, 5-11 ago. 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13677118/>. Acesso em: 20 maio 2025.

RESTREPO, H. E.; ROZENTAL, M. The social impact of aging populations: some major issues. *Social Science & Medicine*, [S.l.], v. 39, n. 9, p. 1323-1338, nov. 1994. DOI:

10.1016/0277-9536(94)90364-6. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7801169/>. Acesso em: 20 maio 2025.

RIEGER, M. M. et al. Perturbation-based gait training to improve daily life gait stability in older adults at risk of falling: protocol for the REACT randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 167, 7 maio 2020. DOI: 10.1186/s12877-020-01566-z. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32380950/>. Acesso em: 20 maio 2025.

RIEGER, M. M. et al. Effects of Perturbation-Based Treadmill Training on Balance Performance, Daily Life Gait, and Falls in Older Adults: REACT Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, [S.l.], v. 104, n. 1, p. pzad136, jan. 2024. DOI: 10.1093/ptj/pzad136. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37805994/>. Acesso em: 20 maio 2025.

VERAS, R. Envelhecimento populacional e as informações de saúde do PNAD: demandas e desafios contemporâneos. Introdução. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 10, p. 2463-2466, out. 2007. DOI: 10.1590/s0102-311x2007001000020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17891305/>. Acesso em: 20 maio 2025.