

## Exercícios físicos para idosos caidores: uma revisão de ensaios clínicos randomizados

Physical exercises for elderly fallers: a review of randomized clinical trials

Ejercicios físicos para personas mayores que tienen caídas: una revisión de ensayos clínicos aleatorizados

Recebido: 25/08/2022 | Revisado: 03/09/2022 | Aceito: 05/09/2022 | Publicado: 06/09/2022

**Priscilla Cardoso da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5033-6878>  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
E-mail: [priscilla.cardoso@ufrgs.br](mailto:priscilla.cardoso@ufrgs.br)

**Lúcia Faria Borges**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2636-2854>  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
E-mail: [lucia.borges@gmail.com](mailto:lucia.borges@gmail.com)

**Vanessa Dias Possamai**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8701-4963>  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
E-mail: [vanessa.possamai@ufrgs.br](mailto:vanessa.possamai@ufrgs.br)

**Andrea Kruger Gonçalves**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2772-3260>  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
E-mail: [andreakg@ufrgs.br](mailto:andreakg@ufrgs.br)

### Resumo

As quedas são uma preocupação para sociedade e órgãos governamentais por estarem diretamente relacionadas à saúde da população idosa. Viabilizar e realizar intervenções com idosos podem minimizar os episódios de quedas, patologias associadas às quedas e retardar o declínio funcional. O objetivo do estudo foi investigar quais intervenções e exercícios físicos têm sido realizados em idosos com histórico de quedas. A pesquisa bibliográfica foi realizada no período de 2008 a 2022 nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), *National Library of Medicine* (PUBMED) e *Excerpta medica dataBASE* (EMBASE). Foram incluídos artigos que realizaram intervenções com exercícios físicos visando à redução de quedas e melhoria na saúde. A estratégia de busca resultou em 237 artigos, destes 10 foram incluídos para análise final. A maioria dos artigos incluídos obtiveram resultados positivos na redução e riscos de quedas, principalmente os que priorizaram os componentes de equilíbrio e força muscular. Estudos estimularam a melhora de aspectos físicos, funcionais, cognitivos, aprendizagem e comportamento motores, estabilidade postural, modificação de parâmetros neurofisiológicos e mudanças ambientais propondo promoção de saúde e melhora da aptidão física. Contudo, devido importância do tema, sugerem-se mais estudos sobre intervenções com exercícios físicos realizados por idosos caidores.

**Palavras-chave:** Idoso; Exercício físico; Acidentes por quedas.

### Abstract

Falls are a concern for society and government agencies as they are directly related to the health of the elderly population. Enabling and carrying out interventions with the elderly can minimize the problems of falls, pathologies associated with falls and delay functional decline. The aim of the study was to investigate which interventions and physical interventions were performed in elderly people with a history of falls. The literature search was carried out from 2008 to 2022 in the *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), *National Library of Medicine* (PUBMED) and *Excerpta medica dataBASE* (EMBASE) databases. Articles that performed interventions with physical exercises aimed at reducing falls and improving health were included. A search strategy resulted in 237 articles these 10 were included for final analysis. Most of the articles included had positive results in reducing the risk of falls, especially those that prioritized balance and muscle strength components. Studies have stimulated the improvement of physical, functional, cognitive, learning and motor behavior, postural stability, modification of neurophysiological parameters and environmental changes, proposing health promotion and improvement of physical fitness. However, due to the importance of the topic, further studies on physical exercises performed by elderly fallers are suggested.

**Keywords:** Aged; Exercise; Accidental falls.

## Resumen

Las caídas son una preocupación para la sociedad y los organismos gubernamentales, ya que están directamente relacionadas con la salud de la población anciana. Habilitar y realizar intervenciones con personas mayores puede minimizar los episodios de caídas, las patologías asociadas a las caídas y retrasar el deterioro funcional. El objetivo del estudio fue investigar qué intervenciones y ejercicios físicos se han realizado en ancianos con antecedentes de caídas. La búsqueda bibliográfica se realizó de 2008 a 2022 en las bases de datos *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), *National Library of Medicine* (PUBMED) y *Excerpta medica dataBASE* (EMBASE). Se incluyeron artículos que realizaron intervenciones con ejercicios físicos encaminados a disminuir las caídas y mejorar la salud. La estrategia de búsqueda resultó en 237 artículos, de los cuales 10 fueron incluidos para el análisis final. La mayoría de los artículos incluidos tuvieron resultados positivos en la reducción del riesgo de caídas, especialmente aquellos que priorizaron los componentes de equilibrio y fuerza muscular. Los estudios han estimulado la mejora del comportamiento físico, funcional, cognitivo, de aprendizaje y motor, la estabilidad postural, la modificación de los parámetros neurofisiológicos y los cambios ambientales, proponiendo la promoción de la salud y la mejora de la condición física. Sin embargo, debido a la importancia del tema, se sugieren más estudios sobre intervenciones con ejercicios físicos realizados por ancianos que sufren caídas.

**Palabras clave:** Anciano; Ejercicio físico; Accidentes por caídas.

## 1. Introdução

O envelhecimento é um processo natural, constante e progressivo de alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas que ocasiona sobrecarga funcional, redução da capacidade de adaptação homeostática (Fechine & Trompieri, 2012; De Freitas, 2011) e pré disposições a mudanças psicológicas, emocionais e ambientais (Leite et al., 2020; Menezes & Bachion, 2008; Duarte, 2001). O aumento da expectativa de vida, alterações das taxas de mortalidade, melhoria do acesso a saneamento básico, transporte, educação, evolução da medicina, fatores genéticos, ambientais e comportamentais favoreceram uma transição demográfica e um conseqüente aumento da população mundial de pessoas acima de 60 anos (Brusse, 2021; Maciel et al., 2013).

Com o substancial aumento da população idosa mundial nos últimos anos, observa-se uma maior preocupação com o conhecimento do processo de envelhecimento, bem como o desenvolvimento de pesquisas sobre o envelhecimento se tornam cada vez mais necessárias (Mori, 2020). Sabe-se que este processo é complexo e provoca diversas mudanças fisiológicas ao longo do tempo (Phillip et al., 2015). Observa-se principalmente um declínio na função física, como, redução de força muscular e equilíbrio, os quais resultam em dificuldades em manter a capacidade funcional independente (Lord et al., 2018). Assim, alterações nestas variáveis podem resultar em maior risco de queda em idosos (Tomicki et al., 2016).

As quedas têm sido uma preocupação crescente e constante nos serviços de saúde em todo mundo, principalmente por serem frequentes entre as pessoas idosas (Tan et al., 2018; Burns et al., 2016). Estudos apresentam que a incidência de quedas em idosos que vivem em comunidades é três vezes menor comparada aos idosos institucionalizados, entre estes, 50% dos residentes apresentam queda recidiva (Abreu et al., 2015; Santos & Andrade, 2005). A incidência de quedas entre os idosos com idade superior a 80 anos é de 40% ao ano (Cunha & Lourenço, 2014). Dados do Centro de controle e prevenção de doenças dos Estados Unidos mostram que as quedas são consideradas como a principal causa de mortes por lesão entre os idosos com idade superior a 65 anos (Centers for Disease Control and Prevention, 2020).

Os malefícios para a saúde da pessoa idosa relacionados às quedas estão associados às conseqüências físicas adversas, como fraturas (principalmente em quadril), sangramentos, hematomas e lesões que podem causar dependência funcional (Ambrose et al., 2013; Maia et al., 2011). A depressão e o medo de cair podem ser conseqüências psicológicas (Denkinger et al., 2015) apresentadas entre os idosos que sofreram um episódio ou mais de quedas, denominados como caidores.

Estudos têm sido realizados sobre a prevenção dos efeitos das quedas com o intuito de minimizar as conseqüências físicas e psicológicas e amenizar este problema de saúde pública (El-Khoury et al., 2013; Choi & Hector, 2012). Os programas

de exercícios físicos são alternativas viáveis para a prevenção das quedas entre os idosos. Atualmente existem pesquisas abordando diferentes intervenções clínicas (Hopewell et al., 2018; Sherrington et al., 2016; Mansfield et al., 2015) com o intuito de mensurar qual a melhor abordagem prática e custo-benefício para resolução deste problema. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo revisar na literatura as principais intervenções com exercícios físicos realizados em idosos com histórico de quedas.

## 2. Metodologia

O presente estudo utilizou-se como recurso metodológico a revisão narrativa, possibilitando a discussão de um determinado assunto ou estado da arte sobre uma temática específica, evidenciando novos subtemas (Elias et al., 2012). Para responder o objetivo desta revisão seguiu as seguintes etapas: definição e identificação da temática; definições de critérios de inclusão e exclusão; definições das informações a serem extraídas dos estudos; leitura completa dos artigos selecionados e análise dos mesmos; interpretação e discussão dos artigos selecionados e; apresentação da revisão, com o intuito de replicar os estudos que se enquadrem ao objetivo deste estudo.

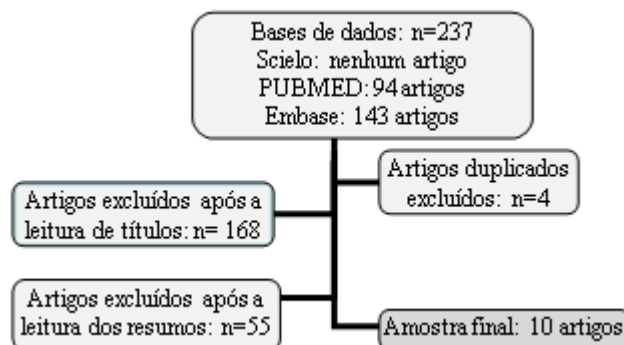
A pesquisa bibliográfica foi realizada através das bases de dados *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), *National Library of Medicine* (PUBMED) e *Excerpta medica dataBASE* (EMBASE). A estratégia de busca utilizada nas bases de dados foram pelas palavras-chaves, termos MeSH e booleanos: “exercise” OR “circuit-based exercise” AND “accidental falls” AND “aged” AND “health”. Optou-se por uma pesquisa de literatura com estudos de intervenções através de ensaios clínicos randomizados realizados em idosos com histórico de quedas e publicados no período de 2018 a 2022. Os ensaios clínicos randomizados foram escolhidos por serem considerados “padrões ouro”, por responderem questões sobre a eficácia de novos tratamentos e por promoverem a melhor assistência e benefícios aos pacientes (Gil, 2010; Gouy et al., 2018).

Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos desta revisão foram: a) participantes com idade superior a 60 anos ou média de idade superior a 65 anos; b) participantes da comunidade; c) artigos sobre a temática de exercício físico e idosos caídores publicados nos últimos cinco anos (de 2018 a junho de 2022); d) artigos originais de ensaios clínicos randomizados ou estudos pilotos de ensaios clínicos randomizados; e) artigos completos; f) artigos em inglês, espanhol ou português. Os critérios de exclusão utilizados foram: a) artigos duplicados; b) artigos sobre idosos caídores associados a alguma patologia.

## 3. Resultados e Discussão

A presente revisão localizou um total de 237 artigos potencialmente relevantes sobre o tema. Conforme as etapas estabelecidas e os critérios de inclusão e exclusão, os resumos foram selecionados para leitura do texto na íntegra permitindo uma maior compreensão das informações e resultados, conforme fluxograma abaixo (Figura 1). Assim, dez artigos responderam ao objetivo deste estudo e foram considerados elegíveis para construção desta revisão (Quadro 1).

**Figura 1:** Fluxograma da revisão.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

**Quadro 1:** Distribuição dos estudos da revisão com catalogação bibliográfica.

Autor/Ano	Participantes	Variáveis	Intervenção	Resultados	Conclusão
Liew et al., 2019	77 participantes com mais de 65 anos (com histórico de quedas). Divididos em dois grupos: intervenção (GI; n= 34) e grupo controle (GC; n= 33).	Força de membro superior (dinamometria palmar); <i>Timed up and go</i> (TUG); Teste de alcance funcional (TAF); Senta e levanta 5 vezes; Escala de equilíbrio de Berg (EEB); Teste de passos (equilíbrio dinâmico de apoio de um membro).	GI (PEO adaptado) e GC (convencional) com duração de 6 meses no total. GI com encontro mensal com orientação. GC encontros a cada 3 meses.	Ocorreu perda de força de preensão no GC, mas favoreceu o GI ao longo dos seis meses significativamente ( $p= 0,047$ , mão direita; $p= 0,004$ , mão esquerda) e melhorias na mobilidade e equilíbrio no grupo OEP.	A intervenção resultou em benefícios na mobilidade e no equilíbrio reduzindo as quedas. O PEO preveniu a deterioração da força do membro superior.
Liu-Ambrose et al., 2019	344 participantes com ao menos 70 anos de idade (histórico de quedas nos últimos 12 meses). Divididos em dois grupos iguais: intervenção (GI; n=172) e controle (GC; n=172).	O índice de comorbidade funcional; nº comorbidades; Escala de Depressão Geriátrica de 15 (GDS-15); Escala de Atividades Instrumentais da Vida Diária de Lawton e Brody (AIVD's); MEEM (Mini-Exame do Estado Mental); Avaliação Cognitiva de Montreal; TUG; <i>Short Physical Performance Battery</i> .	GI (n=172) recebeu cuidados habituais consistindo em cuidados de prevenção de quedas e PEO adaptado e, GC (n=172) recebeu cuidados habituais. Ambos foram fornecidos por 12 meses.	Ocorreu um total de 236 quedas entre o GI versus 366 quedas entre o GC. As taxas de incidência de quedas por pessoa/ano foram de 1,4 (IC 95%, 0,1-2,0) versus 2,1 (IC 95%, 0,1-3,2), respectivamente.	O PEO adaptado (GI) reduziu significativamente a taxa de quedas em comparação com os cuidados habituais (GC). E o PEO também contribuiu para a prevenção de quedas secundárias.
Liu-Ambrose et al., 2020	256 participantes com média de idade de 70 anos (histórico de quedas nos últimos 12 meses). Os participantes foram divididos em dois grupos: intervenção (GI; n= 123) e controle (GC; n= 133).	Idade, estatura e peso; Índice de Comorbidade Funcional (nº de comorbidades); GDS-15; Escala de Atividades Instrumentais da Vida Diária de Lawton e Brody; MMSE; <i>Montreal Cognitive Assessment</i> (MoCA).	GI realizou o PEO e cuidados habituais) e GC recebeu cuidados habituais de prevenção de quedas. Ambos realizaram treinamento de 12 meses.	O exercício reduziu as taxas de quedas com lesões moderadas subsequentes (IRR= 0,49; IC 95%: 0,31;0,77; $p= 0,002$ ) e melhorou a velocidade de processamento (diferença média 1,16 pontos; IC 95%: 0,11, 2,21). O DSST melhorou o efeito do exercício na taxa de quedas com lesões moderadas subsequentes (-0,06; IC 95%: -0,15, -0,001; $p= 0,036$ ).	A velocidade de processamento reduziu as quedas lesivas subsequentes em idosos caídores.
Lurie et al., 2020	506 pacientes com mais de 65 anos de idade	O <i>Timed up and go</i> (TUG); EEB; <i>Dynamic Gait Index</i> (DGI); Escala	GI recebeu treinamento em esteira de perturbação	Aos 3 meses, o GI teve uma chance significativamente reduzida de lesão relacionada	A adição de algum treinamento de perturbação de

	(histórico de quedas). Divididos em dois grupos: intervenção (GI; n=187) e controle (GC; n=190)	de Confiança do Equilíbrio em Atividades Específicas (ABC).	de superfície integrado e treinamento de equilíbrio baseado em exercício multimodal. O GC recebeu treinamento de equilíbrio baseado em exercício multimodal, ambos durante um ano de acompanhamento.	à queda (5,7% versus 13,3%; risco relativo 0,43), mas nenhuma redução significativa no risco de qualquer queda comparado GC. O tempo até a primeira queda com lesão mostrou risco reduzido nos primeiros 3 meses, mas nenhuma redução significativa quando observado durante todo ano.	superfície reduziu significativamente as quedas lesivas até 3 meses após o tratamento. Mais estudos são necessários para determinar a frequência ideal, dose, progressão e duração da perturbação da superfície destinada ao treinamento de respostas posturais para essa população.
Oh & Choi, 2021	34 participantes com 65 anos ou mais (com histórico de quedas), divididos em três grupos: grupo de treinamento de imagens motoras (GTIM; n=11), grupo de treinamento orientado a tarefas (GTOT; n=11) e grupo controle (GC; n=12).	Comprimento do caminho baseado no centro de pressão (COP); BBS; TUG; Escala de Eficácia em Quedas (FES); parâmetros da marcha (velocidade, cadência, comprimento do passo, comprimento da passada e suporte de base HH); MMSE-K: <i>Mini Mental State Examination</i> -Versão Coreana.	GTIM treinos de 20 minutos diários; GTOT 40 minutos e, GC (grupo com atividades de educação de prevenção de quedas). Todos os grupos realizaram exercícios três vezes por semana durante 6 semanas	Após a intervenção, o COP, BBS, TUG, velocidade, cadência, comprimento do passo e passada apresentaram aumentos significativos no GTIM e GTOT em relação ao GC ( $p < 0,05$ ). Os resultados do teste post hoc mostraram um aumento significativamente maior de BBS, TUG e FES no GTIM em comparação com GTOT e GC ( $p < 0,05$ ).	O treinamento de imaginação motora combinado com o treinamento orientado a tarefas resultou em melhora significativa no equilíbrio estático e dinâmico e na capacidade de caminhar em idosos, e afetou positivamente a eficácia da queda. Essas intervenções são formas simples e econômicas de prevenir quedas em idosos.
Rosado et al., 2021	51 participantes (com histórico de quedas), divididos em: grupo experimental 1 (GE1, n=16); o grupo experimental 2 (GE2, n=16) e o grupo controle (GC, n=19).	O tempo de reação simples (SRT); tempo de reação de escolha (CRT); DT pela tarefa de tempo de reação de Deary-Liewald (DLRT); TUG; TUG cognitivo (CogTUG); nº de quedas; Escala de Borg-RPE); <i>Caregiver Treatment Satisfaction</i> -CTS); MEEM; Índice de massa corporal (IMC); Escala de independência física escala (CPF); Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ).	GE1 realizou um programa de intervenção psicomotora; o GE2 realizou um programa de exercícios combinados (programa de intervenção psicomotora + PPCI), e o GC manteve seu nível diário de atividade física.	As comparações revelaram melhorias significativas na mobilidade e desempenho em dupla tarefa após a intervenção no GE1, enquanto houve melhorias no tempo de reação, mobilidade e desempenho em dupla tarefa no GE2 ( $p \leq 0,05$ ). O tamanho do efeito nas intervenções foi médio no GE1 e variou de médio a grande no GE2. As comparações também mostraram redução na taxa de queda em ambos os GEs desde o início até o pós-intervenção.	Os resultados sugerem que os programas psicomotores multimodais foram bem tolerados por idosos e foram eficazes na prevenção de quedas, bem como na prevenção do declínio funcional cognitivo e físico, principalmente se os programas forem combinados com exercícios na plataforma de vibração de corpo inteiro.
Sedaghati et al., 2022	28 participantes com idade média de 70 anos (com histórico de quedas), divididos aleatoriamente em grupos: grupo intervenção (GI; n=14) e grupo controle (GC; n=14).	MEEM; <i>Short Physical Performance Battery</i> (SPPB); EEB; Timed Up and Go (com e sem DT); teste de marcha em tandem e medidas antropométricas: peso, altura, IMC.	GI realizaram treinamento funcional multicomponente e GC um grupo controle (n=14). O GI exercitou-se durante 8 semanas, três dias por semana e 60 minutos por dia.	Este estudo encontrou um efeito significativo do treinamento no teste de equilíbrio de Berg ( $p = 0,001$ ), <i>Timed up and go</i> com dupla tarefa ( $p = 0,01$ ), <i>Timed up and go</i> ( $p = 0,002$ ) e <i>Short Physical Performance Battery</i> ( $p = 0,001$ ).	Oito semanas de treinamento físico multicomponente tem efeitos benéficos no equilíbrio e na função física, resulta em melhora do equilíbrio e diminuição da probabilidade de queda.
Suttanon et al., 2018	277 participantes idosos, divididos em dois grupos: intervenção (GI; n=118) e controle (GC; n=111).	Alcance funcional; <i>Step test</i> ; <i>Timed chair stand</i> ; TUG; <i>Physical Activity</i> ; Escala de Atividades para Idosos (PASE); Escala de Eficácia de Quedas	GI realizou um programa de intervenção que incluiu uma educação sobre gerenciamento de risco de quedas	Cerca de 90% dos participantes do GI concluíram o programa. Algumas modificações com corrimãos e educação pela cartilha não foram tão	O programa não foi eficaz na redução de quedas, devido a combinação de vários fatores, incluindo a concepção do



		Modificadas (Tailandesa); Exames ópticos e avaliação do ambiente.	(cartilha), adaptação do ambiente (corrimãos) e o PEO adaptado, e o grupo controle, ambos com duração de 4 meses de acompanhamento por equipe profissional de saúde.	efetivos na prática. Não foram relatadas quedas ou lesões relacionadas ao programa de exercícios. Não houve diferença significativa na taxa de quedas entre os dois grupos.	programa de exercícios, a forma de implementação da intervenção educativa (com conhecimento e sugestões), as de estratégias de gerenciamento de risco de quedas, e as variações entre os participantes do estudo.
Szanton et al., 2020	37 participantes com idade média de 77 anos (com histórico de quedas). Foram divididos em dois grupos: intervenção (GI; n=16) e controle (GC; n=12).	TUG; suporte Tandem; <i>Tinetti Falls Efficacy Scale</i> ; Teste de Sensibilidade ao Contraste de Letras de Marte.	O GI recebeu o protocolo do LIVE-LiFE, mais intervenção para segurança domiciliar e GC recebeu materiais de prevenção de quedas, ambas realizadas em 16 semanas com visitas domiciliares esporádicas.	Comparado com o grupo controle, cada resultado melhorou na intervenção. O GI do LIVE-LiFE teve um efeito grande (1,1) para o tandem, moderado (0,5) na eficácia das quedas e pequeno (0,1) no TUG.	O programa LIVE-LiFE apresentou melhora nas variáveis quando comparado com o controle. Sendo importante abordar tanto o participante quanto o ambiente para reduzir o risco de quedas contínuas.
Tan et al., 2018	268 participantes com idade média $75,3 \pm 7,2$ anos, divididos em dois grupos: intervenção multifatorial (n=134) e tratamento convencional (n=134).	TUG; TAF; força de preensão manual (Dinamometria); Tabela de Snellen; Teste de <i>Frisby Near Stereoacuity</i> ; Eletrocardiograma; Mensuração da pressão arterial; FES-I; Escala de depressão, ansiedade e estresse.	Todos os participantes receberam educação sobre quedas e revisão de medicamentos. GI: receberam PEO adaptado, intervenção visual, modificação de riscos domésticos e intervenção cardiovascular. GC tratamento convencional. Tempo total de 12 meses.	A recorrência de queda não diferiu entre os grupos em 12 meses [Razão de Risco, RR= 1,037 (IC 95% 0,613–1,753)]. Taxa de queda [RR= 1,155 (95% CI 0,846–1,576)], tempo até a primeira queda [Hazard Ratio, HR= 0,948 (95% CI 0,782–1,522)] e taxa de mortalidade [RR= 0,896 (95% CI 0,335–2,400)] não diferiu entre os grupos.	A intervenção multifatorial individualizada foi ineficaz como estratégia para reduzir quedas.

Legenda: GI=grupo intervenção; GC=grupo controle; GE1,2= grupo experimental. Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Os achados identificaram modelos diferentes de programas de intervenções com exercícios físicos: Programa de Exercício de Otago Adaptado, Programa de Exercício Funcional Integrado ao Estilo de Vida (LiFE) adaptado para o Programa LIVE-LiFE, Programa de Treinamento Multimodal, Programa Multifatorial, Treinamento Orientado a Tarefas e cuidados convencionais.

### 3.1 Programa de Exercícios de Otago Adaptado (adaptado do Programa de Exercícios de Otago)

O Programa de Exercícios de Otago (PEO) consiste em exercícios adaptados individualmente para serem realizados em casa, constituído por exercícios de amplitude ativa de movimento de aquecimento (rotações do pescoço, extensão de quadril e joelho...), fortalecimento de membros inferiores, equilíbrio e um programa de caminhada. O programa foi desenvolvido por um grupo de pesquisa sobre prevenção de quedas da Nova Zelândia (Gardner, 2001).

O PEO tem duração de um ano de acompanhamento com profissional treinado. O plano de atividades tem duração de trinta minutos para serem realizados três vezes semanais e um plano de caminhada para ser executado duas vezes na semana. A progressão do nível de dificuldade acontece em quatro níveis (1,2,3,4), através do retreinamento do equilíbrio pela progressão das dificuldades na execução dos exercícios e a quantidade do número de repetições e, na evolução do fortalecimento muscular por meio do número de repetições e aumento de carga (de 0,5kg a 6 kg) (Robertson & Campbell, 2003; Gardner, 2001). Na

literatura nota-se a eficácia deste programa na prevenção de quedas e redução de lesões pós-quedas em idosos de diferentes nacionalidades, principalmente em idosos com idade superior a 80 anos e histórico de quedas (Liew et al., 2019; Thomas et al., 2010).

O Programa de Otago foi modificado em vários estudos e em diferentes localidades. No estudo de Liew e colaboradores (2019), o Programa original de Otago foi modificado para 17 exercícios de fortalecimento dos grupos musculares de extensores e flexores dos joelhos, abdutores do quadril, plantiflexores e dorsiflexores dos tornozelos e exercícios específicos de equilíbrio. No equilíbrio foram utilizados exercícios de “dobrar os joelhos, andar para trás, andar e virar para frente, andar de lado, andar em tandem, manter a postura de tandem, andar sobre os calcanhares, andar na ponta do pé, andar com calcanhar para trás, ficar em pé, sentar para ficar em pé e subir escadas” (Liew et al., 2019, pg.125), excluindo os exercícios do programa original de passar por cima de obstáculos, flexionar o tronco e membros inferiores para pegar um objeto e agachamento (Robertson & Campbell, 2003). O programa adaptado de Liew e colaboradores (2019) também possuíam orientações para prática de exercícios de flexibilidade e a exclusão do componente de caminhada.

As modificações utilizadas nos PEO Adaptado priorizaram os componentes de força muscular, equilíbrio e caminhada. No componente de força muscular, alguns estudos modificaram a quantidade de exercícios para cinco exercícios (Liu-Ambrose et al., 2019; Liu-Ambrose et al., 2020), oito exercícios (Tan et al., 2018), 17 exercícios (Liew et al., 2019) enfatizando a força dos grupos musculares de extensores e flexores de joelho, abdutores de quadril, dorsiflexores e plantiflexores de tornozelo.

No equilíbrio ocorreram modificações no planejamento da quantidade de exercícios em diferentes estudos, 11 exercícios (Liu-Ambrose et al., 2019; Liu-Ambrose et al., 2020) sendo mais comum a exclusão do movimento de agachamento, seguido de subir e descer escada e passar por obstáculos (Liu-Ambrose et al., 2019). No estudo de Tan e colaboradores (2018), o número total de exercícios entre os dois componentes -equilíbrio e força muscular- foi de 5 a 8 exercícios no total. Outro componente do PEO original foi seguidamente excluído do formato adaptado, a caminhada (Liew et al., 2019; Tan et al., 2018), no entanto, não foi localizado nos estudos o motivo e a explicação desta exclusão.

Nos estudos foi demonstrada a alteração na progressão dos níveis dos componentes de força muscular e equilíbrio, mas mantiveram o princípio básico do treinamento, a progressão, fator individual e específico de cada participante. A intensidade das atividades e o tempo de programa também sofreram adaptações em cada estudo, variando a indicação da frequência dos treinamentos para três, cinco vezes semanais a diariamente (Liew et al, 2019; Liu-Ambrose et al., 2019; Tan et al., 2018) e o tempo de duração total do programa de 4 a 12 meses (Liu-Ambrose et al., 2021; Suttanon et al.; 2018; Tan et al., 2018).

O protocolo do PEO orienta que o programa seja realizado por profissionais de saúde treinados para realizar progressivamente evoluções dos exercícios e cargas após reavaliações mensais. Esta orientação foi mantida nos programas adaptados (Liew et al, 2019; Liu-Ambrose et al., 2019; Tan et al., 2018). Assim como, adesão aos retreinamentos e obrigatoriedade de controle das anotações das atividades (frequência das atividades) realizadas pelos participantes idosos, com o objetivo de perceber a evolução e o efeito do programa nos praticantes assíduos.

### **3.2 Programa LIVE-LiFE (adaptado do Programa de Exercício Funcional Integrado ao Estilo de Vida - LiFE)**

O Programa de Exercício Funcional Integrado ao Estilo de Vida (LiFE) aborda a atividade física com programas estruturados de exercícios de equilíbrio e força muscular nas tarefas de vida diárias, melhorando o desempenho motor, aumento de atividade física e diminuição do número de quedas, através da mudança de comportamento, formação de hábitos e redução do sedentarismo (Hezel et al., 2021; Clemson et al., 2010). O programa é composto por um módulo de exercícios para

o equilíbrio com três princípios, citado por Clemson et al. (2014): “reduzir sua base de apoio, deslocar o peso e mover-se até os limites da estabilidade e passar por cima de objeto” e um módulo de força, com quatro princípios: “aumentar o número de vezes usando os músculos; mova-se lentamente - isso pode fazer os músculos trabalharem mais; use menos músculos para mover o peso; e aumentar a quantidade de peso que você tem que levantar ou mover” (Clemson et al., 2014).

O equilíbrio poderia ser trabalhado no dia-a-dia do participante, por exemplo, na redução da base de apoio das pernas ao esperar o transporte em um ponto de ônibus, apoiando-se em somente uma perna; ficar na ponta dos pés para alcançar uma caneca em um armário; ou ficar na posição de “tandem” (dedos tocam o calcanhar do pé oposto em linha reta) durante a escovação de dente entre outros (Szanton et al., 2020; Clemson et al., 2014). Na força muscular os exercícios deveriam ser realizados em execução lenta como em um agachamento ao tirar algo da gaveta de baixo do armário, levantar-se durante os intervalos dos programas de televisão, flexionar os joelhos ao descarregar a máquina de lavar louça (Szanton et al., 2021; Clemson et al., 2014). Tais exercícios estimulam a prática de atividades na rotina do domicílio. Os exercícios são individuais de acordo com as limitações dos participantes e progridem de acordo com a evolução dos mesmos, acompanhados em visitas domiciliares por profissionais treinados.

No estudo de Szanton e colaboradores (2021) utilizaram uma adaptação do Programa LiFe, denominado LIVE-Life. Este programa multicomponente integra o treinamento de equilíbrio e força muscular incluindo oito exercícios de equilíbrio estático e dinâmico e seis exercícios de força muscular (grupos musculares de quadril, joelho e tornozelo) integrados nas atividades diárias, nos materiais de uso pessoal e doméstico dos participantes.

Os participantes são orientados a realizarem atividades diárias e recebem acompanhamento domiciliares por profissional de saúde, terapeuta ocupacional. O acompanhamento domiciliar ocorre em oito visitas com duração de uma hora, com maior frequência inicial (Szanton et al., 2021). O programa inclui um objetivo motivacional para vincular o exercício a objetivos pessoais e metas. As metas são individuais e particulares, por exemplo, como se deslocar com maior facilidade, alcançar objetivos sem derrubá-los ou desequilibrar-se. Estes itens motivacionais foram estimulados por anotações e/ou imagens juntamente com o plano de treinamento, evoluindo de acordo com as metas cumpridas tornando progressivamente mais desafiadoras aos participantes (Szanton et al., 2021).

No estudo de Szanton e colaboradores (2021) o Programa LIVE-LiFE possui um segundo componente de intervenção a diminuição do risco de segurança doméstica. Os participantes receberam visitas no domicílio para avaliação dos riscos de quedas buscando resolver problemas comportamentais e ambientais. Ao delimitar estas barreiras o programa ofertou uma ajuda de custo para materiais de construção e mão de obra para realização das modificações de segurança no ambiente domiciliar. O terceiro componente do programa é a revisão da medicação. Um profissional de saúde avaliou as combinações dos medicamentos a fim de minimizar os efeitos colaterais desencadeando um menor risco de quedas. O último componente é o acompanhamento médico com especialista em visão para avaliação e cuidados primários (Szanton et al., 2021; American Geriatrics Society, 2019).

### **3.3 Programa de Treinamento Multimodal**

O Programa de treinamento multimodal (PTM) visa à prevenção das quedas e consiste em exercícios compostos de diferentes componentes físicos, podendo ser denominado treinamento multicomponente. As modalidades que compõem o programa multimodal dependem do interesse e objetivo dos estudos, abrangem todos ou alguns dos componentes de equilíbrio, força muscular, resistência cardiorrespiratória/aeróbica, exercícios funcionais e treino de marcha (Sedaghati et al., 2022; Patil et al., 2015; Arnold et al., 2008). O PTM pode utilizar componentes psicomotores e de estimulação cognitiva. As atividades psicomotoras podem incluir exercícios que promovem agilidade, mobilidade e consciência corporal e a estimulação cognitiva



com exercício de resolução de problemas, inibição cognitiva, tempo de reação e dupla tarefa (por exemplo, desenhar um 3, 8 e um Z no chão, citar os dias da semana de trás para frente enquanto caminha) (Sedaghati et al, 2022; Rosado et al, 2021).

O PTM de Lurie e colaboradores (2020) consiste em um programa de exercícios físicos de equilíbrio dinâmico e estático, fortalecimento muscular, flexibilidade, treino de marcha específica, educação ao paciente e exercícios domiciliares, de acordo com as limitações funcionais e deficiências dos participantes. O programa convencional de atividades foi estruturado por 2 a 3 sessões semanais de 45 minutos com duração total de 4 a 6 meses a serem realizados na clínica de fisioterapia e a domicílio. Os principais exercícios que compunham o programa “alongamento dos músculos gastrocnêmio e sóleo, elevação do calcanhar/dedo do pé, sentar e levantar da cadeira e exercícios resistidos para abdução e extensão do quadril e extensão do joelho” (Lurie et al., 2020, p. 1155). Os exercícios de equilíbrio e mobilidade buscam o melhor alinhamento, orientação e estabilidade postural, uso de ajustes posturais antecipatórios, estratégias sensoriais e motoras para equilíbrio funcional, mobilidade e estabilidade em diferentes ambientes e situações de caminhada em variadas superfícies. Os exercícios podem ser compostos por atividades variadas, como: mover-se em cones com uma fitball o mais rápido possível, deslocar-se para frente e para trás, com o intuito de simular atividades que podem ocorrer no cotidiano do participante (Rosado et al., 2021).

Os programas multimodais podem também adicionar outros recursos, barreiras e softwares para contribuir com o objetivo do programa. Estes recursos são incorporados a outros componentes de treinamento multimodal específico visando as deficiências e limitações funcionais de cada participante e são aplicados por profissionais de saúde, como fisioterapeutas (Lurie et al., 2020). Alguns estudos incorporaram plataformas instáveis vibratórias de corpo todo, atividade de impacto, sustentação, uso de obstáculos e barreiras, alterações da base de apoio associado aos demais componentes físicos e a simulação das atividades do cotidiano (Rosado et al., 2021; Lurie et al., 2020; Ansai et al., 2015).

### **3.4 Active Step**

Lurie e colaboradores (2020) utilizaram um programa de treinamento com dispositivo de software, o Active Step. Este programa utiliza uma esteira motorizada com recursos de segurança realizando deslocamentos para frente e para trás nos participantes durante a posição ortostática e de simulação da caminhada. Assim, permite aos participantes mudanças repentinas de deslocamento (oscilações), mudança de base de apoio (passada e comprimento de passada), respostas posturais simuladas a atividades de transporte (por exemplo: ônibus e trens). O Active Step é composto por cinco níveis de acordo com o grau de dificuldade, nível 1 propõe deslocamentos de superfície mais lento e menor magnitude ao nível 5 com deslocamentos maiores e mais rápidos. A magnitude foi definida pela velocidade, tempo decorrido a velocidade máxima, tempo decorrido mantendo a velocidade máxima de execução e o tempo de desaceleração até a velocidade zero e, as perturbações partiram de menos desafiadoras progredindo para mais desafiadoras com deslocamentos anteroposterior e lateral com duração total de sessão de 15 minutos (Lurie et al, 2020).

### **3.5 Plataforma Vibratória**

No estudo de Rosado e colaboradores (2021) utilizaram outro recurso para otimizar a intervenção, a plataforma vibratória de corpo inteiro (PVCi). Sabe-se que este recurso pode prevenir fraturas, reduzir quedas e melhorar os determinantes de quedas relacionados à função física e cognitiva. O recurso utilizado foi a plataforma Galileo® Med35 aplicado de 72 a 69 minutos totais, 3 vezes semanais em dias alternados. Neste programa, cada sessão incluía um aquecimento de 10 minutos, parte principal de 50 minutos e um desaquecimento e finalização com duração de 10 minutos com exercício respiratórios e alongamentos. A intervenção possuía um tempo de exercício progressivo de 45 para 60 segundos, séries de 4 para 6 repetições e frequência de 12,6 p 15 Hz. A atividade foi realizada com o participante em posição de pé sem calçados com os joelhos

flexionados sobre a plataforma de vibração buscando assim o estímulo de diferentes grupos musculares e aumentando os parâmetros neurofisiológicos (Rosado et al., 2021).

### 3.6 Programa Multifatorial

O programa multifatorial consiste na inclusão de diferentes abordagens com o mesmo objetivo. Utiliza-se por meios de intervenções de cunho físico, terapêutico, medicamentoso, educativo, entre outros.

O programa multifatorial apresentado por Tan e colaboradores (2018) incluíram seis abordagens diferentes: o Programa de Exercícios de Otago, um Programa de intervenção visual, Programa de modificação de ambiente domiciliar, Programa educacional de revisão de medicamentos e de Intervenção cardiovascular, além de educação sobre quedas e medicamentos. Abaixo foram citados resumidamente os componentes deste programa multifatorial, com exceção do Programa de Exercícios de Otago Adaptado (citado previamente):

- Programa de Intervenção visual: consiste em avaliações oftalmológicas e de intervenção na prescrição de óculos, colírios lubrificantes, medicamentos específicos para patologias oftálmicas e até encaminhamentos a cirurgias, como catarata precoce. Este tipo de intervenção visual também esteve associado à intervenção de Szanton e colaboradores (2021), mas como um componente pertencente a um programa específico (LIVE-Life).
- Programa de modificação do ambiente doméstico: avalia e modifica o domicílio, sua estrutura foi embasada no *Home falls and Accidents Screening Tool* (HOME FAST). Este verifica os possíveis perigos do ambiente, dentro e ao redor da casa, constituído por uma lista 25 itens, visa uma melhoria da mobilidade e da visibilidade noturna, acrescentando o uso de utensílios e acessórios, como o uso de fitas adesivas com refletores em cantos, interruptores de luz e degraus. Outros estudos também adotaram esta estratégia em adaptação a programas já estabelecidos e conceituados, o Programa de Exercícios de Otago Adaptado e o LIVE-LiFE (Szanton et al., 2021; Suttanon et al., 2018).
- Revisão da medicação: avaliação, revisão e indicação de medicamentos que podem alterar a percepção de equilíbrio, aumentando o risco de quedas. Identificando a medicação pode ser possível organizar, cessar e reduzir as doses medicamentosas, reduzindo os efeitos colaterais da medicação e minimizar os riscos de quedas. Este componente usualmente faz parte dos tratamentos convencionais ou em outros programas específicos (Suttanon et al., 2018).
- Intervenção cardiovascular: consiste na avaliação cardiovascular em idosos com histórico de quedas por médico especialista. A intervenção incorpora diagnósticos, orientações e se necessário tratamentos cirúrgicos, como implantação de marca-passos cardíacos permanentes em participantes com bradiarritimias.

### 3.7 Programa de Treinamento de Imagem Motoras

O Programa de Treinamento de Imagens Motoras (PTIM) é um processo de aprendizagem por imaginação de movimentos a serem executados sem movimento físico. O treinamento estimula as mesmas áreas do cérebro quando se está realizando o movimento fisicamente, sugerindo que a atividade imaginária seja aumentada assim resultando no aumento da força e velocidade muscular (Jackson et al., 2001). Usualmente utilizada na reabilitação de atletas e sem a necessidade de profissionais e equipamento de alto custo. A execução do treinamento torna-se facilitada quando os exercícios são conhecidos e familiares devido à memória neuromotora ao realizar a tarefa (KIM et al., 2011). Estudos já observaram que este programa de treinamento associado a outras intervenções terapêuticas auxiliam na recuperação de pessoas idosas (Zapparoli et al., 2020; Carrasco & Cantalapiedra, 2016).

No estudo de Oh & Choi (2021) os participantes foram orientados a relaxar o seu corpo em uma cadeira e meditar com olhos fechados em silêncio por 10 minutos antes de realizar o programa. O PTIM inicia a meditação, com a imaginação livre de movimentos na execução de proteção do próprio corpo evitando lesões por quedas em situações e locais reais, como banheiro, cozinha, escadas, locais com obstáculos e associados o maior risco de quedas. Acompanhado de um roteiro pré-estabelecido (Oh & Choi, 2021):

“(i) No momento em que você sai da cama à noite e caminha pelo quarto escuro, você sai da cama à noite e caminha pelo quarto escuro, você perde o equilíbrio e está prestes a cair. Neste momento, alcance a parede ou o chão para proteger seu corpo. (ii) No momento em que você sai da sala e se senta na cadeira da cozinha, você está prestes a cair por engano. Para não cair, estenda a mão e segure a mesa ou a parede. (iii) Quando você caminha da cozinha para a sala, há muitos itens na casa. No momento em que você levanta uma perna para mover o pé para evitar um item, você perde o equilíbrio e está prestes a cair. Nesse momento, você abre os braços para manter o equilíbrio e estende a mão para não cair. (iv) Caminhe da sala para a cozinha. Levante os calcanhares para derrubar um item na prateleira da cozinha. No momento em que você retira o item, você retira o item, você perde o equilíbrio e está prestes a cair. Neste momento, para não cair, você estende a mão e segura a parede da cozinha ou a pia. (v) Caminhe da sala de estar para o banheiro. No momento em que você entra no banheiro, você está prestes a escorregar e cair. Neste momento, para não cair, você estende a mão e segura a pia ou a parede” (Oh & Choi, 2021, p. 4).

### 3.8 Treinamento Orientado a Tarefas

O Treinamento Orientado a Tarefas (TOT) é embasado na teoria de sistemas de comportamento motor e aprendizagem motora, muito utilizado na reabilitação, por ofertar motivação na resolução de problemas de forma ativa através de exercícios focados na funcionalidade e nas atividades de vida diárias da vida real (Oh & Choi, 2021).

O TOT voltado para o equilíbrio pode ser composto por exercícios combinados em diferentes condições estáticas e dinâmicas, feitas em condições de ficar em pé em uma perna, apoio de perna dupla, pé em tandem, semi-tandem, com movimentos combinados de cabeça (Hu & Woollacott, 1994). Em outro estudo utilizou-se a função cognitiva em um das atividades do programa de dupla tarefa, os exercícios de nomear cores, dias da semana, nomes; contar de dois em dois a partir do número zero até um número inferior a 30; contar de trás para frente; entre outros, associados a exercícios de força muscular, equilíbrio e postural (Sedaghati et al., 2022). O treinamento pode ser aplicado em formato de circuito ou sequenciais centrados em atividades significativas para o participante. Como por exemplo, os exercícios de Oh e Choi (2021, p. 5):

“mover um copo enquanto desloca o peso do corpo lateralmente sentado em uma bola suíça; manter o equilíbrio em pé sobre uma almofada de ar; manter o equilíbrio em pé sobre uma almofada de ar e memorizar as palavras ditas pelo pesquisador; caminhe ao longo de uma linha reta traçada no chão (distância de 5 metros); movendo-se ao longo de uma curva em “S”, evitando obstáculos (distância de 5 metros); movendo copos de água; subir e descer escadas; colocando um copo na prateleira; troca de toalhas de banho; andar em um tapete acolchoado”.

### 3.9 Programa de Cuidados Convencionais

Os Programas de Cuidados Convencionais (PCC) são acompanhamentos de saúde oferecidos principalmente como alternativa de tratamento indireta de intervenções ou tratamentos com exercícios tradicionais para prevenção de quedas, como, exercícios multimodais (Sedaghati et al., 2022; Rosado et al., 2021). Alguns cuidados basearam-se nas Diretrizes de Prevenção de Quedas da Sociedade Americana de Geriatria (Liu-Ambrose et al., 2019), “Central Benefit Model” (Liu-Ambrose et al., 2021) incluindo ajustes de medicação, recomendações de estilo de vida (cessamento do tabagismo, sedentarismo, ingestão de álcool) e acompanhamento de materiais educativos. Os materiais educativos podem fazer parte do programa de cuidados convencionais através de panfletos/livretos de estratégias e orientações de cuidados sobre prevenção de quedas (Liu-Ambrose et al., 2021; OH e CHOI, 2021; Szanton et al., 2021; Suttanon et al., 2018).

Os PCC são acompanhados por profissionais de saúde, médicos geriatras, fisioterapeutas, educadores físicos, terapeutas ocupacionais, entre outros (Liu-Ambrose et al., 2019). Indiferente dos programas de intervenções realizados pelos idosos, todos eles priorizam a realização das atividades diárias habituais, estimulam a prática de atividade física, incentivam melhores hábitos de saúde e a prevenção de quedas.

#### 4. Conclusão

Considerando as evidências encontradas, a maioria dos artigos incluídos obtiveram resultados positivos em relação à redução de quedas, principalmente os que priorizaram os componentes de equilíbrio e força muscular. Observa-se que os programas estruturados sofrem modificações constantes devido à necessidade de adaptação da população estudada e do desenho dos estudos. Os principais componentes de modificação foram em relação à quantidade de exercícios e a inclusão de outros. Estudos trouxeram diversos modelos de intervenções que estimulavam aspectos físicos, funcionais, cognitivos, aprendizagem e comportamento motores, estabilidade postural, modificação de parâmetros neurofisiológicos e mudanças ambientais propondo promoção de saúde e melhora da aptidão física.

Contudo, torna-se relevante investigar estudos que compreendam os efeitos dos programas de intervenções e os fatores que contribuem para adesão e aderência dos participantes, assim como a mudança de comportamento, hábitos de vida e a inclusão da atividade física no cotidiano de idosos caídoes.

#### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

#### Referências

- Abreu, H. C. de A., Reiners, A. A. O., Azevedo, R. C. de S., Silva, A. M. C. da, Abreu, D. R. de O. M., Oliveira, A. D. de, Abreu, H. C. de A., Reiners, A. A. O., Azevedo, R. C. de S., Silva, A. M. C. da, Abreu, D. R. de O. M., & Oliveira, A. D. de. (2015). Incidence and predicting factors of falls of older inpatients. *Revista de Saúde Pública*, 49. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005549>
- Ambrose, A. F., Paul, G., & Hausdorff, J. M. (2013). Risk factors for falls among older adults: A review of the literature. *Maturitas*, 75(1), 51–61. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.02.009>
- American Geriatrics Society. (2019). American Geriatrics Society 2019 Updated AGS Beers Criteria® for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 67(4). <https://doi.org/10.1111/jgs.15767>
- Ansai, J. H., Aurichio, T. R., Gonçalves, R., & Rebelatto, J. R. (2015). Effects of two physical exercise protocols on physical performance related to falls in the oldest old: A randomized controlled trial. *Geriatrics & Gerontology International*, 16(4), 492–499. <https://doi.org/10.1111/ggi.12497>
- Arnold, C. M., Sran, M. M., & Harrison, E. L. (2008). Exercise for Fall Risk Reduction in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review. *Physiotherapy Canada*, 60(4), 358–372. <https://doi.org/10.3138/physio.60.4.358>
- Brusse, G. P. de L. (2021). Como que as mudanças nas taxas de mortalidade e expectativa de vida afetam a projeção da população idosa no estado de São Paulo? *Cadernos Saúde Coletiva*, 29(spe), 144–151. <https://doi.org/10.1590/1414-462x202199010422>
- Burns, E., Stevens, J., & Lee, R. (2016). Fact Sheet The Prevention of Falls. *Journal of Safety Research*, 58. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2016.05.001>
- Campbell, A. J., Robertson, M. C., Gardner, M. M., Norton, R. N., Tilyard, M. W., & Buchner, D. M. (1997). Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ*, 315(7115), 1065–1069. <https://doi.org/10.1136/bmj.315.7115.1065>
- Carrasco, D.G. & Cantalapiedra, A. J. (2016). Efectividad de la imaginaria o práctica mental en la recuperación funcional tras el ictus: revisión sistemática. *Neurología*, 31(1), 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2013.02.003>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2020, March 30). *WISQARS (Web-based Injury Statistics Query and Reporting System) Injury Center/CDC*. <http://www.cdc.gov/injury/wisqars>
- Choi, M., & Hector, M. (2012). Effectiveness of Intervention Programs In Preventing Falls: A Systematic Review of Recent 10 Years and Meta-Analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 13(2), 188.e13–188.e21. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2011.04.022>

- Clemson, L., Munro, J., & Singh, M. F. (2014). Lifestyle-Integrated Functional Exercise (LiFE) Program to Prevent Falls [Participant's Manual]. Sydney University Press. <http://www.jstor.org/stable/j.ctv176kt7j>
- Clemson, L., Singh, M. F., Bundy, A., Cumming, R. G., Weisel, E., Munro, J., Manollaras, K., & Black, D. (2010). LiFE Pilot Study: A randomised trial of balance and strength training embedded in daily life activity to reduce falls in older adults. *Australian Occupational Therapy Journal*, 57(1), 42–50. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1630.2009.00848.x>
- Cunha, A., & Lourenço, R. (2014). Quedas em idosos: prevalência e fatores associados. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*, 13(2). <https://doi.org/10.12957/rhupe.2014.10128>
- Denkinger, M. D., Lukas, A., Nikolaus, T., & Hauer, K. (2015). Factors Associated with Fear of Falling and Associated Activity Restriction in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 23(1), 72–86. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2014.03.002>
- De Freitas, E. V. (2011). *Tratado de geriatria e gerontologia*. Rio de Janeiro, Editora: Guanabara Koogan.
- Duarte, Y. A. de O. (2001). O processo de envelhecimento e a assistência ao idoso. In Manual de enfermagem. São Paulo: Instituto para o Desenvolvimento da Saúde-IDS. Recuperado de <https://repositorio.usp.br/directbitstream/f85ecb19-a3e0-4c33-b95f-37558a488a34/DUARTE%2C%20Y%20A%20de%20O%20doc%20102.pdf>
- Elias, C. S. R., et al. (2012) Quando chega o fim? Uma revisão narrativa sobre terminalidade do período escolar para alunos deficientes mentais. SMAD: *Revista Eletrônica em Salud Mental, Alcohol y Drogas*, (8) 1, 48-53.
- El-Khoury, F., Cassou, B., Charles, M.-A., & Dargent-Molina, P. (2013). The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older adults: *British Journal of Sports Medicine*, 49(20), 1348–1348. <https://doi.org/10.1136/bmj.f6234>
- Fechine, B R. A. & Trompieri N. (2012). O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. *Inter Science Place*, 1(20), 106–132. <https://doi.org/10.6020/1679-9844/2007>
- Gardner, M. M. (2001). Practical implementation of an exercise-based falls prevention programme. *Age and Ageing*, 30(1), 77–83. <https://doi.org/10.1093/ageing/30.1.77>
- Gil, A. A. C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo, Editora: Atlas.
- Gouy, C. M. L., Porto, T. F., Penido, C., Gouy, C. M. L., Porto, T. F., & Penido, C. (2018). Avaliação de ensaios clínicos no Brasil: histórico e atualidades. *Revista Bioética*, 26(3), 350–359. <https://doi.org/10.1590/1983-80422018263254>
- Hezel, N., Körbi, C., Wolf, M., Adams, M., Jansen, C.-P., Labudek, S., Wolf-Belala, N., Kramer-Gmeiner, F., Nerz, C., & Schwenk, M. (2021). The Lifestyle-integrated Functional Exercise (LiFE) program and its modifications: a narrative review. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 51(4), 416–429. <https://doi.org/10.1007/s12662-021-00770-2>
- Hopewell, S., Adedire, O., Copsey, B. J., Boniface, G. J., Sherrington, C., Clemson, L., Close, J. C., & Lamb, S. E. (2018). Multifactorial and multiple component interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7(7). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd012221.pub2>
- Hu, M. ., & Woollacott, M. H. (1994). Multisensory Training of Standing Balance in Older Adults: I. Postural Stability and One-Leg Stance Balance. *Journal of Gerontology*, 49(2), M52–M61. <https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.m52>
- Jackson, P. L., Lafleur, M. F., Malouin, F., Richards, C., & Doyon, J. (2001). Potential role of mental practice using motor imagery in neurologic rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(8), 1133–1141. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.24286>
- Kim, J.-S., Oh, D.-W., Kim, S.-Y., & Choi, J.-D. (2010). Visual and kinesthetic locomotor imagery training integrated with auditory step rhythm for walking performance of patients with chronic stroke. *Clinical Rehabilitation*, 25(2), 134–145. <https://doi.org/10.1177/0269215510380822>
- Leite, A. K., Lovadini, V. D. L., Santos, T. M. dos, Oliveira, B. R. S. M. de, & Ferreira, L. B. (2020). Capacidade funcional do idoso institucionalizado avaliado pelo KATZ: Functional capacity of the institutionalized elderly evaluated by the KATZ. *Revista Enfermagem Atual in Derme*, 91(29). <https://doi.org/10.31011/reaid-2020-v.91-n.29-art.640>
- Liberali, R. (2011). *Metodologia Científica Prática: um saber-fazer competente da saúde à educação*. Postmix.
- Liew, L. K., Tan, M. P., Tan, P. J., Mat, S., Majid, L. A., Hill, K. D., & Mazlan, M. (2019). The Modified Otago Exercises Prevent Grip Strength Deterioration Among Older Fallers in the Malaysian Falls Assessment and Intervention Trial (MyFAIT). *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 42(3), 123–129. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000155>
- Liu-Ambrose, T., Davis, J. C., Best, J. R., Dian, L., Madden, K., Cook, W., Hsu, C. L., & Khan, K. M. (2019). Effect of a Home-Based Exercise Program on Subsequent Falls Among Community-Dwelling High-Risk Older Adults After a Fall. *JAMA*, 321(21), 2092. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.5795>
- Liu-Ambrose, T., Davis, J. C., Falck, R. S., Best, J. R., Dao, E., Vesely, K., Ghag, C., Rosano, C., Hsu, C. L., Dian, L., Cook, W., Madden, K. M., & Khan, K. M. (2020). Exercise, Processing Speed, and Subsequent Falls: A Secondary Analysis of a 12-Month Randomized Controlled Trial. *The Journals of Gerontology: Series A*, 76(4), 675–682. <https://doi.org/10.1093/geron/glaa239>
- Lord, S. R., Delbaere, K., & Sturnieks, D. L. (2018). Chapter 10 - Aging (B. L. Day & S. R. Lord, Eds.). Science Direct; Elsevier. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444639165000100#:~:text=Balance%20and%20gait%20control%20decline>



- Lurie, J. D., Zagaria, A. B., Ellis, L., Pidgeon, D., Gill-Body, K. M., Burke, C., Armbrust, K., Cass, S., Spratt, K. F., & McDonough, C. M. (2020). Surface Perturbation Training to Prevent Falls in Older Adults: A Highly Pragmatic, Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy, 100*(7), 1153–1162. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa023>
- Robertson, M.C. & Campbell, A.J. (2003). *Otago exercise programme to prevent falls in older adults*. Acc Thinksafe. <https://www.livestronger.org.nz/assets/Uploads/acc1162-otago-exercise-manual.pdf>
- Maciel, E. da S., Vilarta, R., Modeneze, D. M., Sonati, J. G., Vasconcelos, J. S., Vilela Junior, G. B., & Oetterer, M. (2013). The relationship between physical aspects of quality of life and extreme levels of regular physical activity in adults. *Cadernos de Saúde Pública, 29*(11), 2251–2260. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00178512>
- Maia, B. C., Viana, P. S., Arantes, P. M. M., & Alencar, M. A. (2011). Consequências das quedas em idosos vivendo na comunidade. *Revista Brasileira de Geriatria E Gerontologia, 14*(2), 381–393. <https://www.scielo.br/j/rbgg/a/B3cngz9rfSHfYD3f6ZH4Gdj/?lang=pt>
- Mansfield, A., Wong, J. S., Bryce, J., Knorr, S., & Patterson, K. K. (2015). Does Perturbation-Based Balance Training Prevent Falls? Systematic Review and Meta-Analysis of Preliminary Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy, 95*(5), 700–709. <https://doi.org/10.2522/ptj.20140090>
- Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. de C. P., & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem, 17*(4), 758–764. <https://doi.org/10.1590/s0104-07072008000400018>
- Menezes, R. L. de, & Bachion, M. M. (2008). Estudo da presença de fatores de riscos intrínsecos para quedas, em idosos institucionalizados. *Ciência & Saúde Coletiva, 13*(4), 1209–1218. <https://doi.org/10.1590/s1413-81232008000400017>
- Mori, M. A. (2020). Aging: a New Perspective on an Old Issue. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências, 92*(2). <https://doi.org/10.1590/0001-3765202020200437>
- Oh, D. S., & Choi, J. D. (2021). Effects of Motor Imagery Training on Balance and Gait in Older Adults: A Randomized Controlled Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(2), 650. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020650>
- Patil, R., Uusi-Rasi, K., Tokola, K., Karinkanta, S., Kannus, P., & Sievänen, H. (2015). Effects of a Multimodal Exercise Program on Physical Function, Falls, and Injuries in Older Women: A 2-Year Community-Based, Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Geriatrics Society, 63*(7), 1306–1313. <https://doi.org/10.1111/jgs.13489>
- Phillip, J. M., Aifuwa, I., Walston, J., & Wirtz, D. (2015). The Mechanobiology of Aging. *Annual Review of Biomedical Engineering, 17*(1), 113–141. <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-071114-040829>
- Rosado, H., Bravo, J., Raimundo, A., Carvalho, J., Marmeleira, J., & Pereira, C. (2021). Effects of two 24-week multimodal exercise programs on reaction time, mobility, and dual-task performance in community-dwelling older adults at risk of falling: a randomized controlled trial. *BMC Public Health, 21*(S2). <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10448-x>
- Santos, M. L. C. dos, & Andrade, M. C. de. (2005). Incidência de quedas relacionada aos fatores de riscos em idosos institucionalizados. *Rev. Baiana Saúde Pública, 29*(1), 57–68. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-416276>
- Sedaghati, P., Goudarzian, M., Ahmadabadi, S., & Tabatabai-Asl, S. M. (2022). The impact of a multicomponent-functional training with postural correction on functional balance in the elderly with a history of falling. *Journal of Experimental Orthopaedics, 9*(1). <https://doi.org/10.1186/s40634-022-00459-x>
- Sherrington, C., Michaleff, Z. A., Fairhall, N., Paul, S. S., Tiedemann, A., Whitney, J., Cumming, R. G., Herbert, R. D., Close, J. C. T., & Lord, S. R. (2016). Exercise to prevent falls in older adults: an updated systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine, 51*(24), 1750–1758. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096547>
- Suttanon, P., Piriyaaprasarth, P., Krootnark, K., & Aranyavalai, T. (2018). Effectiveness of falls prevention intervention programme in community-dwelling older people in Thailand: Randomized controlled trial. *Hong Kong Physiotherapy Journal, 38*(01), 1–11. <https://doi.org/10.1142/s1013702518500014>
- Szanton, S. L., Clemson, L., Liu, M., Gitlin, L. N., Hladek, M. D., LaFave, S. E., Roth, D. L., Marx, K. A., Felix, C., Okoye, S. M., Zhang, X., Bautista, S., & Granbom, M. (2020). Pilot Outcomes of a Multicomponent Fall Risk Program Integrated Into Daily Lives of Community-Dwelling Older Adults. *Journal of Applied Gerontology, 40*(3), 320–327. <https://doi.org/10.1177/0733464820912664>
- Tan, P. J., Khoo, E. M., Chinna, K., Saedon, N. I., Zakaria, M. I., Ahmad Zahedi, A. Z., Ramli, N., Khalidin, N., Mazlan, M., Chee, K. H., Zainal Abidin, I., Nalathamby, N., Mat, S., Jaafar, M. H., Khor, H. M., Khannas, N. M., Majid, L. A., Tan, K. M., Chin, A.-V., & Kamaruzzaman, S. B. (2018). Individually-tailored multifactorial intervention to reduce falls in the Malaysian Falls Assessment and Intervention Trial (MyFAIT): A randomized controlled trial. *PLoS One, 13*(8), e0199219. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199219>
- Thomas, S., Mackintosh, S., & Halbert, J. (2010). Does the “Otago exercise programme” reduce mortality and falls in older adults?: a systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing, 39*(6), 681–687. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq102>
- Tomicki, C., Zanini, S. C. C., Cecchin, L., Benedetti, T. R. B., Portella, M. R., & Leguisamo, C. P. (2016). Effect of physical exercise program on the balance and risk of falls of institutionalized elderly persons: a randomized clinical trial. *Revista Brasileira de Geriatria E Gerontologia, 19*(3), 473–482. <https://doi.org/10.1590/1809-98232016019.150138>
- Zapparoli, L., Sacheli, L. M., Seghezzi, S., Preti, M., Stucovitz, E., Negrini, F., Pelosi, C., Ursino, N., Banfi, G., & Paulesu, E. (2020). Motor imagery training speeds up gait recovery and decreases the risk of falls in patients submitted to total knee arthroplasty. *Scientific Reports, 10*(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65820-5>