

PREVENÇÃO DE QUEDAS EM IDOSOS COM OSTEOPOROSE

Carla Ferreira Oliveira¹; Elenita Aparecida Ferreira¹; Klaudya Lorena Arcanto de Oliveira¹, Gustavo Zanotti Pizol²

1- Acadêmicas do curso de Fisioterapia

2- Mestre, professor Multivix-Serra

RESUMO

A população idosa vem aumentando consideravelmente nas últimas décadas, ficando mais vulnerável às doenças como a osteoporose e, conseqüentemente, quedas e fraturas, contudo, as intervenções fisioterapêuticas podem ser medidas eficazes para a redução da incidência de tais acidentes. O objetivo deste estudo é analisar, na literatura científica, a eficácia dos programas fisioterapêuticos para prevenir quedas em idosos com osteoporose e reduzir o risco de fratura. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura. Somente estudos clínicos foram selecionados, enquanto que dos 51 artigos lidos na íntegra, 41 artigos com relevância foram incluídos neste estudo. Dentre as evidências encontradas, o Serviço de Apoio a Fraturas (FLS), exercícios vibratórios, protetores externos de quadril, protocolos de exercícios individualizados e de acompanhamento de curto ou longo prazo, e até mesmo o Tai Chi Chuan foram significativamente atrelados à redução de quedas e fraturas. Conclui-se que Programas de Prevenção à Queda, a abordagem multidisciplinar e a correta orientação ao paciente, podem mitigar os motivos de queda e, conseqüentemente, evitar fraturas osteoporóticas em idosos.

Palavras-Chave: “prevenção de quedas”; “prevenção de acidentes”; “prevenção de fraturas”; “idosos”; “osteoporose”.

1.INTRODUÇÃO

O envelhecimento biológico é um complexo processo gradual de mudanças fisiológicas, que resultam em um conjunto de alterações estruturais e funcionais cumulativas e possivelmente deletérias, que deixam o indivíduo menos suscetível à adaptação ao meio e mais sensível a doenças e agravos. É imprescindível perceber, no entanto, que o indivíduo envelhece de forma natural, não sendo o processo de envelhecimento sinônimo de enfermidade. O envelhecer de forma natural é saber conviver com as limitações trazidas com o avanço cronológico da idade, mantendo-se ativo e saudável. Envelhecer de forma natural é o que chamamos de senescência (JACOB FILHO & KIKUCHI, 2012).

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam que o Brasil tem mais de 28 milhões de pessoas na faixa etária de 60 anos ou mais, número que

representa 13% da população do país, esse percentual tende a dobrar nas próximas décadas (PERISSÉ & MARLI, 2019). A Organização Mundial da Saúde (OMS), considera como idoso todo indivíduo com 60 anos ou mais, e resguarda como direitos sociais do idoso a saúde, o trabalho, a assistência social, a educação, a cultura, o esporte, a habitação e o transporte, visando dar condições para promover autonomia, integração e participação efetiva na sociedade (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2010).

Considerando o bem-estar e a saúde na senescência, é preciso atentar-se para as principais causas de morbidade nessa fase da vida. Dentre essas, está a osteoporose. Doença ósteo-metabólica sistêmica progressiva, ela se manifesta em ambos os sexos mas, é predominante em mulheres com mais de 50 anos, caracterizada por redução da massa e deterioração da microarquitetura óssea, trazendo fragilidade ao osso, aumentando a susceptibilidade a fraturas. A doença se origina por um desequilíbrio entre as atividades de deposição e absorção óssea, onde existe maior retirada dos minerais ósseos, sem deposição equivalente desses minerais (GAU, 2001).

A redução da atividade estrogênica em mulheres tende a levar a desequilíbrio no metabolismo da mineralização óssea, de tal forma a conduzir para acentuada queda na densidade mineral óssea após a menopausa, período em que o organismo feminino sofre a diminuição dos níveis séricos do hormônio estrogênio (SILVA *et al.*, 2015). É o conhecimento clínico-epidemiológico da doença que desperta sua suspeita, enquanto seu diagnóstico é realizado pelo exame de densitometria óssea, exame de imagem que mensura a densidade dos ossos. A densitometria óssea quantifica a massa óssea por meio de sua densidade, devendo examinar e analisar se o resultado obtido encontra-se dentro do esperado ou em algum padrão patológico (CAMARGO & CAMPOS, 2015). Nesse sentido, a diminuição dos níveis de estrogênio sérico leva a ativação nos ciclos de remodelação óssea, com predomínio na fase de reabsorção, devido ao aumento do número de osteoclastos na superfície dos ossos trabeculares (AMADEI *et al.*, 2006). Existem diferenças fundamentais entre os padrões da perda óssea que ocorre com o envelhecimento e a consequente deficiência hormonal pós-menopausa; a perda óssea decorrente da menopausa é caracteristicamente associada à excessiva atividade dos osteoclastos, os responsáveis pela reabsorção dos minerais ósseos para o sangue, enquanto a perda óssea associada ao envelhecimento é relacionada à diminuição no

número de osteoblastos, os responsáveis pela deposição dos minerais do sangue nos ossos (RADOMINSKI *et al*, 2004).

Segundo Souza (2010), os locais mais atingidos pela osteoporose são a coluna vertebral, fêmur, punho e o úmero. A fragilidade óssea imposta pela osteoporose constantemente culmina em seu efeito mais deletério, as fraturas osteoporóticas. Considerando seu alto custo econômico, pelo tratamento muitas vezes dispendioso, e seu alto custo social, por sequelas diversas à qualidade de vida do paciente, além do alto número de óbitos, é de grande interesse, para os campos de atuação da fisioterapia, buscar formas de prevenir tais fraturas.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2010), as quedas são eventos complexos multifatoriais, muitas vezes, são potencializados por diversos riscos ambientais. Devido a tal natureza multifatorial das quedas, as intervenções fisioterapêuticas podem ser medidas eficazes para reduzir as quedas dos idosos. Para os idosos com osteoporose, as quedas podem causar danos exacerbados, gerando a perda da independência e autonomia, incapacidade de realizar as atividades de vida diárias, e, conseqüentemente, perda da qualidade de vida, de onde advém a importância da atuação de um profissional fisioterapeuta (JACOB FILHO & KIKUCHI, 2012).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a atuação da fisioterapia nas formas de prevenção a quedas nos idosos com osteoporose. Identificar na literatura a relação entre o acometimento da osteoporose em idosos e a predisposição a episódios de quedas e fraturas.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

O objetivo deste estudo é revisar na literatura, os programas fisioterapêuticos de prevenção de quedas nos idosos com osteoporose. Identificar os fatores de risco mais comuns associados a quedas em idosos com osteoporose.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A população idosa vem crescendo intensamente e, com o envelhecimento populacional, patologias associadas ao processo de senescência, tipicamente associadas à

perda de funcionalidade total dos processos fisiológicos do corpo, tendem a se tornar mais comuns no meio social (PERISSÉ & MARLI, 2019).

A ocorrência de quedas em pacientes com osteoporose são mais recorrentes em idosos com alterações fisiológicas, como a diminuição do controle motor e postural, transtornos cognitivos e/ou comportamentais, além dos portadores de doenças ósseas ou musculares, onde há prejuízo da marcha, do equilíbrio ou da sustentação do corpo (ALMEIDA *et al.*, 2012).

Do mesmo modo, há ainda fatores extrínsecos ao paciente relacionados a quedas, estes incluem riscos ambientais, fatores que interagem com as funções do corpo, como a luz interage com a visão e a irregularidade do solo interage com o equilíbrio, riscos na realização das atividades de vida diárias e, em indivíduos mais frágeis, até mesmo movimentos como se virar, inclinar-se ou se esticar para alcançar um objeto. Pode-se encarar fatores ambientais como todos aqueles aspectos da saúde humana, incluindo a qualidade de vida, que estão determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicológicos no meio ambiente, como a condição sanitária, de moradia, de transporte e de trabalho (OMS, 1993).

Por tudo isso, a busca por prevenir quedas, decorre rigorosamente, pela necessidade de prevenir ou controlar os fatores de risco, tanto intrínsecos e imutáveis do paciente, quanto os extrínsecos e contornáveis, que, potencialmente, possam prejudicar sua saúde e promover situações de risco para acidentes e fraturas (SCHNEIDER, 2012).

De acordo com Guccione e colaboradores (2013), as quedas representam além de um risco para a saúde e bem estar do idoso, elas estão intimamente relacionadas à dor, à perda de confiança, o medo na realização de atividades funcionais e até mesmo a institucionalização.

Cabe à atuação do fisioterapeuta, a avaliação dos componentes da marcha, da mobilidade e do equilíbrio dos idosos. O fisioterapeuta é responsável na educação do paciente, quanto aos riscos, intrínsecos e extrínsecos de quedas; assim, atuando na identificação de distúrbios que prejudicam o equilíbrio, a fim de reduzir o risco de quedas, acidentes e fraturas. (SCHNEIDER, 2012). Contudo, apesar de que a ajuda profissional idealmente deva intervir antes da ocorrência de fraturas, na prevenção, a procura por serviços de fisioterapia geralmente ocorre após uma ou mais quedas (ALMEIDA *et al.*, 2012).

Na abordagem fisioterapêutica, faz-se necessário o treinamento do equilíbrio corporal, além de intervenções com exercícios de fortalecimento, amplitude de movimento e resistência muscular. Além disso, é de suma importância a modificação do ambiente em que o idoso se encontra, e se necessário, implementar e/ou ensinar a correta utilização de possíveis dispositivos auxiliares de locomoção. Sendo assim, o objetivo principal da intervenção fisioterapêutica é proporcionar a independência funcional do idoso, consequentemente reduzindo ou evitando a ocorrência de quedas e, sobretudo, a reincidência dessas nos idosos mais vulneráveis (GUCCIONE *et al.*, 2013).

Dentro da área de atuação fisioterapêutica, diversos testes fazem parte da avaliação funcional que visa prever quedas, dentre eles, destaca-se o teste de velocidade de marcha, no qual o paciente percorre um espaço livre e regular de 8,6 metros e o examinador computa o tempo percorrido pelo paciente por 4,6 metros, descartando os dois metros iniciais e os dois metros finais, que são correspondentes a aceleração e desaceleração da marcha (ALMEIDA *et al.*, 2012). Outro teste muito utilizado é o Timed Up and Go (TUG), que consiste em avaliar as alterações no equilíbrio dinâmico e verificar o tempo necessário que o paciente levanta de uma cadeira, percorre uma distância de 3 metros caminhando o mais rápido, mas sem correr, gira o corpo estaticamente e, por fim, retorna a posição sentada, na performance deste teste, tempos superiores a 10 segundos já indicam certa debilidade, enquanto superiores a 20 segundos indicam necessidade de abordagem específica para prevenção de quedas (ALMEIDA *et al.*, 2012).

4. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura seguindo o protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis), (MOHER *et al.*, 2009).

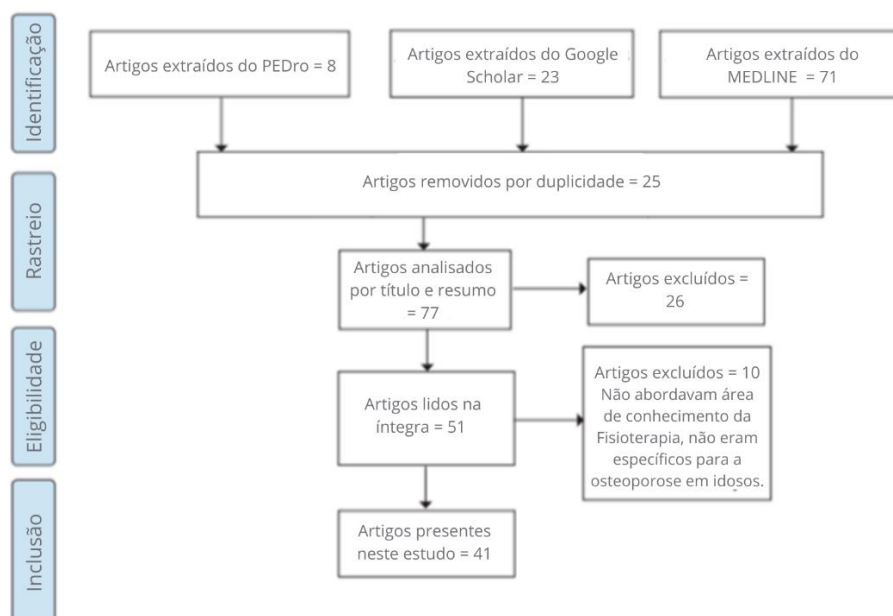
4.1 CRITÉRIO DE INCLUSÃO

Foram incluídos estudos somente sobre a prevenção de quedas em idosos com osteoporose. Nesse sentido, buscava-se por estudos examinando problemas e efeitos de intervenções. Não houve restrições relacionadas a desenho do estudo ou qualidade metodológica.

Os estudos incluídos foram publicados por completo entre janeiro de 2001 e agosto de 2021, em jornais revisados por pares, publicados em línguas espanhola, inglesa ou portuguesa. Foram analisados, sobretudo, estudos longitudinais, transversais, caso-

controle ou de coorte, com análise quantitativa ou qualitativa, e com foco na redução da incidência ou da morbimortalidade por quedas em idosos com osteoporose. Dissertações, teses, editoriais, cartas, livros e capítulos de livros, comentários e outras revisões não foram considerados para este estudo. (FIGURA 1)

Figura 1. Diagrama de registros PRISMA.



Fonte: Produzido pelas autoras

4.2 PESQUISA DE LITERATURA E SELEÇÃO DE ARTIGOS

Para a busca dos estudos foram utilizadas as seguintes bases de dados: Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Google Scholar e Medical Literature Analyses and Retrieval System Online (Medline), com uso dos descritores “fall prevention OR accidents prevention OR fracture prevention”, “elderly” and “osteoporosis”. (TABELA 1)

Tabela 1. Sumário PICOTS dos resultados esperados e observados.

PICOTS	Proposta	Inclusão
P – População (Population)	Idosos com osteoporose	Idosos com osteoporose
I – Intervenção (Intervention)	Fatores relacionados com a prevenção de quedas	Fatores relacionados com a redução da incidência de quedas ou de morbidade e mortalidade por quedas
C – Comparação (Comparison)	Manutenção da incidência de quedas	Fatores relacionados com a manutenção ou aumento da incidência de quedas ou de morbidade e mortalidade por quedas
O – Desfecho (Outcome)	Resultados das intervenções a serem encontradas	Protetores de quadril, vitamina D, atividade física, exercícios de impacto, grupos de apoio comunitário, educação em saúde, consultas com profissionais, treinamentos de equilíbrio, FLS
T - Tempo (Time)	De 2001 a 2021	De 2001 a 2021
S – Tipo de estudo (Study type)	Qualquer estudo original	Qualquer estudo original

Fonte: Produzido pelas autoras

4.3 EXTRAÇÃO DE DADOS E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE METODOLÓGICA

Um formulário de extração de dados foi elaborado para coletar dados sobre os participantes de cada estudo e exposição às quedas, intervenções realizadas e resultados relacionados à prevenção de quedas em idosos com osteoporose. Foram extraídos dados sobre problemas observados, fatores de risco, estratégias implementadas, sobre as necessidades percebidas e sobre as preferências relacionadas às intervenções destinadas a prevenir ou reduzir a morbidade e a mortalidade por quedas em idosos. Não houve restrições relacionadas a desenho do estudo ou qualidade metodológica.

5. RESULTADOS

A partir das palavras chaves, artigos científicos sobre a temática foram acessados nas bases de dados, foram encontrados 221 artigos. Foram excluídos os artigos que não se enquadraram no critério de inclusão do estudo. Foram selecionados apenas estudos clínicos, 51 artigos foram lidos na íntegra. Desses 51 artigos, 8 não abordavam a área da fisioterapia ou não eram específicos para idosos com osteoporose, 41 artigos permaneceram neste estudo (TABELA 2).

Tabela 2 - Sumário dos resultados encontrados.

Autor/ano	Desfecho e principais achados
Osaki et al., 2021	A taxa de iniciação de tratamento de osteoporose foi significativamente maior no grupo que recebeu Serviço de Apoio a Fraturas (FLS) do que no grupo sem intervenção (85,7% vs. 71,8%; $p = 0,04$). O grupo da intervenção apresentou taxas de implementação de avaliação de densidade óssea significativamente maior do que o não intervenção no momento do registro (90,0% vs. 69,0%; $p = 0,00$) e 6 meses após o registro (50,0% vs. 29,6%; $p = 0,01$), mas não 1 ou 2 anos após o registro.
Sen et al., 2020	A densidade mineral óssea no pescoço femoral ($p = 0,003$) e nas L2-L4 ($p = 0,005$) aumentou no grupo que recebeu Exercício Vibratório de Corpo Inteiro em comparação com o grupo controle. No grupo de exercícios de alto impacto, não houve efeitos significativos. A osteocalcina sérica diminuiu no grupo que recebeu Exercício Vibratório de Corpo Inteiro e aumentou nos grupos controle e de exercício de alto impacto ($p < 0,001$). Os escores de Timed Up and Go diminuíram em ambos os grupos de treinamento em comparação com o grupo controle ($p < 0,05$). Em ambos os grupos de exercícios, a qualidade de vida relacionada à saúde e sintomas depressivos melhoraram ($p < 0,001$).
Singh et al., 2019	No grupo que recebeu Serviço de Apoio a Fraturas (FLS), 77,8% dos pacientes de alto risco tiveram maior adesão ao tratamento, com 22,9% no grupo que recebeu somente cuidados habituais.
Marini et al., 2019	Todos os resultados melhoraram significativamente no grupo que recebeu protocolo de atividade física adaptado a mulheres com osteoporose, enquanto permaneceram inalterados no grupo controle. A comparação entre os grupos apresentou significância da intervenção na qualidade de vida relacionada à saúde, capacidade de exercício funcional, equilíbrio e marcha.
Conradsson et al., 2019	O grupo que recebeu 12 semanas treinamento de equilíbrio andou mais rápido para a marcha de tarefa única e dupla após o treinamento ($p \leq 0,044$), aumentando sua cadência ($p \leq 0,012$) e reduzindo o passo e o tempo de balanço ($p \leq 0,045$) em comparação com o grupo controle.

Rao et al., 2018	Comparados com os pacientes sem uma história de queda, os pacientes com uma história de queda eram mais velhos, mais propensos a serem do sexo feminino e ter demência, doença cerebrovascular, depressão, diabetes, hipertensão, osteoporose, fraturas e insuficiência cardíaca, tromboembolismo, doença vascular ou anormalidades nas funções hepáticas ou renais. Os pacientes com história de queda tiveram maiores taxas de sangramento e morte (OR: 1,70; IC 95%, 1,36-2,14; $p < .0001$).
Chan et al., 2018	Grupos de idosos em habitação comunitária com alto risco de fratura que receberam assistência integrada para atividade física, incluindo educação em saúde e exercícios domiciliares, demonstraram incremento significativo na massa magra, força muscular e desempenho físico. No entanto, as diferenças entre os grupos não foram significativas.
Konak et al., 2016	A pontuação pelo Treinador de Habilidade Cinestésica (KAT), a pontuação do escala de equilíbrio de Berg (BBS), o tempo de sustentação em uma perna (OLS), Timed Up and Go (TUG) e as velocidades da marcha sob condições de tarefas simples e duplas melhoraram significativamente em todos os pacientes ($p < 0,05$). No entanto, a BBS e as velocidades da marcha sob condições de tarefas únicas e duplas mostraram melhora significativamente maior no grupo de treinamento de equilíbrio de tarefa dupla do que no grupo de tarefas únicas ($p < 0,05$).
Halvarsson et al., 2016	Os participantes no grupo de treinamento de longo prazo em equilíbrio e preocupações sobre queda mantiveram efeitos positivos durante todo o período de estudo para preocupações sobre a queda ($p < 0,001$) e desempenho em caminhada ($p \leq 0,05$ com uma melhoria de 0,9-1,4 m/s). O grupo que recebeu treinamento associado a atividades físicas teve redução das preocupações sobre queda no acompanhamento de nove meses, e ainda maior redução no acompanhamento de 15 meses, além de desempenho de caminhada e função física. O grupo controle permaneceu inalterado durante todo o período do estudo.
Duckham et al., 2015	As alterações da densidade mineral óssea do pescoço femoral não diferiram entre o grupo que realizou exercícios de prevenção de quedas em casa, ante ao grupo que realizou os mesmos exercícios em conjunto.
Di Monaco et al., 2015	A adesão média às recomendações para prevenção de queda foi de 75,1% no grupo que recebeu um único telefonema de um terapeuta ocupacional para esclarecimento das recomendações para prevenção de quedas após alta hospitalar em mulheres que sofreram fratura na bacia, e 71,2% no grupo que não recebeu o telefonema (3,9% de diferença entre os outros; IC 95% de -3,4 a 11,3; $p = 0,29$). A diferença não é estatisticamente significativa.
Leung et al., 2014	18,6% indivíduos do grupo de vibrações de alta frequência e baixa magnitude (LMHFV), relataram queda ou fratura em comparação com 28,7% no controle (Hazard ratio=0,56, $p = 0,001$). A taxa de fratura do grupo LMHFV e do grupo de controle foi de 1,1 e 2,3%, respectivamente ($p = 0,171$). Melhorias significativas foram encontradas no tempo de reação, velocidade de movimento e excursão máxima de avaliação de capacidade de equilíbrio, e também a força muscular do quadríceps ($p < 0,001$), sendo LMHFV eficaz na prevenção de quedas.
Palvanen et al., 2014	A taxa de quedas foi significativamente menor no grupo que recebeu um programa individualizado e multidisciplinar de prevenção à quedas por 12 meses do que no grupo controle. A relação de perigo (RH) dos indivíduos no grupo de intervenção em comparação com o grupo de controle foi de 0,78 (IC 95%=0,67-0,91, $p = 0,001$). a taxa de lesões induzidas pela queda no grupo de intervenção 55 por 100 pessoas-anos, já no grupo controle, foi de 75. O índice de risco relativo para queda no grupo que recebeu programa preventivo multidisciplinar, em comparação com o grupo controle é de 0,74 (IC 95%=0,61-0,89, $p = 0,0$).
Castro-Lionard et al., 2013	O uso de qualquer medicação de osteoporose foi significativamente associado ($p < 0,001$) com um histórico de uma grande fratura osteoporótica, menor peso. Viver sozinho foi associado a uma menor probabilidade de realizar o tratamento, e um nível de ensino superior foi associado a uma maior probabilidade de suplementação. A vitamina D usada foi associada a um nível educacional maior e uma atitude preventiva mais frequente.
Giusti et al., 2013	No grupo que recebeu tratamento com 10 minutos de campo eletromagnético pulsado, tanto a velocidade auto selecionada quanto a velocidade da marcha aumentam significativamente, enquanto a fase de duplo suporte diminuiu. No grupo placebo, todos os parâmetros da marcha, exceto para a base de suporte permaneceram inalterados. O aumento de porcentagem média da velocidade de marcha auto-selecionada foi significativamente ($p = 0,010$) maior no grupo de intervenção (20,1±15,6) em comparação com o grupo placebo (10,5±13,1), enquanto nenhuma diferença significativa dos outros parâmetros foi encontrada entre os dois grupos.

Pekkarinen et al., 2013	Durante o acompanhamento, fraturas de quadril foram significativamente mais incidentes no grupo controle que no grupo que participou de um programa de prevenção de fratura por uma semana, seguido por duas revisões periódicas ($p = 0,039$). Os determinantes das fraturas do quadril pela regressão logística foram o tabagismo basal ($OR=4,32$, 95% $IC=2,14-8,71$), idade ($OR=1,15/ano$, 95% $IC=1,03-1,28$), histórico de queda, ($OR=2,7$, 95% $CI=1,24-5,9$), histórico de acidente vascular cerebral ($OR=2,99$, 95% $IC=1,19-7,54$) e participação no programa ($OR=0,45$, 95% $IC=0,22-0,93$). Começar a ingerir vitamina D e o uso de suplemento de cálcio foi mais comum no grupo que recebeu a intervenção, em comparação com o grupo controle.
Wayne et al., 2012	Alterações na densidade mineral óssea do pescoço femoral foram significativamente diferentes entre o grupo que participou de exercícios de Tai Chi ($+0,04\%$; $p=0,05$), quando comparados ao grupo que recebeu cuidado usual ($0,98\%$; $p=0,05$). Alterações nos marcadores de formação óssea e domínios físicos da qualidade de vida também foram mais favorecidos pelo Tai Chi ($p=0,05$). As alterações nos parâmetros de equilíbrio foram significativamente melhoradas pelo Tai Chi ($p = 0,027$).
Jaglal et al., 2012	A coordenação centralizada do manejo de fraturas osteoporóticas aumentou a proporção de pacientes que receberam uma gestão apropriada no prazo de 6 meses após fratura (19% ; $OR=2,3$; 95% $IC=1,3-4,1$). A proporção que tinha um teste da densidade mineral óssea programada ou realizada foi muito maior com pacientes do grupo de intervenção (36% ; $OR=4,8$; 95% $IC=3,0-7,0$).
von Stengel et al., 2011	Foi observado um aumento da densidade mineral óssea na coluna lombar em ambos no grupo que receberam treinamento convencional de exercício ($+2,1\%$), e no grupo que recebeu vibrações de corpo inteiro ($+1,5\%$). A frequência de queda foi significativamente menor no grupo que recebeu vibrações de corpo inteiro ($0,7$ quedas/pessoa) em comparação com grupo controle ($1,5$).
Smulders et al., 2010	A taxa de queda no grupo que realizou exercícios para um curto programa multidisciplinar de prevenção de quedas foi 39% menor do que para o grupo controle ($OR=0,61$; 95% $IC=0,40-0,94$). A confiança do equilíbrio no grupo que realizou os exercícios aumentou $13,9\%$ ($p=0,001$).
Korpelainen et al., 2010	Houve uma diferença significativa entre os grupos que se exercitam em termos de equilíbrio postural ($p = 0,005$), velocidade de caminhada ($p < 0,001$) e o desempenho de atividades funcionais ($p = 0,001$). A densidade mineral óssea diminuiu da mesma forma ao longo do tempo em ambos os grupos. A taxa de incidência de fraturas durante o acompanhamento entre as mulheres no grupo de exercícios ante mulheres no grupo controle foi de $0,05$ e $0,08$ por 1000 anos de idade, respectivamente ($TI=0,68$; 95% $IC=0,34-1,32$).
Berry et al., 2010	Dentre os 62 indivíduos elegíveis para programas de prevenção secundária a fraturas osteoporóticas na reabilitação de paciente idoso, 25 concordaram em participar. Não participantes eram mais velhos do que os participantes ($p<0,01$). A razão mais comum para a não participação foi a relutância em tomar outro medicamento. Entre os participantes, apenas 52% estavam em conformidade com a alendronato e 58% estavam em conformidade com a suplementação de cálcio e vitamina D.
Vind et al., 2010	Apenas a função física associada à qualidade de vida relacionada à saúde foi ligeiramente afetada por programa multifatorial na prevenção de quedas ($p=0,04$).
Vind et al., 2009 a	Menor renda ($OR = 2,38$, 95% $IC=1,28-4,28$) e mais dias de internação durante os 5 anos anteriores ($OR=1,96$, 95% $IC=1,15-3,33$) foram fatores associados aos participantes que não responderam ao estudo. Os não respondentes foram significativamente mais propensos a morrer ($OR=12,99$, 95% $IC=1,6-105,6$) ou ser hospitalizados ($OR=2,66$, 95% $IC=1,7-4,1$) do que os participantes durante 6 meses de acompanhamento.
Vind et al., 2009 b	O programa de prevenção multifatorial de quedas não revelou efeito significativo sobre as taxas de queda ($OR=1,06$, 95% $IC=0,75-1,51$), quedas frequentes ($OR=0,97$, 95% $IC=0,60-1,56$), ou quedas traumáticas ($OR=0,97$, 95% $IC=0,57-1,62$).
Koike et al., 2009	O índice de risco da fratura do quadril no grupo que recebeu protetores externos de quadril foi de $0,56$ ($OR=0,56$, 95% $IC=0,31-1,03$; $p=0,06$), em comparação com o grupo controle. O protetores de quadril eram mais eficazes para a prevenção de fraturas do quadril em pacientes com histórico de queda ($HR=0,375$; 95% $IC=0,14-0,98$; $p=0,05$) e IMC menor ou igual a $19,0$ ($HR=0,37$; 95% $IC=0,14-0,95$; $p=0,04$).
Tolomio et al., 2008	Após o programa de curto prazo de treinamento de exercícios, todos os parâmetros ósseos e a força máxima do membro inferior foram significativamente melhorados no grupo que recebeu o treinamento ($p<0,05$), enquanto não foram observadas alterações significativas no grupo controle.

Berggren et al., 2008	A incidência de queda pós-operatória bruta foi de 4,16/1.000 dias no grupo de que recebeu programa de prevenção a quedas, enquanto foi 6,43/1.000 dias no grupo controle. A taxa de incidência foi de 0,64 (95% IC=0,40-1,02, p=0,063).
Monaco et al., 2008	Quando comparado ao grupo controle, uma proporção significativamente menor de quedas foi encontrada no grupo de que recebeu uma única visita de um terapeuta ocupacional posterior a alta hospitalar após fratura no quadril. (OR=0,275, 95% IC=0,081-0,937, p=0,039).
Cox et al., 2008	Não houve diferenças entre o grupo que recebeu cuidados domésticos com enfermeiros especialistas em osteoporose ao grupo que recebeu cuidados usuais na incidência para fraturas totais (IR=0,94 95% IC=0,71-1,26, p=0,70) ou fraturas do quadril (IR=0,86 95% IC=0,63,-1,18, p=0,36). Um aumento significativo na prescrição de bisfosfonato foi observado no grupo de intervenção sobre o grupo controle (IR=1,50 95% IC=1,00-2,24], p=0,05). A prescrição de cálcio e vitamina D foi significativamente aumentada no grupo de intervenção sobre o grupo controle (IR = 1,64 95% IC=1.23-2.18, p <0,01).
Naessen et al., 2007	Os baixos níveis séricos de E2 estavam associados a maior comprometimento do equilíbrio durante o estudo no grupo controle. Após 6 meses, o equilíbrio melhorou no grupo em terapia hormonal em 4,3%, e piorou em 6,2% no grupo placebo (p=0,13). No entanto, entre as mulheres com baixos níveis séricos E2 no início do tratamento, o equilíbrio melhorou, enquanto se deteriorou no grupo placebo com uma diferença de 23% (2,9 cm/s na velocidade de marcha, 95% IC=0.6-5.1; p=0,013).
Maciaszek et al., 2007	No grupo que recebeu 18 semanas de treinamento em Tai Chi duas vezes por semana houve uma melhora de 80,95% a 84,45% (p<0,01) no desempenho da tarefa de equilíbrio. No grupo controle, não foi encontrada melhora estatisticamente significativa no nível de saldo corporal no mesmo período.
Solomon et al., 2006	A autoeficácia para participar da prevenção e tratamento da osteoporose foi muito forte tanto no grupo que recebia três correspondência destinada a melhorar o conhecimento da osteoporose e das atividades de prevenção de queda (média de 4.3 em escala de 0-5), quanto no grupo de controle (média = 4,2, p = 0,03). Em média, os assuntos no grupo de intervenção relataram participar de 3,5 de 6 atividades preventivas de osteoporose em comparação com 3,4 no grupo controle (p = 0,5). Não houve associação entre intervenção educacional por correspondência a um melhor conhecimento.
Korpelaine et al., 2006	A densidade mineral óssea do pescoço femoral e do fêmur médio diminuiu no grupo de controle (-1,1%, 95% IC=-0,1% a -2,1), não houve diminuição no grupo que realizou exercícios de impacto. A média de densidade mineral óssea no trocânter diminuiu mais no grupo controle (-7,7%, 95% IC= -9,7% a -5,6% contra -2,9%, 95% IC=-5.3 a -0,9 no grupo da intervenção). Houve significativamente menos fraturas no grupo que realizava exercícios de impacto (p = 0,019).
Barr et al., 2005	Em comparação com o grupo controle, o grupo com estilo de vida ativo, com realização periódica de exercícios físicos, teve um risco de 56% menor de fratura (OR=0,44; 95% IC=0,24-0,81). O grupo controle também apresentou uma maior taxa de quedas do que o grupo com estilo de vida ativo (95% IC=0,02-0,22).
Porthouse et al., 2004	São fatores de risco para fraturas não vertebrais: fratura prévia (OR=2,67, 95% IC=2.10-3.40); uma queda nos últimos 12 meses (OR=2,06, 95% IC=1.63-2.59); e idade (OR=1,03/ano, 95% IC=1.01-1.05). Para fratura de quadril: fratura anterior (OR=2,31, 95% IC=1.31-4.08); peso corporal menor que 58kg (OR=2.20, 95% IC=1.28-3.77); história materna de fratura de quadril (OR=1,68, 95% IC=0,85-3,31); uma queda nos últimos 12 meses (OR=2,92, 95% IC=1.70-5.01); e idade (OR=1,09/ano, 95% IC=1.04-1.13).
Liu-Ambrose et al., 2004	O risco de quedas foi reduzido em 57,3% no grupo que realizou treinamento de resistência e 47,5% no grupo que realizou treinamento de agilidade, respectivamente, mas apenas 20,2% no grupo que realizou exercícios de alongamento. Nos grupos de resistência e agilidade, a redução no risco de queda foi mediada principalmente pela melhoria da estabilidade postural, onde o balanço foi reduzido em 30,6% e 29,2%, respectivamente
Salmén et al., 2003	No grupo de mulheres em terapia de reposição hormonal, o genótipo ER alfa foi associado ao risco de queda (p = 0,002). O risco de quedas foi maior em mulheres com o genótipo PP do que naqueles com o Pp (RR=5,26, 95% IC=1.98-13.94, p=0,001) ou o pp (RR=3,84, 95% IC=1,46- 10.12, p=0,007).
Wågert et al., 2002	Após o primeiro período de exercícios de alto impacto, foram observadas grandes perdas de densidade mineral óssea trocântérica (-8,1% a -10,8%). Após as duas semanas de descanso e o segundo período de exercício, que incluíam exercícios e tratamento com raloxifeno, a densidade mineral óssea aumentou. Durante ambos os períodos de exercício, o equilíbrio, a velocidade da marcha e a força extensor de perna aumentaram. Exercícios de alto impacto tiveram efeitos limitados

	na densidade mineral óssea, mas tiveram grandes efeitos positivos no equilíbrio, velocidade da marcha e força extensor de perna.
Carter et al., 2001	O grupo que realizou exercícios por 10 semanas não fez ganhos significativos em comparação com o grupo controle, embora houvesse tendências consistentes para uma melhora no equilíbrio estático, equilíbrio dinâmico e força de extensão do joelho. O grupo de exercícios melhorou 2,3% no equilíbrio estático, 1,9% no equilíbrio dinâmico e 13,9% na força de extensão do joelho.
Harada et al., 2001	Entre os usuários de protetores de quadril, houve duas fraturas não-quadril e uma fratura de quadril, de modo que a taxa anual da fratura do quadril foi calculada em 1,2%, contra 8 fraturas do quadril entre os não-usuários, ou 9,7% ao ano. A taxa de fratura do quadril foi significativamente menor entre os usuários do que os não-portadores, enquanto o número anual de quedas por sujeito e a distribuição de quedas permaneceu o mesmo. De acordo com a análise de regressão proporcional de Cox, o efeito do protetor de quadril na prevenção da fratura do quadril foi independente de dados antropométricos, valores de avaliação óssea ultra-sônica ou número de quedas. Além disso, mesmo depois de limitar apenas os assuntos a cair apenas, a taxa anual da fratura do quadril em não-usuários foi maior do que nos usuários (19,8% vs 2,0%) e a taxa anual de fratura do quadril por queda em usuários foi menor do que a não-portadores. (0,8% vs 8,2%).

Fonte: Produzido pelas autoras

Dentre os indicadores que visam abordar quantitativamente o avanço da osteoporose está a densidade mineral óssea (DMO), que se destaca nos estudos realizados, já que é possível considerar que há queda na DMO com a evolução da osteoporose e, associado a esse avanço, há queda na sustentação ortostática, bem como prejuízos no equilíbrio, o que está diretamente associado a quedas e fraturas em idosos (SOUZA, 2010). No decorrer, os estudos associam o sucesso das intervenções a melhoras na DMO, como o caso de Jaglal e colaboradores (2012), que relacionam o sucesso de programas multidisciplinares de atendimento a pacientes com osteoporose a indicadores como a maior realização de exames de densitometria óssea para pesquisa da DMO.

Preliminarmente, é fato que o curso da osteoporose em idosos possui natureza multifatorial (GUCCIONE *et al.*, 2013). Desse modo, Salmén e colaboradores (2003) abordam que não somente influenciam na osteoporose em idosos os padrões de vida e as possíveis intervenções terapêuticas discutidas neste estudo, mas componentes genéticos, como polimorfismos em genes associados aos receptores de estrogênio, estão intrinsecamente relacionados, sendo moduladores diretos do avanço da enfermidade, ou mesmo sendo considerados protetores, garantindo certa resistência ao indivíduo para o surgimento da doença. Nesse sentido, percebe-se que alguns indicadores biológicos podem apontar para a necessidade de maior atenção no quesito prevenção a fraturas osteoporóticas, como baixos níveis de estradiol sérico em mulheres pós-menopausa, por corroborarem para o avanço da osteoporose, predispondo disfunções para o equilíbrio postural e, conseqüentemente, maior risco de quedas (NAESSEN *et al.*, 2007).

Inclusive, Porthouse *et al.* (2004) delimitaram os principais fatores de risco para fraturas osteoporóticas como: histórico de fraturas prévias, histórico de queda nos últimos doze meses, idade avançada, baixo peso corporal e história materna de fraturas osteoporóticas. Além disso, comorbidades como demência, doença cerebrovascular, depressão, diabetes, hipertensão e insuficiência cardíaca e disfunções hepáticas ou renais também são fatores de amplificação do risco de quedas (RAO *et al.*, 2018). Todavia, o histórico de fraturas osteoporóticas prévias e um menor peso corporal estão positivamente associados a maior adesão às condutas terapêuticas para a osteoporose e para a prevenção de fraturas, assim como idade mais avançada, maior renda e nível educacional mais elevado também são indicadores positivos de adesão às estratégias de prevenção a quedas (CASTRO-LIONARD *et al.*, 2013; VIND *et al.*, 2009a; BERRY *et al.*, 2010).

Quanto às estratégias para prevenção de quedas em idosos com osteoporose, o Serviço de Apoio a Fraturas (FLS, do inglês *Fracture Liasson Service*), abordagem sistemática com enfoque no tratamento e prevenção secundária de pacientes após uma fratura por fragilidade, se revelou como uma eficaz, trazendo maior adesão ao tratamento farmacológico e não farmacológico e na continuidade do acompanhamento multiprofissional (OSAKI *et al.*, 2021; SINGH *et al.*, 2019). O FLS se baseia em avaliações periódicas e multidisciplinares sobre a condição física e psicológica do paciente vítima de queda, além orientação acerca de condutas de risco para quedas e de possibilidades fisioterapêuticas para a melhoria do condicionamento físico, do equilíbrio e da marcha (STOLNICKI e OLIVEIRA, 2016).

Com as informações colhidas neste estudo, a atuação fisioterapêutica, proporcionando os corretos exercícios físicos de condicionamento e reabilitação se revelaram fundamentais no quesito prevenção de quedas. Nesse sentido, fica evidente que a prática rotineira de exercícios físicos reduz de forma significativa o risco de quedas e fraturas em idosos, quando comparado a um estilo de vida sedentário (BARR *et al.*, 2005), já que a prática regular de exercícios colabora diretamente para melhorias no equilíbrio postural, na velocidade de caminhada e no desempenho de atividades funcionais em idosos (KORPELAINEN *et al.*, 2010). Sobre isso, mesmo exercícios realizados de curto período de tempo, como exercícios aeróbicos de caminhada, se revelaram importantes na melhoria do equilíbrio e da força (CARTER *et al.*, 2002; TOLOMIO *et al.*, 2008).

No caso dos exercícios de alto impacto, atividades em que há saltos e o peso corporal se multiplica na aterrissagem, esses não foram associados a ganhos na Densidade Mineral Óssea (SEN *et al.*, 2020), mas apresentarem efeitos positivos para o equilíbrio, a velocidade da marcha e a força extensora de perna (WÄGERT *et al.*, 2002), e resultaram em significativamente menos fraturas para Korpelainen e colaboradores (2006). De outra parte, para exercícios de condicionamento da resistência física e agilidade, o risco de quedas foi reduzido significativamente, em razão da melhoria da estabilidade postural proporcionada (LIU-AMBROSE *et al.*, 2004). Ademais, a prática acompanhada de exercícios de marcha com dupla tarefa, onde há a execução de duas ações simultâneas, também trazem melhorias no equilíbrio postural e na velocidade da marcha (KONAK *et al.*, 2016; CONRADSSON *et al.*, 2019).

Marini e colaboradores (2019), ao analisarem um protocolo de atividades físicas adaptado a mulheres pós-menopausa com fraturas osteoporóticas, cujos exercícios tinham enfoque no fortalecimento muscular e postural, mas se atentando às limitações físicas desse grupo, encontraram grande melhoria na qualidade de vida relacionada à saúde, na capacidade de exercício funcional, no equilíbrio e na marcha. Semelhante resultado encontrado por Halvarsson *et al.* (2016), que, considerando treinamentos de equilíbrio e exercícios de condicionamento físico a longo prazo, específicos para a população de idosos com osteoporose, encontraram grande desempenho na caminhada e na função física. De outro passo, mesmo programas multidisciplinares de curto prazo, desde que se enfoquem no aconselhamento adequado das possibilidades terapêuticas e das condutas preventivas necessárias, resultam significativamente em menor incidência de fraturas osteoporóticas (PEKKARINEN *et al.*, 2013).

Há ainda diversos protocolos de exercícios específicos, elaborados por instituições, que visam aprimorar as técnicas de reabilitação e prevenção secundária de quedas. Como o caso do Programa de Prevenção de Quedas Nijmegen, que se revelou eficaz na redução dos índices de fraturas osteoporóticas, cujos exercícios são baseados em circuitos de obstáculos, caminhada e condutas a serem tomadas para momentos de desequilíbrio e possível queda (SMULDERS *et al.*, 2010). Outra combinação de estratégias, o Programa de Prevenção de Quedas Chaos Clinic, focado no fortalecimento muscular, suplementação com cálcio e vitamina D, orientações para riscos domiciliares

de quedas e acompanhamento médico constante, também foi reconhecido como efetivo na redução dos casos de quedas em idosos (PALVANEN *et al.*, 2014).

De outra parte, uma recente e promissora alternativa de exercício e reabilitação baseada em estímulos mecânicos oscilatórios gerados por plataformas vibratórias em todo o corpo, os Exercícios Vibratórios de Corpo Inteiro (WBV, do inglês *Whole Body Vibration*), tem se revelado como um importante adjuvante na prevenção secundária de quedas e fraturas osteoporóticas em idosos, no sentido de que estudos demonstram melhorias na densidade mineral óssea e no índice de Timed Up and Go, método de avaliação do risco de quedas em idosos, além de contribuir para o fortalecimento da qualidade de vida associada à saúde de pacientes em prática contínua de tais exercícios (SEN *et al.*, 2020) e para diminuição na incidência e reincidência de quedas (VON STENGEL *et al.*, 2011). As vibrações de alta frequência e baixa magnitude (LMHF, *low-magnitude, high-frequency vibration*), promovem reações anabólicas no tecido ósseo por estímulo mecânico, influenciando na remodelação óssea e, por conseguinte, estão significativamente associadas a melhorias no equilíbrio e força, bem como à redução do índice de quedas em idosos (LEUNG *et al.*, 2014). Já o tratamento com campo eletromagnético pulsado de baixa frequência pode trazer vantagens para o equilíbrio e a marcha, mas mais estudos ainda são necessários acerca do tema (GIUSTI *et al.*, 2013).

Além do mais, diversas são as abordagens alternativas para a prevenção secundária de quedas em pacientes idosos. Como é o caso do Tai Chi Chuan, arte marcial chinesa, reconhecida como uma forma de meditação em movimento que valoriza a estabilidade e o equilíbrio, e, que, quando adequado à realidade de idosos com osteoporose em dois estudos, revelou-se útil no desenvolvimento e aprimoramento contínuo de equilíbrio e da confiança na marcha, além de trazer melhoras significativas em indicadores como a densidade mineral óssea femoral ou mesmo melhoria na qualidade de vida relacionada à saúde (MACIASZEK *et al.*, 2007; WAYNE *et al.*, 2012).

Aliás, Harada *et al.* (2001) e Koike *et al.* (2009) abordam a utilização de protetores externos de quadril como alternativa para prevenção de fratura por quedas. De fato, a utilização contínua de tais protetores não garante que a queda seja evitada, ou mesmo reduz sua incidência e recorrência, no entanto, a taxa de fraturas no quadril se revelou significativamente menor entre os usuários de tais protetores, quando comparados aos não-usuários (HARADA *et al.*, 2001). Ainda, os protetores externos de quadril se

revelaram ainda mais eficazes em pacientes de maior vulnerabilidade física, como um histórico recente de quedas ou mesmo o baixo peso corporal, traduzido por um Índice de Massa Corporal (IMC) menor que 19 (KOIKE *et al.*, 2009).

Dentre outras estratégias abordadas estão uso de correspondências endereçadas a domicílios, destinadas a melhorar o conhecimento da osteoporose e das condutas para prevenção de quedas, como utilizar sapatos fechados e adaptações domiciliares como melhorias na iluminação, evitar objetos no chão e instalação de barras de apoio em locais estratégicos como banheiros, contudo, não foi possível comprovar, com significância estatística, a eficácia dessa estratégia (SOLOMON *et al.*, 2006). Isto posto, o telefonema de um terapeuta ocupacional para esclarecimento das recomendações para prevenção de quedas também não se revelou significativo (DI MONACO *et al.*, 2015). Em contrapartida, Monaco e colaboradores (2008) encontraram uma proporção significativamente menor de quedas em idosos quando há uma visita domiciliar realizada pelo terapeuta, posterior a uma alta de internação hospitalar por fratura osteoporótica. Já os cuidados domésticos, se comparados a cuidados realizados com grupos de idosos, não diferiram significativamente em resultados (DUCKHAN *et al.*, 2015), enquanto cuidados com enfermeiros especialistas em osteoporose também não revelaram vantagens na redução de fraturas osteoporóticas, quando comparados a cuidados usuais (COX *et al.*, 2008). No entanto, a instrução de situações de risco para quedas e de exercícios domiciliares a serem realizados demonstrou incremento na massa magra, na força muscular e no desempenho físico (CHAN *et al.*, 2018).

De fato, a abordagem multiprofissional, abrangendo fisioterapeutas, médicos, enfermeiros e diversos outros profissionais da saúde, se mostra imprescindível na busca por redução da incidência de quedas em idosos com osteoporose (VIND *et al.*, 2009b; BERGGREN *et al.*, 2008). Nesse contexto, também é essencial que o atendimento seja individualizado, se atentando para as especificidades, vantagens e necessidades próprias dos pacientes (VIND *et al.*, 2010; MARINI *et al.*, 2019).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por todas as evidências disponíveis, conclui-se que os Programas de Prevenção a Quedas, como os exercícios vibratórios de corpo inteiro, o uso de protetores externos de quadril, o acompanhamento multidisciplinar periódico com visitas domiciliares,

sobretudo, os exercícios para melhoria no condicionamento físico, desde que individualizados e atentos às especificidades do paciente são eficazes na redução da incidência dos casos de quedas e de fraturas osteoporóticas em idosos. Por tudo isso, a correta instrução, o adequado manejo e a educação contínua em saúde demonstram verdadeiro impacto na redução da incidência de fraturas osteoporóticas, sobretudo se associados às terapêuticas farmacológicas, ao acompanhamento contínuo, individualizado e multidisciplinar, e aos exercícios de fortalecimento muscular, de equilíbrio e da marcha. Com base nos resultados obtidos, esta pesquisa pode contribuir para o fomento de estudos futuros, bem como para a atuação dos fisioterapeutas na elaboração de estratégias para prevenção de quedas entre idosos.

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S.T *et al.* **Análise de fatores extrínsecos e intrínsecos que predisõem a quedas em idosos.** Revista da Associação Médica Brasileira [online]. v. 58, n. 4, 2012.

AMADEI, Susana Ungaro *et al.* A influência da deficiência estrogênica no processo de remodelação e reparação óssea. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 5-12, fev. 2006.

BERGGREN, M. *et al.* **Evaluation of a fall-prevention program in older people after femoral neck fracture: a one-year follow-up.** Osteoporosis International, [S.L.], v. 19, n. 6, p. 801-809, nov. 2007.

BARR, R. J. *et al.* **Screening Elderly Women for Risk of Future Fractures—Participation Rates and Impact on Incidence of Falls and Fractures.** Calcified Tissue International, [S.L.], v. 76, n. 4, p. 243-248, abr. 2005.

BERRY, Sarah D. *et al.* **Low acceptance of treatment in the elderly for the secondary prevention of osteoporotic fracture in the acute rehabilitation setting.** Aging Clinical And Experimental Research, [S.L.], v. 22, n. 3, p. 231-237, jun. 2010.

CAMARGO, Renato; CAMPOS, Alessandra. **Ultrassonografia, Mamografia e Densitometria Óssea.** 1ª Edição Editora Saraiva, 2015.

CARTER, N D *et al.* **Results of a 10 week community based strength and balance training programme to reduce fall risk factors.** British Journal Of Sports Medicine, [S.L.], v. 35, n. 5, p. 348-351, out. 2001.

CASTRO-LIONARD, Karine *et al.* **Use of Calcium Supplements, Vitamin D Supplements and Specific Osteoporosis Drugs Among French Women Aged 75–85 Years: patterns of use and associated factors.** Drugs & Aging, [S.L.], v. 30, n. 12, p. 1029-1038, out. 2013.

CHAN, Ding-Cheng *et al.* **Effects of exercise improves muscle strength and fat mass in patients with high fracture risk.** Journal Of The Formosan Medical Association, [S.L.], v. 117, n. 7, p. 572-582, jul.

CONRADSSON, David *et al.* **The effects of dual-task balance training on gait in older women with osteoporosis: a randomized controlled trial.** Gait & Posture, [S.L.], v. 68, p. 562-568, fev. 2019.

COX, Helen *et al.* **Educating nursing home staff on fracture prevention: a cluster randomised trial.** Age And Ageing, [S.L.], v. 37, n. 2, p. 167-172, dez. 2007.

DI MONACO, M. *et al.* **A single postdischarge telephone call by an occupational therapist does not reduce the risk of falling in women after hip fracture.** European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine, [S.L.], v. 51, n. 1, p. 15-22, 2015.

DUCKHAM, Rachel L. *et al.* **Randomised controlled trial of the effectiveness of community group and home-based falls prevention exercise programmes on bone health in older people.** Age And Ageing, [S.L.], v. 44, n. 4, p. 573-579, abr. 2015.

GAU, Júlio César. **Osteoporose.** São Paulo: Acta Ortopédica Brasileira. V. 9, n. 2, p. 53 – 62, abr./jun., 2001.

GIUSTI, Andrea *et al.* **Short-term effect of low-intensity, pulsed, electromagnetic fields on gait characteristics in older adults with low bone mineral density.** Geriatrics & Gerontology International, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 393-397, jul. 2012.

GUCCIONE, Andrew; WONG, Rita; DALE, Avers. **Fisioterapia Geriátrica**, 3ª edição. Grupo GEN, 2013.

HALVARSSON, Alexandra *et al.* **Long-term effects of a progressive and specific balance-training programme with multi-task exercises for older adults with osteoporosis: a randomized controlled study.** Clinical Rehabilitation, [S.L.], v. 30, n. 11, p. 1049-1059, jul. 2016.

HARADA, A. *et al.* **Hip Fracture Prevention Trial Using Hip Protectors in Japanese Nursing Homes.** Osteoporosis International, [S.L.], v. 12, n. 3, p. 215-221, mar. 2001. JACOB FILHO, Wilson; KIKUCHI, Elina Kika. **Geriatría e gerontologia básicas.** [S.l: s.n.], Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

JAGLAL, S. B. *et al.* **Impact of a centralized osteoporosis coordinator on post-fracture osteoporosis management: a cluster randomized trial.** Osteoporosis International, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 87-95, jul. 2011.

KOIKE, T. *et al.* **External hip protectors are effective for the elderly with higher-than-average risk factors for hip fractures.** Osteoporosis International, [S.L.], v. 20, n. 9, p. 1613-1620, jan. 2009.

KONAK, H. E. *et al.* **The effect of single-task and dual-task balance exercise programs on balance performance in adults with osteoporosis.** Osteoporosis International, [S.L.], v. 27, n. 11, p. 3271-3278, mai. 2016.

KORPELAINEN, Raija *et al.* **Long-term Outcomes of Exercise: follow-up of a randomized trial in older women with osteopenia.** Archives Of Internal Medicine, [S.L.], v. 170, n. 17, p. 1548-1556, 27 set. 2010.

KORPELAINEN, Raija *et al.* **Effect of impact exercise on bone mineral density in elderly women with low BMD: a population-based randomized controlled 30-month intervention.** Osteoporosis International, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 109-118, mai. 2005.

LEUNG, K. S. *et al.* **Effects of 18-month low-magnitude high-frequency vibration on fall rate and fracture risks in 710 community elderly—a cluster-randomized controlled trial.** Osteoporosis International, [S.L.], v. 25, n. 6, p. 1785-1795, mar. 2014.

LIU-AMBROSE, Teresa *et al.* **Resistance and Agility Training Reduce Fall Risk in Women Aged 75 to 85 with Low Bone Mass: a 6-month randomized, controlled trial*.** Journal Of The American Geriatrics Society, [S.L.], v. 52, n. 5, p. 657-665, maio 2004.

MACIASZEK, J. *et al.* **Effect of Tai Chi on Body Balance: randomized controlled trial in men with osteopenia or osteoporosis.** The American Journal Of Chinese Medicine, [S.L.], v. 35, n. 01, p. 1-9, jan. 2007.

MARINI, Sofia *et al.* **Proposal of an Adapted Physical Activity Exercise Protocol for Women with Osteoporosis-Related Vertebral Fractures.** International Journal Of Environmental Research And Public Health, [S.L.], v. 16, n. 14, p. 2562, jul. 2019.

MOHER, David *et al.* **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: the prisma statement.** Plos Medicine, [S.L.], v. 6, n. 7, p. 1000097, jul. 2009.

MONACO, M di *et al.* **A single home visit by an occupational therapist reduces the risk of falling after hip fracture in elderly women: a quasi-randomized controlled trial.** Journal Of Rehabilitation Medicine, [S.L.], v. 40, n. 6, p. 446-450, 2008.

NAESSEN, Tord *et al.* **Hormone therapy and postural balance in elderly women.** Menopause, [S.L.], v. 14, n. 6, p. 1020-1024, nov. 2007.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório Global da OMS sobre prevenção de quedas na velhice.** São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, 2010.

OSAKI, M. *et al.* **Efficiency of coordinator-based osteoporosis intervention in fragility fracture patients: a prospective randomized trial.** Osteoporosis International, [S.L.], v. 32, n. 3, p. 495-503, jan. 2021.

PALVANEN, Mika *et al.* **Effectiveness of the Chaos Falls Clinic in preventing falls and injuries of home-dwelling older adults: a randomised controlled trial.** Injury, [S.L.], v. 45, n. 1, p. 265-271, jan. 2014.

PEKKARINEN, T. *et al.* **Hip fracture prevention with a multifactorial educational program in elderly community-dwelling Finnish women.** Osteoporosis International, [S.L.], v. 24, n. 12, p. 2983-2992, mai. 2013.

PERISSÉ, Camille; MARLI, Mônica. **Caminhos para uma melhor idade.** Retratos, Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, n. 16, p. 21-25, fev. 2019.

PORTHOUSE, J. *et al.* **Risk factors for fracture in a UK population: a prospective cohort study.** Qjm, [S.L.], v. 97, n. 9, p. 569-574, ago. 2004.

RADOMINSKI, SC. *et al.* **Osteoporose em mulheres na pós-menopausa.** Revista Brasileira de Reumatologia, [S.L.], v. 44, n. 6, p.426-434, nov./dez. 2004.

RAO, Meena P. *et al.* **Clinical Outcomes and History of Fall in Patients with Atrial Fibrillation Treated with Oral Anticoagulation: insights from the aristotle trial.** The American Journal Of Medicine, [S.L.], v. 131, n. 3, p. 269-275, mar. 2018

SEN, Ekin Ilke *et al.* **Effects of whole-body vibration and high impact exercises on the bone metabolism and functional mobility in postmenopausal women.** Journal Of Bone And Mineral Metabolism, [S.L.], v. 38, n. 3, p. 392-404, jan. 2020.

SILVA, A.V. *et al.* **Fatores associados à osteopenia e osteoporose em mulheres submetidas à densitometria óssea.** Revista Brasileira de Reumatologia, [S.L.], v. 55, n. 3, p. 223-228, maio 2015.

SINGH, Sonia *et al.* **Breaking the cycle of recurrent fracture: implementing the first fracture liaison service (FLS) in British Columbia, Canada.** Archives Of Osteoporosis, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 116, nov. 2019.

SMULDERS, Ellen *et al.* **Efficacy of a Short Multidisciplinary Falls Prevention Program for Elderly Persons With Osteoporosis and a Fall History.** Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation, [S.L.], v. 91, n. 11, p. 1705-1711, nov. 2010.

SALMÉN, Timo *et al.* **Relation of estrogen receptor- α gene polymorphism and hormone replacement therapy to fall risk and muscle strength in early postmenopausal women.** Annals Of Medicine, [S.L.], v. 34, n. 1, p. 64-72, jan. 2002.

SOLOMON, D. H. *et al.* **A randomized controlled trial of mailed osteoporosis education to older adults.** Osteoporosis International, [S.L.], v. 17, n. 5, p. 760-767, jan. 2006.

SOUZA, Márcio Passini Gonçalves de. **Diagnóstico e tratamento da osteoporose.** Revista Brasileira de Ortopedia, [S.L.], v. 45, n. 3, p. 220-229, jun. 2010.

STOLNICKI, Bernardo; OLIVEIRA, Lindomar Guimarães. **Para que a primeira fratura seja a última.** Revista Brasileira de Ortopedia, [S.L.], v. 51, n. 2, p. 121-126, mar. 2016.

TOLOMIO, S. *et al.* **Short-Term Adapted Physical Activity Program Improves Bone Quality in Osteopenic/Osteoporotic Postmenopausal Women.** Journal Of Physical Activity And Health, [S.L.], v. 5, n. 6, p. 844-853, nov. 2008.

VIND, Ane Bonnerup *et al.* **Effect of a program of multifactorial fall prevention on health-related quality of life, functional ability, fear of falling and psychological well-being.** Aging Clinical And Experimental Research, [S.L.], v. 22, n. 3, p. 249-254, jun 2010.

VIND, Ane B. *et al.* **Baseline and Follow-Up Characteristics of Participants and Nonparticipants in a Randomized Clinical Trial of Multifactorial Fall Prevention in Denmark.** Journal Of The American Geriatrics Society, [S.L.], v. 57, n. 10, p. 1844-1849, out. 2009.

VIND, Ane B. *et al.* **An Outpatient Multifactorial Falls Prevention Intervention Does Not Reduce Falls in High-Risk Elderly Danes.** Journal Of The American Geriatrics Society, [S.L.], v. 57, n. 6, p. 971-977, jun. 2009.

VON STENGEL, S *et al.* **Effects of whole body vibration on bone mineral density and falls.** Osteoporosis International, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 317-325, mar. 2010.

WÄGERT, Petra von Heideken *et al.* **Jumping exercises with and without raloxifene treatment in healthy elderly women.** Journal Of Bone And Mineral Metabolism, [S.L.], v. 20, n. 6, p. 376-382, nov. 2002.

WAYNE, Peter M *et al.* **Impact of Tai Chi exercise on multiple fracture-related risk factors in post-menopausal osteopenic women.** BMC Complementary And Alternative Medicine, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 7, jan. 2012.