

# **EFEITOS DE VITAMINA D E CÁLCIO NA PREVENÇÃO DE FRATURAS EM IDOSOS FRAGILIZADOS- Uma revisão sistemática**

Mateus Messias<sup>1</sup>

Brunna Sullara<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discente do curso de nutrição do Centro Universitário do Sul de Minas- Unis-MG.

Email: mateus.nascimento@alunos.unis.edu.br

<sup>2</sup> Docente do curso de nutrição do Centro Universitário do Sul de Minas- Unis- MG.

Email: bruna.rodrigues@professor.unis.edu.br

## **RESUMO**

Esta revisão sistemática investigou o papel da vitamina D e do cálcio na prevenção de fraturas em idosos fragilizados. Utilizando as bases de dados PubMed e Google Acadêmico, a pesquisa incluiu 7 ensaios clínicos randomizados e controlados. Os resultados mostraram que a eficácia da suplementação de vitamina D é dose-dependente, com doses médias (1600-3200 UI/dia) sendo mais eficazes na redução de quedas em caucasianas, enquanto doses elevadas ( $\geq 1000$  UI/dia) foram associadas a um maior risco de primeira queda com fratura. A intervenção combinada de exercício com vitamina D foi superior à suplementação isolada. O achado mais significativo foi a otimização nutricional (cálcio e proteína) em idosos institucionalizados, que resultou em uma redução de 33% nas fraturas em geral e 46% nas fraturas de quadril. Conclui-se que a prevenção de quedas e fraturas deve ser multifatorial, priorizando o exercício e a garantia da ingestão adequada de cálcio e proteína como fatores mais determinantes.

**Palavras-chave:** Vitamina D; Cálcio; Quedas; Idosos.

## 1 INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento é definido como vários fatores que acontecem com o passar do tempo, podendo ser compreendido como um conjunto de mudanças psicológicas, fisiológicas e sociais (CESCHINI et al., 2023). Dentre as alterações fisiológicas que ocorrem, a absorção e excreção de nutrientes são prejudicadas levando os idosos a apresentarem carências nutricionais. Dentre elas, a vitamina D é um nutriente essencial para que os órgãos, tecidos e saúde óssea apresentem um bom funcionamento (DOS SANTOS CRUZ; FIGUEIREDO, 2020).

A vitamina D é essencial no metabolismo do cálcio, contribuindo na sua absorção e participando no transporte deste nutriente nas células intestinais. A vitamina D também atua na regulação do metabolismo ósseo, e a sua deficiência pode levar a diminuição da matriz óssea, ocasionando maiores riscos de fraturas principalmente se for por quedas (DOS SANTOS CRUZ; FIGUEIREDO, 2020).

O cálcio é um micronutriente extremamente importante na regulação e na manutenção do equilíbrio tecidual ósseo, sendo primordial para a preservação da saúde óssea. A perda da massa óssea, conhecida como osteopenia, é causada pela diminuição do cálcio, podendo levar o indivíduo a um quadro de osteoporose. Os episódios de quedas e a baixa massa óssea são os motivos principais para fraturas no quadril de idosos (DE FREITAS, 2021).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2010), é estimado que um terço dos idosos que têm idade superior a 65 anos, sofram um evento de queda anualmente, tendo em vista que, no mundo, a queda é o segundo principal motivo de morte por lesões não intencionais.

Desta forma o objetivo deste projeto é investigar os níveis da vitamina D e do cálcio e o seu papel na prevenção de fraturas em idosos fragilizados.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O envelhecimento é um processo natural presente na vida de todo e qualquer ser humano. Neste processo ocorrem diversas alterações fisiológicas e o estilo de vida que o indivíduo apresenta irá influenciar em algumas destas mudanças e na velocidade com que elas acontecem. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), são classificados como idosos pessoas com mais de 65 anos de idade em países desenvolvidos e com mais de 60 anos em países em desenvolvimento (BRASIL,2024).

De acordo com estatísticas da Organização Mundial da Saúde (OMS), de 1950 a 2025, a quantidade do grupo de idosos no país deverá apresentar um aumento de quinze vezes mais, enquanto a população total deverá apresentar cinco vezes mais (CANTÃO et al., 2020).

O envelhecimento é um processo que causa limitações e deixa o idoso mais suscetível a sofrer alterações no equilíbrio, consequentemente, aumentando o risco de queda (GIACOMINI et al., 2020).

Segundo De Freitas (2021), entre os 60 e 80 anos de idade, a densidade mineral óssea da região proximal do fêmur diminui, o que explica maiores riscos de fraturas. As mulheres são as mais acometidas, sabendo que após a menopausa, acontece perda de massa óssea devido a diminuição do estrógeno a partir dos 50 anos.

A idade é um dos fatores que causa interrupções no equilíbrio intestinal, e estudos recentes mostraram que durante o processo de envelhecimento ocorrem alterações no sistemas críticos do intestino (CARREIRO, 2023). Minimizar a perda fisiológica relacionada ao processo de envelhecimento a partir de mudanças na microbiota intestinal através da alimentação, talvez seja um plano de ação fundamental (PELLANDA, 2020).

Com o envelhecimento da população, acontecem mudanças nas necessidades nutricionais do indivíduo, no qual a manutenção de uma alimentação adequada pode acabar sendo uma tarefa difícil para muitos idosos. As mudanças no sistema digestivo decorrentes do envelhecimento, prejudica a absorção de nutrientes essenciais, tornando maiores os riscos de deficiências e desnutrição (PACCOLA, 2024).

### 2.1 Alterações fisiológicas do envelhecimento

O envelhecimento prejudica a composição corporal e o condicionamento físico dos idosos, após sofrer mudanças fisiológicas no sistema esquelético, muscular, respiratório,

cardiovascular e digestivo. Com o passar dos anos, o peso corporal tende a diminuir consideravelmente. Essa alteração advém da perda da densidade mineral óssea e massa muscular, além da perda do apetite que compromete a força e capacidade funcional do idoso. O sistema digestório também sofre alterações, prejudicando a absorção de alimentos além de acometer o paladar e olfato, podendo causar falta de apetite, escolhas alimentares inadequadas e desnutrição. Desta forma, se faz necessário aumentar o consumo de vitaminas e minerais do indivíduo idoso, a fim de diminuir os danos no organismo provocados pelo envelhecimento (FERREIRA; SILVA; DE PAIVA, 2020).

Inapetência, alterações nas papilas gustativas e odor, viver sem companhia, pouca vontade em cozinhar e complicações para se alimentar por conta das implicações dentárias, são razões que podem colaborar na perda no aporte alimentar e nutricional. Idosos que possuem ingestão nutricional abaixo do recomendado, geralmente não são capazes de atingir a quantidade adequada de macro e micronutriente, causando implicações na qualidade do sono (FONSECA et al., 2022).

No envelhecimento o tecido ósseo se torna frágil e, quando ligados à uma musculatura fraca, ocasionam as quedas que são os problemas mais temerosos dos idosos. A massa óssea é essencial na sua responsabilidade atuando na sustentação do corpo e com o processo de envelhecimento se torna cada vez mais tênue (DOS SANTOS, et al., 2021.)

Em complemento às alterações do envelhecimento, Dos Santos et al. (2021) salienta que após os efeitos deletérios causados, os idosos encontram-se mais sujeitos à perda de massa muscular e consequentemente à dinapenia, resultando em maiores chances de fragilidade, quedas, fraturas e dependência funcional.

## 2.1 – Funções da Vitamina D e do cálcio no envelhecimento

A vitamina D e o cálcio são dois micronutrientes de grande importância e, quando não consumidos adequadamente, se tornam um fator de risco aumentando as chances do indivíduo desenvolver osteoporose. De acordo com Dos Santos Medrado et al. (2021) a perda da massa óssea consequente da osteoporose, julga-se contribuir para os episódios de quedas muito comuns em idosos, levando a fraturas do colo do fêmur. A vitamina D é extremamente importante na absorção do cálcio no intestino, além de corroborar fisiologicamente na musculatura e no equilíbrio. Estudos apontam que a vitamina D apresenta importante função no equilíbrio do cálcio, no controle da secreção do paratormônio (PTH) e da função óssea.

Compreende-se a extrema importância desses micronutrientes no combate à

osteoporose. Ainda que no passado não se conhecia a quantidade ideal de consumo da vitamina D e cálcio, e que no decorrer da vida adulta o consumo de laticínios tenham sido moderados, a suplementação de cálcio constitui-se uma das recomendações para diminuir as chances de fraturas resultante da fragilidade, após o diagnóstico de osteoporose. A suplementação é importante para um menor decréscimo da massa óssea e maior acréscimo da densidade mineral óssea, proporcionando benefícios (FORMIGA et al., 2024). Os estudos mostram que uma alimentação com a quantidade adequada de cálcio no decorrer da vida, é capaz de prevenir e desacelerar a aparição da osteoporose e de prováveis fraturas, sabendo que os efeitos na saúde óssea são positivos ao consumir produtos lácteos na infância e adolescência. Uma alimentação com cálcio e vitamina D em quantidades suficientes, está diretamente ligada à prevenção da osteoporose (TERRA et al., 2022). Essa associação acontece devido aos resultados da vitamina D e do cálcio na diminuição da frequência da reabsorção óssea.

O consumo inadequado de cálcio e vitamina D precisa ser corrigido através do consumo de alimentos que são fontes destes micronutrientes, levando em consideração a quantidade diária recomendada de acordo com a faixa etária e sexo de cada indivíduo. Desta forma, antes de incluir medicamentos específicos para o tratamento da osteoporose, o ajuste do consumo adequado da vitamina D e cálcio deve ser prioridade. (MACHADO et al, 2023).

O consumo de cálcio abaixo do recomendado e a hipovitaminose de vitamina D colabora para o quadro de hipocalcemia, outro fator para o desenvolvimento da osteoporose, processo no qual está relacionado com uma maior prevalência nos idosos, tendo em vista que esta doença resulta de uma perda da massa mineral óssea, onde o corpo realiza maior reabsorção do tecido ósseo não produzindo suficientemente para reposição, fazendo com que os ossos fiquem mais frágeis e porosos. Diante disso, Castro et al., (2022) expõe que a doença manifesta-se quando esta reabsorção acontece demasiadamente e pode afetar ambos os sexos, sendo mais comum em mulheres pós menopausa, pelo fato da rápida redução do hormônio estrogênio. Esse fato relacionado a perda de força muscular, presente no envelhecimento, favorece o aumento do risco de quedas e fraturas nos indivíduos com pouca densidade mineral óssea.

Mesmo que a ingestão de cálcio e a produção endógena de vitamina D na maioria dos indivíduos sejam suficientes, pesquisas apontam que abordagens complementares voltadas para indivíduos com baixos níveis desses micronutrientes têm potencial de melhorar a densidade mineral óssea e diminuir as chances de fraturas, sendo evidente a

função da vitamina D na absorção e controle do cálcio nas células musculares. O consumo do cálcio e vitamina D é essencial para a preservação da saúde dos idosos (LUPATO; CONDE, 2022).

### **2.1.1 Vitamina D**

A vitamina D apresenta função importante no metabolismo do cálcio e do fósforo, garantindo que esses minerais estejam em níveis adequados para a mineralização óssea e funções metabólicas (DA SILVA; DA SILVA BATALHAR, 2021).

A vitamina D pode ser sintetizada na pele através da exposição solar ou ingerida através da alimentação. Os raios solares realizam a conversão do 7-dehidrocolesterol para pré-vitamina D3 na pele, posteriormente convertido em vitamina D3 (colecalciferol). A metabolização da vitamina D acontece no fígado, local onde recebe a primeira hidroxilação sendo formada a 25 hidroxivitamina D, regularmente utilizada como biomarcador. Para uma produção em quantidade adequada, uma exposição solar de dez a quinze minutos seguidos, juntamente com uma boa proteção solar, devem ser suficientes (FORMIGA, 2020).

O processo de envelhecimento tem corroborado ser uma condição de risco para a redução da vitamina D. De acordo com Silva e Barbosa (2020), a deficiência de vitamina D é frequente nos idosos e acelera ou piora a osteopenia e osteoporose, influenciando na perda de massa muscular e, obviamente, tornando maiores as chances de quedas e fraturas. Os idosos se encontram em um período da vida em que o corpo fica mais inerte, de maneira que não realizam atividades suficientes para que os músculos sejam fortalecidos. Desta forma, em conjunto com a insuficiência da vitamina D, o organismo desses indivíduos leva a cenários, de acordo com as evidências, de fragilidade muscular e vulnerabilidade à fraturas (DOS SANTOS CRUZ; FIGUEIREDO, 2020).

Com o passar dos anos e o processo de envelhecimento, os idosos ficam menos expostos ao sol devido a sua mudança de rotina, onde a maioria passa a maior parte do tempo dentro de casa sem exposição solar. Existem inúmeros fatores que favorecem maiores casos de deficiência de vitamina D nos idosos, um deles é a diminuição da exposição solar em razão das mudanças no estilo de vida. Assim como a exposição solar, diversas outras causas podem estar relacionadas com a deficiência da vitamina D, como obesidade, idade, pigmentação da pele, uso de alguns medicamentos como anti-hipertensivos, anti-inflamatórios e sedativos (ROLIZOLA, 2022).

Os valores de referência abordados na ciência médica, fundamentados em

investigações populacionais com foco no equilíbrio do cálcio e na saúde óssea, oscilam entre 20 a 32 ng/mL. Diversos estudiosos concordam que para diminuir os episódios de quedas, fraturas e ter uma alta absorção de cálcio, o valor de referência mais ideal da 25(OH) D é de 30 ng/mL. Desta forma, valores inferiores a 20 ng/mL são definidos como deficiência, entre 20 e 29 ng/mL como insuficiência e entre 30 e 100 ng/mL como suficiência. Com isso, muitos consideram a hipovitaminose de vitamina D quando as concentrações séricas de 25(OH)D estão abaixo de 25 ng/mL (MAEDA et al., 2014). Segundo Ferreira; Antônio (2022), valores entre 30 e 60 ng/mL é o indicado para grupos de risco, como os idosos com idade  $\geq 60$  anos, pessoas com osteoporose, doenças osteometabólicas, entre outros.

A recomendação do consumo diário de vitamina D de acordo com a Ingestão Adequada Recomendada (RDA) para idosos são: homens e mulheres com idade entre 51-70 anos 10 µg/dia; homens e mulheres com idade superior a 70 anos 15 µg/dia (PADOVANI et al., 2006).

Quando o nível está inferior a 20 ng/mL, o indivíduo apresenta deficiência de vitamina D. Esta deficiência faz com que a glândula paratireoide seja estimulada com mais frequência, de maneira que, o hormônio secretado estimula os osteoclastos de forma indireta. Os osteoclastos apresentam funções como reabsorção da matriz óssea, regeneração e remodelação do tecido ósseo, causando osteopenia e até mesmo osteoporose, principalmente em idosos. A deficiência de vitamina também aumenta os casos de fratura óssea resultante da osteopenia, além disso, há uma redução na força muscular e um aumento na quantidade de idosos que morrem por quedas e fraturas, estando relacionadas com a hospitalização, perda de autonomia e morte (DA SILVA, 2021).

A quantidade de vitamina D está cada vez mais reconhecida em relação a sua influência nos episódios de quedas dos idosos, uma alternativa é recomendar a suplementação, sabendo que níveis maiores de vitamina D se associam a melhores funções musculares. Ainda não está pactuado na literatura um acordo em relação a suplementação dessa vitamina, porém os estudos parecem convergir para a ideia de que ocorrem mudanças efetivas, principalmente em indivíduos com idade acima de 65 anos e que apresentam níveis de vitamina D menor que 25 nmol/L, de modo que doses a partir de 700-1000 UI/dia foram as mais registradas. Ainda, com menos evidências, foram encontradas melhorias significativas com doses maiores (4000 UI/dia) em indivíduos com os níveis de vitamina D entre 25-50 nmol/L (DE PAIVA et al., 2022).

Rolizola (2022) realizou um estudo com 533 participantes com idade  $\geq 60$  anos com

predominância do sexo feminino. Um dos fatores avaliados no estudo foi em relação aos hábitos de exposição solar, sendo observado que a proporção de suficiência de vitamina D era mais prevalente nos idosos que tinham hábitos de exposição solar durante atividades físicas e de lazer. Entretanto, o estudo mostrou uma alta prevalência de insuficiência de vitamina D entre os idosos avaliados (64,5%), sendo as mulheres maioria.

A perda de massa muscular e densidade mineral óssea no processo de envelhecimento ocasiona fraturas nos ossos. A suplementação desses micronutrientes têm se mostrado eficiente, quando realizada a longo prazo e desde a fase adulta, colaborando na prevenção de doenças resultantes da fragilidade óssea e osteoporose (Da Silva; Da Silva Batalhar, 2021). O uso de vitamina D tem se mostrado eficiente para os idosos, já que colabora na melhora da massa mineral óssea, força muscular e havendo uma grande melhora na funcionalidade dos músculos esqueléticos, auxiliando no equilíbrio e postura, e prevenindo fraturas. Idosos com concentrações maiores de vitamina D no sangue, apresentam menores chances de sofrerem quedas, diminuindo aproximadamente 20% das quedas (ALVES et al., 2023).

A recomendação para que a deficiência de vitamina D seja prevenida, é uma exposição solar diária, visto que a insuficiência tem potencial de aumentar as ocorrências de fraturas entre os idosos (AVERTANO ROCHA et al., 2020).

### **2.1.2 Cálcio**

O cálcio está entre os nutrientes que sofrem redução na sua absorção, tendo em vista que no envelhecimento as células intestinais ficam sujeitas à diminuição de tamanho, reduzindo os receptores da vitamina D presentes no intestino e da vitamina D circulante, influenciando diretamente na absorção do cálcio. Este é um micronutriente fundamental para o corpo humano participando de muitas funções celulares. A sua absorção acontece no intestino delgado com o auxílio da vitamina D. Quando suplementado na velhice, as doses diárias de cálcio e vitamina D contribuem na saúde óssea (DE SOUSA, 2021).

De acordo com a Ingestão Adequada Recomendada (RDA) a recomendação do consumo diário de cálcio para homens e mulheres entre 51 a 70 anos é 1200 mg/dia, os valores para homens e mulheres acima de 70 anos também são de 1200 mg/dia (PADOVANI et al., 2006).

Assim como a vitamina D, o cálcio é um nutriente essencial que age na formação e manutenção óssea, na contração muscular, coagulação sanguínea e na transmissão de impulsos nervosos. Diferente da vitamina D, é importante ressaltar que o cálcio é adquirido

somente pela ingestão alimentar, não havendo produção endógena. No corpo humano, encontra-se 99% do cálcio nos ossos, sendo um mineral fundamental para o desenvolvimento, crescimento e manutenção da estrutura óssea. A hipocalcemia pode provocar osteoporose, condição mais frequente em idosos, resultando na diminuição da densidade mineral óssea, fator que sobrevém de uma maior reabsorção do tecido ósseo e pouca produção, não sendo suficiente para substituí-lo e tornando os ossos frágeis e porosos. Esse fator relacionado com a fraqueza muscular nos idosos, colabora para aumentar o risco de quedas e fraturas em indivíduos que apresentam baixa massa óssea (MACHADO et al, 2023).

De Sousa (2021) avaliou o consumo de cálcio e sua inadequação em 586 idosos cadastrados na Estratégia Saúde da Família nas cidades de Campinas, Limeira e Piracicaba. O consumo médio de cálcio encontrado, nos indivíduos avaliados, foi de 564 mg, valor abaixo das recomendações preconizadas pela RDA. O estudo evidenciou a predominância de inadequação do consumo do cálcio, que apresentou relação significativa como: ser do sexo feminino, baixa escolaridade, não consumir leite e derivados pelo menos uma vez ao dia, circunferência da cintura acima do esperado.

Estudos comprovam os benefícios da combinação do cálcio e vitamina D, apresentando que a junção desses micronutrientes é uma alternativa acessível para prevenção de fraturas provindas da osteoporose. A suplementação da vitamina D e a combinação com o cálcio, pode diminuir a quantidade de fraturas em idosos. Anzolin (2020) afirma em seu estudo que idosos fragilizados podem apresentar menor ocorrência de fraturas se usarem vitamina D com cálcio.

É possível observar a ausência de concordância na literatura a respeito das dosagens recomendadas, tanto para o cálcio quanto para a vitamina D. Segundo o estudo de Da Silva; Da Silva Batalhar (2021), expuseram que a recomendação de vitamina D para os idosos deve ser maior que 800 UI/dia, no entanto, isto não é consenso.

O consumo de cálcio é essencial para que o nível ideal de massa óssea seja alcançado e para que esse níveis sejam mantidos em idosos. Quando a ingestão de cálcio recomendada não é atingida, a suplementação e a adequação da alimentação torna-se indispensável para que não haja comprometimento na saúde óssea (PLAPLER, 2021). Ademais, estudo realizado por Felix (2023) apresentaram dados que confirmam a contribuição do cálcio na saúde óssea, retardando a diminuição da densidade mineral óssea com a suplementação de cálcio, testificando que o consumo adequado desse nutriente no decorrer da vida, diminui a perda da massa óssea minimizando as chances de fraturas.

### 3 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão sistemática através de um método sistemático com o seguinte tema: Efeitos da vitamina D na prevenção de quedas em idosos fragilizados. A pesquisa desenvolve-se através da seguinte pergunta: A suplementação de vitamina D e cálcio previne quedas em idosos? Foram realizadas buscas através de bases de dados eletrônica, sendo elas: Pubmed e Google Acadêmico. Este trabalho buscou analisar artigos publicados entre os anos de 2015 a 2025, nos idiomas inglês e português. Foram utilizados os seguintes termos: vitamina D *and* cálcio *and* quedas *and* idosos, a fim de encontrar estudos relacionados ao tema do trabalho, selecionando-os para compor o desenvolvimento dessa pesquisa.

Após a identificação dos artigos, estes foram analisados criticamente, respeitando os critérios estabelecidos a seguir: Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, controlados, em português e inglês, cuja população em estudo compreendesse homens e mulheres com idade igual ou superior a 60 anos. O objetivo dos estudos incluídos nesta revisão deveria ser avaliar a eficácia da vitamina D e/ou cálcio na prevenção de quedas em idosos fragilizados. Para isso, as intervenções deveriam ser comparadas a um grupo de controle, e as taxas de queda da população em estudo seriam o principal desfecho observado.

Para a seleção dos estudos, foi elaborado um fluxograma com base nas diretrizes do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Este fluxograma detalha cada etapa do processo de busca e triagem dos artigos. Inicialmente, a busca nas bases de dados resultou em um número total de referências, que foram então filtradas para remoção de duplicatas. Em seguida, os títulos e resumos dos artigos foram analisados para verificar a relevância. Aqueles que atendiam aos critérios de inclusão foram submetidos à leitura na íntegra. Por fim, uma análise final foi realizada para garantir que os artigos selecionados se encaixavam perfeitamente nos objetivos deste estudo.

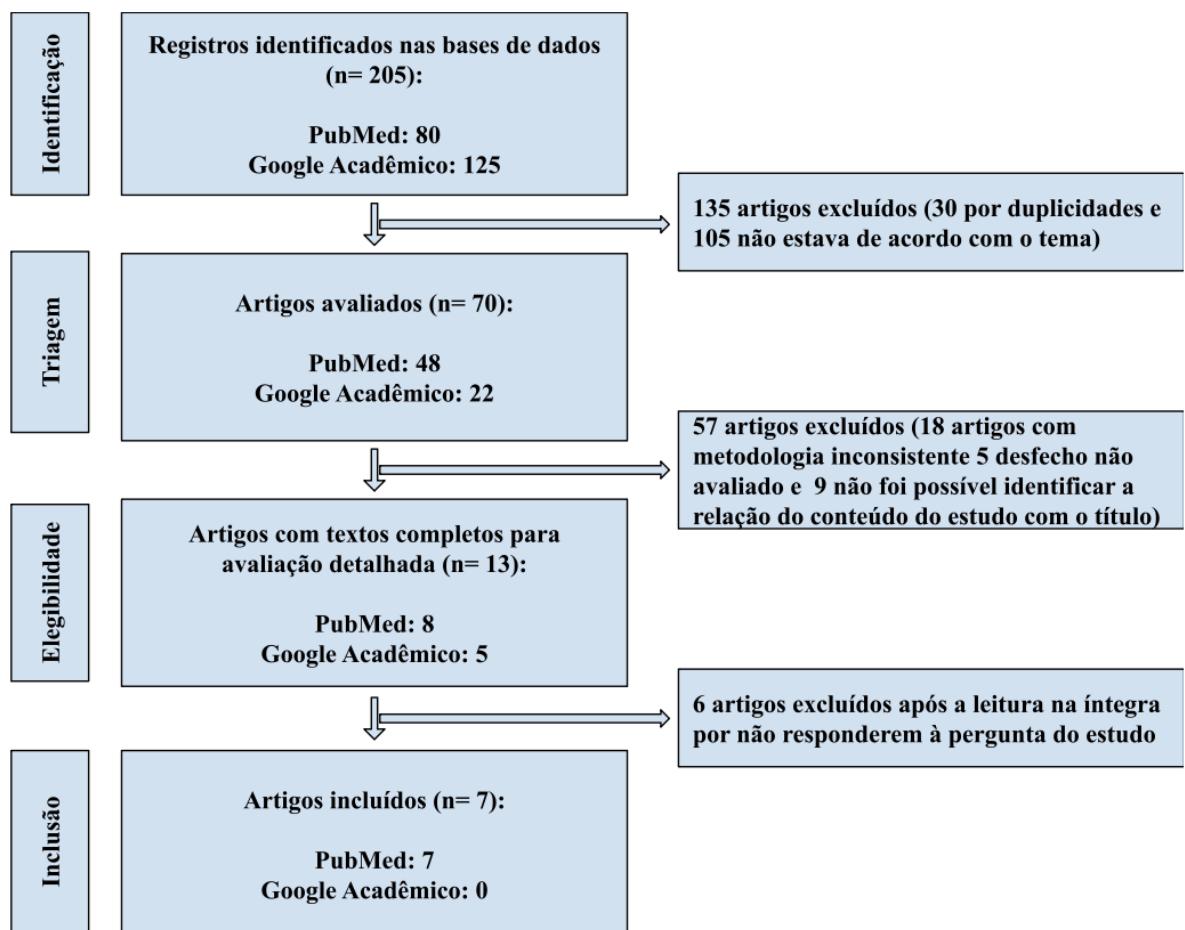
### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos estudos iniciais, usando o critério de inclusão, foram analisados 119 artigos, para o aprimoramento do material coletado, inserindo os descritores na base de dados da PubMed e Google Acadêmico. Usando o critério de exclusão pós leitura, foram

escolhidos 7 artigos. Chegando assim, a amostra final de um quantitativo de 7 artigos analisados através da leitura do resumo, onde todos os 7 foram aprovados.

Considerando que, esses artigos se adequam ao estudo dos efeitos da vitamina D e o risco de queda em idosos, e que eles foram publicados nos anos de 2015 a 2025 passaram por triagem. O fluxograma (Figura 1) mostra detalhadamente o processo das etapas e a amostra final deste estudo.

**Figura 1-** Fluxograma da pesquisa realizada na base de dados



Foram analisados 7 artigos publicados nas bases de dados PubMed e 3 nas bases de dados Google Acadêmico, onde os mesmos falavam de vitamina D, cálcio, risco e prevenção de quedas em idosos, utilizando um critério de comparação como: métodos, intervenção e resultados, chegando assim ao objetivo. As informações dos artigos analisados estão no Quadro 1, contendo as principais informações desta pesquisa.

**Quadro 1-** Descrição dos artigos encontrados na PubMed.

AUTOR	OBJETIVOS	INTERVENÇÃO	RESULTADOS
Smith; Gallagher; Suiter, 2017.	Ensaio clínico de 1 ano, randomizado, prospectivo e controlado por placebo. O objetivo foi estabelecer a dose de vitamina D3 necessária para elevar os níveis séricos de 25OHD acima de 30ng/ml em 97,5% dos participantes e normalizar o PTH sérico	As participantes foram aleatoriamente designadas para receber uma das seguintes doses de vitamina D3 ou placebo, por 1 ano: 400 UI, 800 UI, 1600 UI, 2400 UI, 3200 UI, 4000 UI ou 4800 UI	A taxa de queda em mulheres caucasianas foi de <b>49%</b> , e em afro-americanas, <b>22%</b> em 12 meses. A menor incidência de quedas, significativamente inferior a outras doses e ao placebo ( $p<0,05$ ), foi observada no grupo de dose média de <b>1600-3200 UI/d</b> em mulheres caucasianas; as outras doses não diferiram entre si. Já nas mulheres afro-americanas, houve uma tendência decrescente com o aumento da dose, mas sem significância estatística
Uusi-Rasi et al., 2015.	Estudo de 2 anos, duplo-cego e controlado por placebo foi realizado com 409 mulheres entre 70 e 80 anos, com histórico de pelo menos uma queda no ano anterior e sem contraindicações para exercícios. Os participantes foram alocados aleatoriamente em 1 de 4 grupos: Placebo sem exercício; Vitamina D (800 UI/dia) sem exercício; Placebo com exercício; Vitamina D (800 UI/dia) com exercício	A intervenção com vitamina D consistia em uma pílula diária contendo 800 UI (20 µg) de vitamina D3 ou placebo por 24 meses. A adesão ao tratamento foi monitorada pela contagem das pílulas. O programa de exercício consistia em aulas de grupo progressivas e supervisionadas 2 vezes por semana no primeiro ano e 1 vez por semana no segundo ano	Os níveis séricos médios de 25(OH)D permaneceram estáveis nos grupos placebo em 27,5 (7,4) ng/mL na linha de base e 27,5 (6,9) ng/mL em 24 meses, com pequena variação sazonal, enquanto os níveis médios aumentaram nos grupos de vitamina D de 25,1 (6,9) ng/mL na linha de base para 37,0 (7,4) ng/mL aos 24 meses. Nenhuma interação foi encontrada entre a vitamina D e o exercício. No entanto, as taxas de risco para os caidores feridos foram menores em ambos os grupos de exercícios em comparação com o placebo sem o grupo de exercícios.

Fonte: Dos Autores (2025)

**Quadro 1- Continuação**

AUTOR	OBJETIVOS	INTERVENÇÃO	RESULTADOS
Appel et al., 2021	Ensaio randomizado de dois estágios, bayesiano, adaptativo à resposta. Duas unidades de pesquisa baseadas na comunidade. 688 participantes, com idade $\geq 70$ anos, com risco elevado de queda e nível sérico de 25-hidroxivitamina D de 25–72,5 nmol/L	200 (controle), 1000, 2000 ou 4000 UI/dia de vitamina D3. Foram aleatoriamente designados para 1 das 4 doses vitamina D3 e determinou-se a melhor dose não controle para prevenção de quedas	Durante a determinação da dose, as taxas de desfecho primário foram maiores nas doses de 2000 UI/dia e 4000 UI/dia em comparação com a dose de 1000 UI/dia. A dose de 1000 UI/dia foi considerada a melhor dose (probabilidade de 0,90). Na fase confirmatória, as taxas de eventos não foram significativamente diferentes entre os participantes que receberam a dose de 1000 UI/dia e aqueles que receberam a dose de 200 UI/dia (HR=0,94, P=0,54).
Wanigatunga et al., 2021	Ensaio randomizado contínuo, de dois estágios, adaptativo à resposta bayesiana, de determinação da dose e confirmatório de quatro doses de suplemento de vitamina D3 para prevenir quedas. Os participantes elegíveis eram adultos que moravam na comunidade com idade $\geq 70$ anos com risco elevado de queda	200 UI/dia (controle), 1.000 UI/dia, 2.000 UI/dia ou 4.000 UI/dia de vitamina D3	O risco de fratura relacionada à queda foi maior no grupo de doses mais altas agrupadas ( $\geq 1000$ UI/d) em comparação com o grupo controle (HR=2,66; IC 95%: 1,18–6,00). O tempo até a primeira queda ao ar livre pareceu diferir entre os 4 grupos de dose ( $p=0,013$ , não ajustado). O risco de uma primeira queda ao ar livre foi 39% menor no grupo de 1000 UI/dia (HR=0,61) e 40% menor no grupo de 2000 UI/dia (HR=0,60), comparado ao grupo controle. Esses resultados, no entanto, não foram estatisticamente significativos após o ajuste para múltiplas comparações.

Fonte: Dos Autores (2025)

**Quadro 1- Continuação**

AUTOR	OBJETIVOS	INTERVENÇÃO	RESULTADOS
Iuliano et al., 2021	Este foi um estudo randomizado em cluster e controlado de 2 anos, realizado em 60 lares de idosos na Austrália. A randomização ocorreu ao nível da instituição (30 intervenção e 30 controle), sendo incluídas instalações com baixo consumo de laticínios na dieta habitual	As instalações foram estratificadas por localização e organização, com 30 instalações aleatórias para fornecer aos residentes leite, iogurte e queijo adicionais que continham 562 (166) mg de cálcio/dia e 12 (6) g/dia de proteína, alcançando uma ingestão total de 1142 (353) mg de cálcio/dia e 69 (15) g/dia de proteína (1,1 g/kg de peso corporal)	A intervenção com cálcio e proteína resultou em uma redução de 33% no risco de todas as fraturas, e uma redução de 46% no risco de fraturas de quadril ( $p=0,005$ ). A diferença na incidência de fraturas entre os grupos (intervenção e controle) se tornou significativa a partir do quinto mês. A incidência cumulativa de quedas foi de 57% no grupo de intervenção e 62% no grupo controle, representando uma redução de risco relativo de 11% ( $p=0,04$ ). A separação na incidência de quedas entre os grupos foi significativa a partir do terceiro mês. A mortalidade não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos.
Asano et al., 2024	O estudo combinou dados de base e de 5 anos de acompanhamento das duas coortes japonesas (Uonuma e Yuzawa), totalizando 43.211 indivíduos. Após exclusões por dados incompletos, foram realizadas análises transversais (com aproximadamente 38.500 participantes) e longitudinais (com cerca de 29.200 participantes), utilizando dados de questionários	A intervenção focou na ingestão dietética, excluindo suplementos. A ingestão de nutrientes e grupos alimentares foi ajustada pela ingestão total de energia, utilizando o método residual. Esse método garantiu que a análise considerasse a ingestão de nutrientes independentemente do tamanho da dieta total do indivíduo	A menor ingestão de cálcio na dieta foi associada a um risco maior de quedas. Em comparação com o quartil de maior ingestão, os participantes com a menor ingestão de cálcio tiveram um aumento no risco de quedas (homens: aOR 1,29; mulheres: aOR 1,12). Após 5 anos, a incidência de quedas foi de 15,0% em homens e 18,9% em mulheres. Uma relação inversa entre a ingestão de cálcio na dieta e o risco de quedas foi observada em homens. Em mulheres, a ingestão de cálcio acima de aproximadamente 700 mg/dia não pareceu fornecer nenhum benefício adicional na redução do risco de quedas.

**Quadro 1- Continuação**

15

Feng et al., 2021	Ensaio clínico randomizado e controlado, realizado de agosto de 2014 a setembro de 2015. O estudo incluiu 420 pacientes com mais de 60 anos de idade, que foram designados para um dos quatro grupos a fim de avaliar os efeitos de diferentes medidas de intervenção para prevenir quedas em pacientes idosos com osteoporóticos	O grupo NA VitD tomou 800 mg de cálcio e 800 UI de vitamina D inativa. O grupo P-NA VitD tomou 800 mg de cálcio, 800 UI de vitamina D não ativa e recebeu exercícios físicos. Um grupo VitD tomou 800 mg de cálcio e 0,5 µg de vitamina D ativa. P-A VitD tomou 800 mg de cálcio, 0,5 µg de vitamina D ativa e recebeu exercício físico. O exercício físico inclui orientação para melhorar a força muscular e a capacidade de equilíbrio	Após 6 meses: A pontuação do SPPB (Bateria de Desempenho Físico Curto) aumentou nos grupos A VitD e P-A VitD ( $p<0,05$ ). A pontuação do MFES (Escala de Eficácia de Queda Modificada) aumentou nos grupos P-NA VitD e P-A VitD ( $p<0,05$ ). Após 12 meses: A pontuação do SPPB melhorou em todos os grupos. A força de preensão e o MFES melhoraram significativamente nos grupos P-NA VitD, A VitD e P-A VitD ( $p<0,05$ ). Após 12 meses: A DMO das vértebras lombares aumentou significativamente nos grupos que receberam vitamina D ativa: Grupo A VitD: de $0,742 \pm 0,042$ para $0,776 \pm 0,039$ ( $p<0,05$ ); Grupo P-A VitD: de $0,743 \pm 0,048$ para $0,783 \pm 0,042$ ( $p<0,05$ ). Não foram relatados eventos adversos graves durante os 12 meses de acompanhamento.
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Dos Autores (2025)

A análise das diferentes doses de suplementação de vitamina D (D3) revela um panorama complexo e dose-dependente na prevenção de quedas. O estudo de Smith, Gallagher e Suiter (2017) demonstrou que doses médias diárias (1600-3200 UI) foram mais eficazes na redução da taxa de quedas em mulheres caucasianas em comparação com doses baixas, placebo e, principalmente, doses altas (4000-4800 UI), que chegaram a aumentar o risco de queda. Esse achado corrobora a tese de que existe uma "janela terapêutica" ideal, sendo a menor taxa de quedas observada em participantes com níveis séricos de 25(OH)D entre 32-41 ng/ml.

A preocupação com o risco de doses elevadas é reforçada por Appel et al. (2021), que, embora limitado, observou que doses  $\geq 1000$  UI/dia foram associadas a um maior risco de primeira queda com fratura em comparação com a dose de controle de 200 UI/dia (HR=2,66). No entanto, a mesma análise secundária levantou a hipótese de que o risco pode variar de acordo com o subtipo de queda, com doses de 1000-2000 UI/dia mostrando alguma evidência (embora não ajustada) de redução de quedas em ambientes externos. Essa variação sugere que a eficácia da suplementação não é uniforme e pode depender de fatores populacionais e ambientais. Adicionalmente, o estudo de Smith, Gallagher e Suiter (2017) destacou uma diferença étnica, onde mulheres afro-americanas apresentaram a menor taxa de quedas no grupo de dose mais alta (4000-4800 UI), indicando que as recomendações de dose podem precisar ser individualizadas.

Dado que a fragilidade e o risco de queda são multifatoriais, o benefício de uma intervenção isolada é limitado. O estudo de Uusi-Rasi et al. (2015) enfatizou que o exercício é a estratégia mais eficaz para prevenir quedas. Em idosos com níveis basais adequados de vitamina D (eutróficos), a suplementação isolada (800 UI/dia) não reduziu a taxa total de quedas. Contudo, a combinação de exercício com vitamina D foi a mais eficaz na redução do risco de quedas e na perda óssea. Isso leva à conclusão de que a vitamina D atua como um facilitador, otimizando a resposta fisiológica ao exercício, melhorando o funcionamento físico (como DMO e função física conforme Feng et al./Wei et al., 2021/2022), em vez de ser o único agente preventivo. Em idosos institucionalizados, a correção de deficiências nutricionais primárias mostrou ser a intervenção mais impactante na redução de fraturas.

O estudo controlado por cluster de Iuliano et al. (2021), realizado em idosos que já possuíam níveis adequados de vitamina D, mas com ingestão baixa de cálcio e proteína, demonstrou que o aumento da ingestão desses nutrientes (para 1300 mg/dia de cálcio e 1g

de proteína/kg de peso corporal) resultou em uma redução impressionante de 33% nas fraturas em geral e 46% nas fraturas de quadril, além de 11% nas quedas. Esse resultado é crucial, pois sugere que, mesmo que os níveis de vitamina D estejam repletos, a ingestão inadequada de cálcio e proteína é um fator de risco modificável determinante para a fragilidade. Essa importância do cálcio na dieta é corroborada pelo estudo de coorte de Asano et al. (2025), que, em idosos comunitários, associou a baixa ingestão de cálcio dietético a um maior risco de quedas, indicando que a atenção à dieta é fundamental em diferentes contextos de vida.

Como limitações deste estudo, destaca-se a inclusão de apenas 7 artigos , a restrição das buscas a duas bases de dados (PubMed e Google Acadêmico) , e a ausência de consenso na literatura quanto às dosagens ideais de suplementação. Sugere-se que futuras pesquisas explorem as nuances da suplementação de vitamina D em episódios de quedas específicas (internas vs. externas) e investiguem mais profundamente a resposta dose-dependente em diferentes etnias e faixas etárias.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão sistemática concluiu que a prevenção de quedas e fraturas em idosos requer uma abordagem multifatorial e individualizada, sendo o risco de queda sensível à dose de vitamina D e à correção de deficiências nutricionais. A suplementação de vitamina D mostrou-se dose-dependente: doses médias (1600-3200 UI/dia) foram as mais eficazes na redução da taxa de quedas em mulheres caucasianas , ao passo que doses elevadas ( $\geq 1000$  UI/dia) foram associadas a um maior risco de primeira queda com fratura.

Os níveis séricos ideais de 25(OH)D para a prevenção de quedas situam-se entre 32-41 ng/ml. O exercício físico é a estratégia mais eficaz para prevenir quedas , com a vitamina D atuando como um facilitador que otimiza os seus efeitos. O impacto mais significativo foi observado na otimização nutricional (cálcio e proteína) em idosos institucionalizados, resultando numa redução de 33% nas fraturas em geral e 46% nas fraturas de quadril. Tais achados sublinham que a garantia do aporte adequado de cálcio e proteína é um fator de risco modificável crucial na prevenção da fragilidade.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ALVES, Janderson Ferreira et al. O uso da suplementação de Vitamina D e o risco de quedas em idosos. **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 12, n. 13, p. e96121344251-e96121344251, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i13.44251>. Acesso em: 10 set. 2024.
- ANZOLIN, Ana Paula et al. Manejo terapêutico na deficiência de cálcio: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, Passo Fundo, v. 17, n. 1, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5335/rv17i1.9669>. Acesso em: 10 set. 2024.
- APPEL, L. J. et al. Os Efeitos de Quatro Doses de Suplementos de Vitamina D em Quedas em Idosos: Um Ensaio Clínico Randomizado e Adaptativo de Resposta. **Annals of Internal Medicine**, Philadelphia, v. 174, n. 2, p. 145-156, 2021. DOI: 10.7326/M20-3812. Acesso em 10 set. 2025.
- ASANO, K. et al. Associação da ingestão de cálcio na dieta com o risco de quedas em adultos de meia-idade e idosos que vivem na comunidade. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, Montrouge, v. 29, n. 3, p. 100465, 2024. DOI: 10.1016/j.jnha.2024.100465. Acesso em 9 set. 2025.
- AVERTANO-ROCHA, Manoella Octavia Leopoldina Maria et al. A BUSCA PELA QUALIDADE DE VIDA DE IDOSOS PORTADORES DE OSTEOPOROSE. In: ANAIS DO CONGRESSO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA DO UNIFACIG, 2020. Disponível em:[HTML] [unifacig.edu.br](http://unifacig.edu.br). Acesso em: 14 Set. 2024.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. **Nota Informativa n.º 5**: diagnóstico sobre envelhecimento e direito ao cuidado. Brasília, DF: MDS, 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/mds/pt-br/noticias-e-conteudos/desenvolvimento-social/noticias-desenvolvimento-social/mds-lanca-diagnostico-sobre-envelhecimento-e-direito-ao-cuidado/Nota\\_Informativa\\_N\\_5.pdf](https://www.gov.br/mds/pt-br/noticias-e-conteudos/desenvolvimento-social/noticias-desenvolvimento-social/mds-lanca-diagnostico-sobre-envelhecimento-e-direito-ao-cuidado/Nota_Informativa_N_5.pdf). Acesso em: 01 out. 2024.
- CANTÃO, Benedito do Carmo Gomes et al. Avaliando a desidratação em idosos de uma estratégia de saúde da família. **Saúde Coletiva**, Barueri, v. 10, n. 59, p. 4338-4351, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.36489/saudecoletiva.2020v10i59p4338-4351>. Acesso em: 25 set. 2024.
- CARREIRO, Denise Madi. **Abordagem nutricional no envelhecimento saudável**. 1. ed. São Paulo, SP: Denise Carreiro, 2023.
- CASTRO, Larissa Alvarado et al. A importância do cálcio na prevenção do desenvolvimento da osteoporose para um envelhecimento saudável. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 5, p. 36193-36205, 2022. Disponível em: DOI:10.34117/bjdv8n5-228. Acesso em: 16 set. 2024.
- CESCHINI, Fabio et al. **Programa de treinamento para idosos**. São Paulo, SP: Viajando pela Fisiologia by Fabio Ceschini, 2023.
- DA SILVA, Fabiana Geni Guimarães Ferreira. **A deficiência da Vitamina D e a depressão em idosos**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Anhanguera, Campo Grande, MS, 2021. Disponível em: [PDF] [pgsscognia.com.br](http://pgsscognia.com.br). Acesso em: 25 set. 2024.
- DA SILVA, Keyseane Santos; DA SILVA BATALHA, Iva Cilene Guimarães. RELEVÂNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO DE VITAMINA D NA PREVENÇÃO DA OSTEOPOROSE EM IDOSOS. **Brasília Médica**, Brasília, DF, v. 58, p. 1-7, 2021. Disponível em: DOI - 10.5935/2236-5117.2021v58a27. Acesso em: 15 set. 2024.
- DE FREITAS, William Rodrigues et al. Concentração de cálcio nas fraturas de fêmur proximal

atendidos em um hospital público do extremo sul da Bahia. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 4, n. 5, p. 19451-19458, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n5-079>. Acesso em: 25 set. 2024.

DE PAIVA, Anna Júlia Hashizume et al. Efeitos da suplementação com Vitamina-D em idosos sarcopênicos: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 11, n. 12, p. e576111235090-e576111235090, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i12.35090>. Acesso em: 25 set. 2024.

DE SOUSA, Heidi Manuela Guimarães. **Avaliação do consumo alimentar de cálcio em idosos residentes em cidades da região de Campinas-SP**. 2021. Disponível em: [PDF] [unicamp.br](http://unicamp.br). Acesso em: 26 set. 2024.

DOS SANTOS, Lucas et al. Força e massa muscular em idosos do Nordeste brasileiro. **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 10, n. 14, p. e570101422270-e570101422270, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22270>. Acesso em: 29 out. 2024.

DOS SANTOS, Pedro Rafael Dourado et al. Alterações músculo-esqueléticas do envelhecimento, prevenção e atuação fisioterapêutica nas quedas em idosos: revisão bibliográfica. **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. e38510313437-e38510313437, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13437>. Acesso em: 27 out. 2024.

DOS SANTOS CRUZ, Vanessa Maria; FIGUEIREDO, Erick Frota Gomes. A importância da vitamina D para saúde dos idosos. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 3, n. 6, p. 18476-18487, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n6-241>. Acesso em: 26 set. 2024.

DOS SANTOS MEDRADO, Katyene; VIEIRA, Maísa Moura; NOGUEIRA, Suelen Marçal. OSTEOPOROSE COMO PREDITOR DE FRATURAS DO COLO FEMORAL POR QUEDAS EM IDOSOS: REVISÃO INTEGRATIVA. **Revista Eletrônica da Faculdade Evangélica de Ceres**, Ceres, v. 10, n. 1, p. 145-161, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.37951/refacer.v10i1.5884>. Acesso em: 30 set. 2024.

FELIX, Débora Azevedo; BENTO, Andréa Pecce. A IMPORTÂNCIA DA VITAMINA D NA SAÚDE DOS IDOSOS COM OSTEOPOROSE. 2023. Disponível em: [PDF] [falog.edu.br](http://falog.edu.br). Acesso em: 30 set. 2024.

FENG, F. et al. Intervenções abrangentes, incluindo vitamina D, reduzem efetivamente o risco de quedas em pacientes idosos com osteoporóticos. **Orthopaedic Surgery**, Singapore, v. 13, n. 4, p. 1262-1268, 2021. DOI: 10.1111/os.13009. Acesso em 10 set. 2025.

FERREIRA, Laura Fernandes; SILVA, Cátria Milena; DE PAIVA, Aline Cardoso. Importância da avaliação do estado nutricional de idosos. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 3, n. 5, p. 14712-14720, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n5-265>. Acesso em: 24 out. 2024.

FERREIRA, Ronaldo Martins; ANTÔNIO, Praça Presidente; SEBASTIÃO, Barbacena-MG. Vitamina D e Cálcio: Associação entre níveis séricos e morbidades na microrregião de Barbacena/MG. **Revista Médica de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 32, n. Supl 06, p. S73-S80, 2022. Disponível em: [PDF] [rmmg.org](http://rmmg.org). Acesso em: 30 set. 2024.

FONSECA, Sandra CF et al. Dieta e sono no idoso: uma (re) visão. **Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade**, São Luís, v. 15, n. se1, p. 166-171, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.14571/brajets.v15.nse1.166-171>. Acesso em: 24 out. 2024.

FORMIGA, Laura Maria Feitosa. **Associação entre concentrações séricas de 25 (OH) D, ingestão de alimentos fonte de vitamina D e cálcio e condições de saúde com a presença de osteoporose e**

**fraturas em idosos no estado do Piauí.** 2020. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.6.2020.tde-02102020-121810>. Acesso em: 30 set. 2024.

FORMIGA, Laura Maria Feitosa et al. Associação entre concentração sérica de 25 (OH) D, ingestão de alimentos fonte de vitamina D e cálcio, condições de saúde e presença de osteoporose e fraturas em idosos. **Cadernos Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, p. e32020248, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-462X202432020248>. Acesso em: 27 set. 2024.

GIACOMINI, Suelen Borelli Lima; FHON, Jack Roberto; RODRIGUES, Rosalina Aparecida Partezani. Fragilidade e risco de queda em idosos que vivem no domicílio. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 33, p. eAPE20190124, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2020AO0124>. Acesso em: 29 set. 2024.

IULIANO, S. et al. Efeito das fontes alimentares de cálcio e proteína em fraturas de quadril e quedas em idosos em cuidados residenciais: estudo controlado randomizado em cluster. **British Medical Journal**, London, v. 375, n. n2364, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n2364. Acesso 8 set. 2025.

LUPATO, Eduarda Spolti; CONDE, Simara Rufatto. ESTADO NUTRICIONAL, CONSUMO ALIMENTAR E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM IDOSOS FREQUENTADORES DE UMA ACADEMIA. **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v. 14, n. 3, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v14i3a2022.3177>. Acesso em: 29 set. 2024.

MACHADO, Luana et al. Análise do consumo alimentar, da suplementação e dos exames bioquímicos de cálcio e vitamina D em adultos e idosos atendidos em um ambulatório de nutrição. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 17018-17038, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n4-231>. Acesso em: 28 set. 2024.

MAEDA, Sergio Setsuo et al. Recomendações da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) para o diagnóstico e tratamento da hipovitaminose D. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v. 58, n. 5, p. 411-433, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0004-2730000003388>. Acesso em: 28 set. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Quedas**. Geneva: OMS, 2010. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio\\_prevencao\\_quedas\\_velhice.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_prevencao_quedas_velhice.pdf). Acesso em: 26 set. 2024.

PACCOLA, Bruna. Nutrição e envelhecimento saudável: Estratégias dietéticas para a promoção da longevidade. **International Seven Journal of Multidisciplinary**, [S. l.], v. 3, n. 2, 2024. Disponível em: DOI: [10.56238/isevmjv3n2-036](https://doi.org/10.56238/isevmjv3n2-036). Acesso em: 30 set. 2024.

PADOVANI, Renata Maria et al. Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 19, p. 741-760, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732006000600010>. Acesso em: 28 set. 2024.

PELLANDA P, Ghosh TS, O'Toole PW. Compreender o impacto das mudanças relacionadas à idade no microbioma intestinal em doenças crônicas e a perspectiva de intervenções dietéticas específicas para idosos. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 70, p. 48-55, Ago. 2021. DOI: [10.1016/j.copbio.2020.11.001](https://doi.org/10.1016/j.copbio.2020.11.001). Acesso em 24 out. 2024.

PLAPLER, Pérola Grinberg. Suplementação nutricional no manejo das condições osteomusculares. 2021. Disponível em: [PDF] medzone.com.br. Acesso em: 07 nov. 2024.

ROLIZOLA, Patricia Moreira Donato et al. Insuficiência de vitamina D e fatores associados: um estudo com idosos assistidos por serviços de atenção básica à saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio

de Janeiro, v. 27, n. 02, p. 653-663, 2022. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1590/1413-81232022272.37532020>. Acesso em: 30 set. 2024.

SILVA, Anabela Barreto; BARBOSA, Maria João. Suplementação de vitamina D na prevenção de quedas e fraturas em idosos: uma revisão baseada na evidência. **Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar**, Lisboa, v. 36, n. 3, p. 275-87, 2020. Disponível em: DOI: 10.32385/rpmgf.v36i3.12717. Acesso em: 30 set. 2024.

SMITH, L. M.; GALLAGHER, J. C.; SUITER, C. Doses médias de vitamina D diárias diminuem quedas e doses mais altas de vitamina D3 diárias aumentam quedas: Um ensaio clínico randomizado. **Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology**, Barking, v. 173, p. 317-322, 2017. DOI: 10.1016/j.jsbmb.2017.03.015. Acesso em 3 set. 2025.

TERRA, Ana Freitas Goulart; MARQUES, Melissa Alves Aires; DE PAULA, Renata Souza Poubel. A importância da suplementação de cálcio e vitamina D em pacientes idosos portadores de osteoporose. **Editor científico**, p. 100, 2022. Disponível em: [PDF] encontrografia.com. Acesso em: 01 out. 2024.

UUSI-RASI, K. et al. Exercício e Vitamina D na Prevenção de Quedas Entre Mulheres Idosas: Um Ensaio Clínico Randomizado. **JAMA Internal Medicine**, Chicago, v. 175, n. 5, p. 703–711, 2015. DOI: 10.1001/jamainternmed.2015.0225. Acesso em 3 set. 2025.

WANIGATUNGA, A. A. et al. Os efeitos da suplementação de vitamina D em tipos de quedas. **Journal of the American Geriatrics Society**, Hoboken, v. 69, n. 10, p. 2851-2864, out. 2021. DOI: 10.1111/jgs.17290. Acesso em: 10 set. 2025.