



**Politécnico  
Castelo Branco**

Escola Superior de Saúde  
Dr. Lopes Dias

## **Relação entre o défice de vitamina D e o risco de osteoporose no processo de envelhecimento**

João Lourenço Franco Moniz

20211443

### **Orientadora**

Professora Doutora Marisa Regina Reduto Santos Barbeira

Artigo de Revisão apresentado à Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biomédicas Laboratoriais, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Marisa Regina Reduto Santos Barbeira do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

**Julho de 2025**



## **Composição do júri**

### Presidente do júri

Professor Doutor Francisco José Barbas Rodrigues

Professor Adjunto da Escola Superior Dr. Lopes Dias

### Vogais

Professora Doutora Cláudia Manuela Pereira Córdova Marcos (Arguente)

Professora Adjunta da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias

Professora Doutora Marisa Regina Reduto Santos Barbeira (Orientadora)

Professora Ajunta da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias



## **Agradecimentos**

A realização deste projeto final de curso representa a superação de muitos desafios e a conquista de um objetivo pelo qual lutei com dedicação e persistência. Neste momento tão especial, não posso deixar de expressar a minha mais profunda gratidão a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação ao longo da licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais.

Em primeiro lugar, agradeço de coração à minha família. O vosso amor incondicional, o apoio constante e as palavras de incentivo foram o meu maior alicerce ao longo deste percurso. Em cada etapa, mesmo nas mais difíceis, pude contar convosco. Cada conquista é também vossa, pois sem a vossa presença, paciência e força, nada disto teria sido possível. Esta vitória é, acima de tudo, partilhada convosco.

Aos meus amigos e colegas, quero deixar um agradecimento sincero pelas amizades que marcaram esta jornada. As noites de estudo, os momentos de partilha e companheirismo, as dificuldades enfrentadas em conjunto e as conquistas celebradas lado a lado tornaram estes anos inesquecíveis. O apoio mútuo que vivemos foi fundamental para tornar esta etapa mais leve, mais humana e verdadeiramente especial.

Aos meus professores e orientadora, agradeço profundamente pela dedicação, pela exigência formativa e pela inspiração transmitida. As vossas orientações foram essenciais para o meu crescimento académico, técnico e pessoal. Obrigado por me desafiarem a pensar criticamente e por me transmitirem os valores fundamentais da profissão.

Agradeço ainda a todos os profissionais e instituições que, ao longo do curso, partilharam comigo os seus conhecimentos e experiências. As vossas contribuições foram determinantes para ampliar a minha compreensão da realidade da prática laboratorial, permitindo-me desenvolver uma visão mais sólida, aplicada e enriquecida da prática profissional.



## Resumo

**Introdução:** O envelhecimento populacional tem contribuído para o aumento da prevalência de doenças crônicas como a osteoporose, que afeta significativamente a densidade mineral óssea e aumenta o risco de fraturas nos idosos. A deficiência de vitamina D, frequente nesta faixa etária, é um dos fatores de risco mais relevantes, com impacto direto na saúde óssea, muscular e funcional. **Objetivo:** O meu estudo teve como objetivo analisar a relação entre a deficiência de vitamina D e o risco de osteoporose no envelhecimento. **Metodologia:** A revisão sistemática foi realizada na base de dados PubMed, seguindo a metodologia PRISMA e os critérios PICO para a seleção dos estudos incluídos. **Discussão:** Estudos demonstram que a deficiência de vitamina D em idosos está associada à redução da densidade mineral óssea, maior prevalência de osteoporose, aumento do risco de fraturas e diminuição da força muscular. Verificou-se ainda que idosos com fraturas ou institucionalizados apresentam níveis particularmente baixos de 25(OH)D. **Conclusão:** Os dados analisados sugerem que a deficiência de vitamina D é um fator de risco relevante para a osteoporose em idosos, contribuindo para a perda de densidade mineral óssea e o aumento do risco de fraturas.

## Palavras chave

Deficiência de Vitamina D, Idosos, Vitamina D, Osteoporose



## Abstract

**Introduction:** Population ageing has led to a higher prevalence of chronic diseases, such as osteoporosis, which significantly impacts bone mineral density and increases the risk of fractures in older people. Vitamin D deficiency is one of the most relevant risk factors in this age group, directly impacting bone, muscle and functional health. **Objective:** This study aimed to analyse the relationship between vitamin D deficiency and the risk of osteoporosis in an ageing population. **Methods:** A systematic review was conducted in the PubMed database, following the PRISMA methodology and PICO criteria to select included studies. **Discussion:** Studies show that vitamin D deficiency in older adults is associated with reduced bone mineral density, a higher prevalence of osteoporosis, an increased risk of fractures and decreased muscle strength. It was also found that elderly people with fractures or living in institutions have particularly low levels of 25(OH)D. **Conclusion:** The analysed data suggest that vitamin D deficiency is a relevant, modifiable risk factor for osteoporosis in the elderly, contributing to loss of bone mineral density and an increased risk of fractures.

## Keywords

Aged, Elderly, Vitamin D, "Vitamin D Deficiency", Osteoporosis, "Older Adults".



# Índice geral

1.	Introdução.....	1
2.	Metodologia.....	2
<b>2.1.</b>	<b>Desenho do Estudo e Critérios de Seleção dos Artigos.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1.1.</b>	<b>Critérios de Inclusão.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.2.</b>	<b>Critérios de exclusão.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.</b>	<b>Pesquisa Sistemática e Processo de Seleção.....</b>	<b>4</b>
3.	Resultados.....	4
<b>3.1.</b>	<b>Resumo dos estudos incluídos.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2.</b>	<b>Principais resultados dos estudos incluídos.....</b>	<b>6</b>
4.	Discussão.....	12
5.	Conclusão.....	15
6.	Referências Bibliográficas.....	16



## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Diagrama da revisão sistemática baseado no diagrama de fluxo Prisma. [10] .....	5
--	---



## Lista de tabelas

<b>Tabela 1.</b> Estratégia de Construção para Preparação da Revisão com base no modelo PICO.....	3
<b>Tabela 2.</b> Caracterização dos estudos relacionados com o défice de vitamina D e o risco de osteoporose.....	9



## **Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos**

**DMO** – Densidade Mineral Óssea

**INE** – Instituto Nacional de Estatística

**OMS** – Organização Mundial de Saúde

**PTH** – Paratormona

**25(OH)D** – 25 - Hidroxivitamina D



## 1. Introdução

O envelhecimento populacional constitui uma das maiores transformações demográficas do século XXI, com implicações diretas na saúde pública global. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que, até 2050, o número de pessoas com 60 ou mais anos alcance os dois mil milhões. O envelhecimento humano é um processo inevitável, que apresenta um elevado risco de desnutrição e outras deficiências nutricionais. Envolve várias mudanças, a nível fisiológico e cognitivo, comprometendo o consumo e metabolismo de nutrientes. Este aumento da longevidade associa-se a uma maior prevalência de doenças crónicas e degenerativas, entre as quais a osteoporose – uma condição silenciosa frequentemente diagnosticada após a ocorrência de fraturas, sendo um dos principais fatores de risco, para perda de autonomia nos idosos. [1, 2,]

Em Portugal, o envelhecimento populacional acompanha esta tendência global, sendo ainda mais acentuado. Segundo dados do Instituto Nacional de Estática (INE), mais de 23% da população portuguesa tem 65 ou mais anos, e esta proporção deverá crescer nas próximas décadas. [3] A osteoporose entre os idosos portugueses é uma preocupação significativa, devido ao impacto das fraturas na qualidade de vida e nos custos associados ao tratamento e reabilitação. Assim, torna-se essencial compreender os fatores de risco envolvidos, como a deficiência de vitamina D, para desenvolver estratégias de prevenção e gestão da saúde óssea na população envelhecida. [4]

A osteoporose é uma doença sistémica do esqueleto caracterizada pela diminuição de densidade mineral óssea (DMO) e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, com conseqüente aumento da fragilidade óssea e risco de fratura, especialmente do fémur, vértebras e punho. Esta condição é particularmente prevalente em idosos, devido a alterações fisiológicas com a idade, como menor absorção de cálcio, redução da atividade osteoblástica e inflamação crónica. [5, 6]

Um dos fatores chave envolvidos no desenvolvimento e progressão da osteoporose é a deficiência de vitamina D. Esta vitamina desempenha um papel essencial na homeostase do cálcio e na mineralização óssea, além de contribuir para a função muscular e equilíbrio, reduzindo o risco de quedas. No entanto, o envelhecimento está associado a uma menor capacidade de síntese cutânea da vitamina D, agravada por uma menor exposição solar e ingestão insuficiente, o que contribui para níveis séricos reduzidos. [7, 8]

A deficiência de vitamina D, geralmente definida por concentrações séricas de 25-Hidroxivitamina D [25(OH)D] inferiores a 20 ng/ml, tem sido associada a alterações no metabolismo ósseo, aumentando a paratormona (PTH), maior reabsorção óssea e perda de DMO, culminado num risco mais elevado de fraturas. Por outro lado, níveis adequados ( $\geq 30$  ng/mL) estão associados à preservação da massa óssea e menor incidência de fraturas, nos idosos. [7, 8]

Neste contexto, torna-se fundamental compreender a relação entre o déficit de vitamina D e o risco de osteoporose no envelhecimento. Esta associação tem implicações diretas na saúde pública e pode contribuir para estratégias de prevenção mais eficazes dirigidas à população idosa. Assim, o objetivo da presente investigação consistiu na investigação da relação entre a deficiência de vitamina D e o risco de osteoporose no envelhecimento.

## **2. Metodologia**

### **2.1. Desenho do Estudo e Critérios de Seleção dos Artigos**

O estudo consistiu numa revisão sistemática, elaborada em conformidade com a Metodologia Prisma, um conjunto de diretrizes internacionais que visa melhorar a transparência, a qualidade e a reprodutibilidade de revisões sistemáticas e meta-análises. Complementarmente, foi adotado uma abordagem baseada no modelo de PICO, uma estrutura conceitual amplamente utilizada para formular perguntas de pesquisa e definir critérios de elegibilidade em revisões sistemáticas. [9-11]

Na Tabela 1, a Sigla PICO representa: População (grupo de interesse), Intervenção (ação ou tratamento analisado), Comparação (grupo de referência ou alternativa à intervenção) e Desfechos (Resultados esperados ou avaliados). Este modelo serviu de base para a estrutura da presente revisão. [11]

O modelo PICO, permitiu estruturar com clareza os critérios de elegibilidade dos estudos incluídos. A aplicação deste modelo contribui para a definição objetiva da população-alvo, da exposição de interesse, da comparação, e do desfecho, garantindo coerência metodológica na formulação da questão de investigação: **Qual é a relação entre a deficiência de vitamina D e o risco de desenvolvimento de osteoporose em idosos, ao longo do processo de envelhecimento?**

**Tabela 1. Estratégia de Construção para Preparação da Revisão com base no modelo PICO.**

Sigla	Informação	Conceito
<b>P</b>	Idosos	Indivíduos com $\geq 60$ anos, com maior risco de perda óssea devido ao envelhecimento fisiológico. [2]
<b>I</b>	Défice de Vitamina D	Níveis séricos de 25(OH)D $< 20$ ng/ml, o que prejudica a absorção de cálcio e afeta negativamente DMO [12, 14]
<b>C</b>	Níveis adequados de vitamina D	Concentrações séricas de vitamina D $\geq 30$ ng/ml são consideradas suficientes para manter a saúde óssea. [12,14]
<b>O</b>	Risco aumentado de osteoporose	Osteoporose é caracterizada por DMO reduzida e fragilidade esquelética, aumentando o risco de fraturas em idosos. [13]

### 2.1.1. Critérios de Inclusão

Foram incluídos estudos que cumprissem os seguintes critérios:

1. Estudos compostos por homens/mulheres com 60 anos ou mais;
2. Publicações a partir do ano de 2020;
3. Artigos redigidos em português ou inglês;
4. Estudos que avaliem a deficiência de vitamina D associada ao risco de osteoporose e desfechos clínicos em pacientes osteoporóticos com deficiência de vitamina D.

### 2.1.2. Critérios de exclusão

Foram excluídos estudos que cumprissem os seguintes critérios:

1. Estudos com participantes com idade inferior a 60 anos e mulheres pós-menopausa;
2. Estudos que não abordassem diretamente a relação entre a vitamina D e a Osteoporose;
3. Estudos que abordassem outras patologias;
4. Artigos relacionados com nutrição/dietas, tratamento e suplementação.

## 2.2. Pesquisa Sistemática e Processo de Seleção

Foram selecionados, apenas artigos publicados entre 2020 e abril de 2025, com o objetivo de abranger estudos atualizados que investigassem a relação entre a deficiência de vitamina D e o risco de osteoporose em idosos. Este processo de pesquisa dos estudos seguiu as diretrizes estabelecidas pela metodologia Prisma, com o objetivo de garantir rigor, transparência e reprodutibilidade na identificação e inclusão das evidências científicas. A formulação da pergunta de pesquisa foi orientada pelo modelo PICO.

A estratégia de busca foi realizada numa base de dados científicos utilizando uma combinação de descritores controlados (MeSH terms) e termos livres, a fim de maximizar a sensibilidade da pesquisa. Os termos foram combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, com o objetivo de recuperar apenas estudos relevantes para a questão de investigação. A estratégia utilizada foi a seguinte:

("Vitamin D"[MeSH] OR "vitamin D" OR "Vitamin D Deficiency"[MeSH] OR "vitamin D deficiency") AND ("Osteoporosis"[MeSH] OR "osteoporosis") AND ("Aged"[MeSH] OR aged OR elderly OR "older adults")

Após a identificação inicial dos estudos, foi realizada a triagem dos títulos e resumos, sendo excluídos aqueles que não atendiam aos critérios de inclusão, como estudos com populações fora da faixa etária estabelecida, ausência de especificidade na relação entre vitamina D e osteoporose, investigações centradas em outras patologias não relacionadas ou estudos relacionados com nutrição/dietas, tratamento e suplementação.

A seleção final dos estudos incluídos para análise foi baseada na relevância temática e adequação aos critérios metodológicos definidos, de modo a garantir a consistência dos dados analisados nesta revisão sistemática.

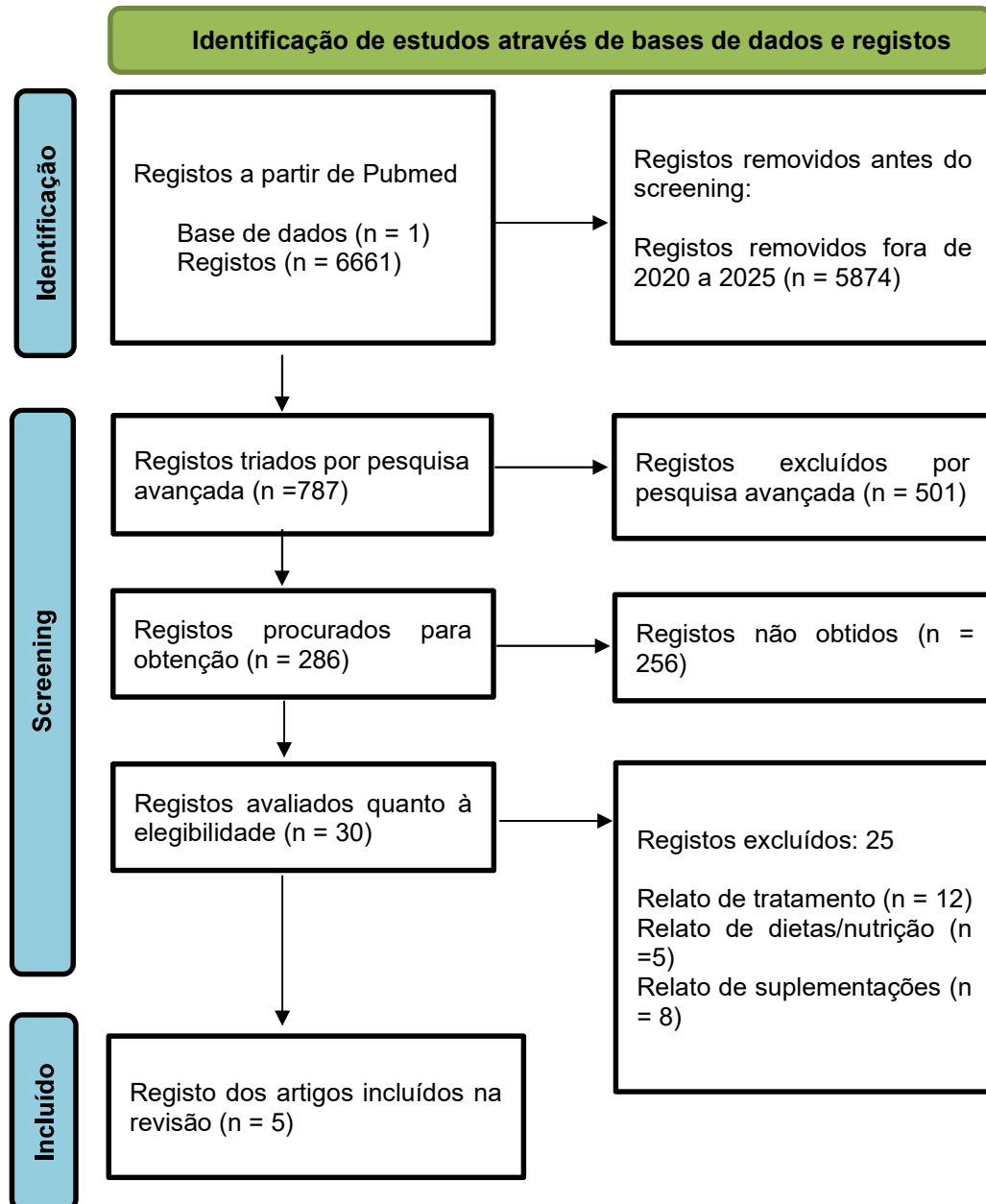
## 3. Resultados

A Figura 1, apresenta o diagrama de fluxo PRISMA, que descreve de forma sistemática o processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos na revisão. Inicialmente foram identificados 6661 artigos na base de dados PubMed. Após a exclusão 5874 artigos que não se enquadravam no intervalo de tempo entre 2020 e 2025, restaram 787 artigos, que passaram por uma pesquisa avançada.

Desses 501 artigos, foram excluídos por não atenderem aos critérios de busca, resultando em 286 registros selecionados para avaliação. Todos os artigos estavam disponíveis, e a seleção foi feita com base na análise dos títulos e resumos.

Após esta triagem, 267 artigos foram excluídos por não se enquadrarem no tema da revisão. Os restantes 30 artigos foram avaliados quanto à elegibilidade, também com base nos títulos e resumos, 25 foram excluídos por abordarem temas

relacionados com tratamento, dietas/nutrição e suplementações. No final, foram incluídos na revisão 5 estudos por atenderem a todos os critérios de inclusão.



**Figura 1.** Diagrama da revisão sistemática baseado no diagrama de fluxo Prisma. [10]

### 3.1. Resumo dos estudos incluídos

A análise conjunta dos estudos selecionados, apresenta importantes pontos em comum sobre a relação entre a deficiência de vitamina D e o risco de osteoporose nos idosos. Três dos estudos destacam que a deficiência de vitamina D está associada à redução da DMO, um dos principais marcadores da saúde óssea e fator determinante para o desenvolvimento da osteoporose. Esta relação foi observada em diferentes populações idosas, tanto em indivíduos da comunidade quanto em idosos institucionalizados, com idade igual ou superior a 60 anos.

Além da redução da DMO, os estudos também demonstraram que a deficiência de vitamina D contribui diretamente para o aumento do risco de fraturas e quedas, especialmente fraturas por fragilidade. Estudos como os de Wang et al. (2020), Feehan et al. (2022) e Nagai et al. (2021) mostram que idosos com valores insuficientes de 25(OH)D apresentaram maior incidência de fraturas, bem como maior probabilidade de quedas, o que comprometia a qualidade de vida desta população. [17,18,19] No caso do estudo de Nagai et al., observou-se também uma relação entre o déficit desta vitamina e a redução da força de preensão manual, um indicador importante da força muscular e da capacidade funcional, que está intimamente relacionado ao risco de quedas. [17]

Outro aspecto em comum entre os estudos é a constatação de uma elevada prevalência de deficiência de vitamina D entre os idosos avaliados. Sadat Ali et al.(2022), Arima et al. (2020) e Feehan et al( 2022) referem que uma porção significativa da população idosa apresenta níveis séricos de vitamina D abaixo dos valores considerados adequados. [15, 16 19]

### 3.2. Principais resultados dos estudos incluídos

O estudo transversal de Wang. et al. (2020), analisou 209 idosos chineses com idade superior ou igual a 65 anos e investigou a relação entre os níveis séricos de vitamina D [25(OH)D] e a ocorrência de fraturas por fragilidade. A amostra foi composta por dois grupos: pacientes com diagnóstico confirmado de osteoporose e pacientes sem osteoporose, todos com histórico de fraturas de fragilidade. Os dados revelaram que 82,3% dos pacientes apresentavam níveis séricos de 25(OH)D inferiores a 20 ng/mL, demonstrando déficit de vitamina D. Além disso, os níveis médios da vitamina foram significativamente menores no grupo com fraturas em comparação a indivíduos controles sem fraturas. Paralelamente, observou-se uma forte correlação negativa entre os níveis de vitamina D e o número de fraturas por fragilidade, indicando que níveis mais baixos da vitamina estavam associados a maior incidência de fraturas. A deficiência desta vitamina foi especialmente prevalente em pacientes com múltiplas fraturas, o que reforça o papel deste nutriente na manutenção óssea. [18]

No estudo transversal conduzido por Nagai, T. et al. (2021), avaliou 349 mulheres japonesas com osteoporose, todas com idade igual ou superior a 65 anos, com o objetivo de investigar a relação entre os níveis séricos de vitamina D, a força de prensão manual e o risco de quedas. A DMO reduzida foi um critério de inclusão da amostra, refletindo o diagnóstico prévio de osteoporose. A média dos níveis séricos de 25(OH)D, foi de 21,2ng/mL, sendo que 52,4% das participantes apresentavam valores inferiores a 20 ng/mL, confirmando a deficiência de vitamina D. Os resultados revelaram que as mulheres com deficiência desta vitamina apresentavam uma força de prensão manual significativamente menor do que aquelas com níveis adequados. Simultaneamente, as participantes com déficit de vitamina D obtiveram pontuações mais elevadas nas escalas de risco de queda, indicando uma probabilidade aumentada de quedas. A análise estatística demonstrou uma associação significativa entre baixos níveis de vitamina D e o aumento do risco de quedas, em associação com a redução da força muscular. [17]

Na revisão sistemática, de Arima et al. (2020) analisaram diversos estudos epidemiológicos que investigaram a relação entre os níveis séricos de 25(OH)D e condições muscoesqueléticas em idosos. A revisão incluiu múltiplos estudos com diferentes desenhos metodológicos, abordando diversas populações de idosos. Os resultados mostraram que a deficiência de vitamina D, frequentemente encontrada em mais de 50% dos idosos avaliados, está associada à relação de massa e força muscular, além de aumentar o risco de quedas e fraturas osteoporóticas. [16]

O estudo retrospectivo conduzido por Sadar-Ali et al.(2022), avaliou a prevalência da osteoporose e a sua associação com níveis séricos de vitamina D numa amostra composta por 1702 indivíduos na Arábia Saudita, sendo 1112 mulheres e 590 homens. Os resultados revelaram uma prevalência de osteoporose de 34,6% com maior incidência nas mulheres com 60 anos ou mais (42,5%) em comparação aos homens da mesma faixa etária (24,3%). Observou-se ainda um aumento progressivo da prevalência da doença com o avanço da idade. Em relação à vitamina D, foi identificado que 61,1% dos indivíduos com diagnóstico de osteoporose apresentavam deficiência de 25(OH)D, especialmente mulheres idosas. Além disso, identificou-se uma associação estatisticamente significativa entre níveis reduzidos de 25(OH)D e diminuição da DMO, sugerindo um maior risco de desenvolvimento de osteoporose. [15]

O estudo observacional conduzido por Feehan et al. (2022), investigou a relação entre os níveis séricos de vitamina D e a saúde óssea em 87 idosos residentes em instituições de cuidados no Reino Unido. O principal objetivo, foi avaliar a prevalência do déficit de vitamina D nesta população institucionalizada, e a sua associação com marcadores de saúde óssea. Os resultados revelaram que 78% dos participantes apresentavam níveis insuficientes de vitamina D (<30 ng/mL), e 44% apresentavam deficiência (<20 ng/mL), refletindo um quadro generalizado do déficit desta vitamina. Verificou-se uma associação significativa entre os níveis baixos de 25(OH)D e pior saúde óssea, evidenciada por menor DMO, além de

alterações nos marcadores bioquímicos do metabolismo ósseo, como o aumento dos níveis de PTH e do cálcio. [19]

A Tabela 2 apresenta a caracterização dos estudos que investigaram a relação entre o déficit de vitamina D e o risco de osteoporose, estruturados de acordo com o Modelo PICO, incluindo os principais resultados de cada investigação.

**Tabela 2. Caracterização dos estudos relacionados com o déficit de vitamina D e o risco de osteoporose**

<b>Autor</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>O</b>	<b>Principais resultados</b>
<b>Wang, Q. et al.(2020) [18]</b>	Idosos (ambos sexos) chineses com $\geq 65$ anos internados por fraturas de fragilidade com e sem diagnóstico de osteoporose	Défice de vitamina D (níveis séricos de 25(OH)D < 20 ng/mL)	Níveis normais de vitamina D ( $\geq 20$ ng/ml)	Associação entre déficit de vitamina D e fraturas por fragilidade	Idosos com deficiência de vitamina D apresentaram maior número de fraturas por fragilidade associadas à osteoporose em comparação com os que tinham níveis adequados. Observou-se uma correlação negativa entre os níveis de 25(OH)D e o número de fraturas.
<b>Nagai, T. et al.(2021) [17]</b>	Mulheres idosas $\geq 65$ anos com osteoporose	Níveis séricos baixos de vitamina D (25(OH)D < 20 ng/mL)	Mulheres com níveis elevados de 25(OH)D	Maior risco de queda, associado a baixa vitamina D e força de preensão reduzida	Níveis baixos de vitamina D associaram-se a menor força de preensão manual, indicador de risco de queda e fratura, reforçando a ligação entre déficit de vitamina D, fragilidade e risco osteoporótico no envelhecimento.

<p><b>Arima et al. (2020) [16]</b></p>	<p>Idosos (ambos os sexos) com idades &gt; 60 anos</p>	<p>Níveis baixos de vitamina D sérica com base na deficiência (&lt;20 ng/mL)</p>	<p>Comparação entre idosos com níveis deficientes e níveis adequados de vitamina D</p>	<p>Ocorrência e prevalência de osteoporose, risco de fraturas osteoporóticas e DMO óssea reduzida</p>	<p>A maioria dos estudos revistos mostrou que a deficiência de vitamina D, está associada à menor DMO e ao aumento do risco de osteoporose e fraturas em idosos. No entanto, alguns estudos apresentaram resultados não significativos, destacando a heterogeneidade dos resultados. Ainda assim, a tendência geral aponta para uma relação negativa entre níveis baixos de vitamina D e a saúde óssea na população idosa.</p>
<p><b>Sadat Ali et al. (2022) [15]</b></p>	<p>Idosos com idades &gt; 60 anos</p>	<p>Avaliação dos níveis séricos de vitamina D e DMO</p>	<p>Indivíduos com níveis normais vs níveis deficientes de vitamina D; com e sem osteoporose</p>	<p>Associação entre a deficiência de vitamina D e prevalência de osteoporose; aumento significativo da osteoporose em pessoas com baixos níveis de vitamina D</p>	<p>O estudo identificou uma elevada prevalência de osteoporose e verificou que 61,1% dos indivíduos com a doença apresentavam deficiência de vitamina D. Níveis baixos de 25(OH)D foram significativamente associados à redução da DMO reforçando o papel da deficiência desta vitamina como fator de risco no envelhecimento.</p>

<b>Feehan et al. (2022) [19]</b>	Idosos com idades $\geq$ 65 anos residentes em instituições	Níveis séricos de 25(OH)D avaliados	Comparação entre diferentes faixas de níveis de vitamina D	Redução da DMO, maior prevalência de osteoporose e aumento do risco de quedas e fraturas em idosos com déficit de vitamina D	A maioria dos idosos institucionalizados apresentou deficiência de vitamina D. Essa deficiência foi associada a menor DMO, maior prevalência de osteoporose e maior risco de quedas e fraturas. O estudo destaca importância da monitorização e correção dos níveis de vitamina D para promover a saúde óssea em idosos.
----------------------------------	---	-------------------------------------	--	--	--

## 4. Discussão

O envelhecimento está associado a uma diminuição progressiva da capacidade de síntese cutânea de vitamina D na pele, que pode ser reduzida até 75% em indivíduos com mais de 70 anos, a que se somam a menor exposição solar, alterações dietéticas e uma menor eficiência renal na conversão de vitamina D na sua forma ativa [20, 21]. Estas alterações contribuem para uma deficiência crónica que interfere diretamente na absorção do cálcio no intestino, levando à diminuição do cálcio e à ativação da PTH. O aumento da PTH, por sua vez, estimula a reabsorção óssea, reduz DMO e acelera a perda óssea – fenómenos centrais na fisiopatologia da osteoporose. [22, 23]

A osteoporose é uma doença metabólica caracterizada pela diminuição da DMO e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, resultando na maior fragilidade óssea e aumento do risco de fraturas, especialmente em idosos. Entre os múltiplos fatores que contribuem para o desenvolvimento da osteoporose, a deficiência de vitamina D é amplamente reconhecida como um dos mais relevantes, sobretudo em populações idosas, nas quais tanto a síntese cutânea quanto a ingestão alimentar desta vitamina estão frequentemente comprometidas. [20, 25]

A vitamina D exerce funções essenciais na homeostase do cálcio e na mineralização óssea, sendo uma componente chave na regulação da absorção intestinal do cálcio. A sua forma biologicamente ativa, a 1,25-diidroxivitamina D [1,25(OH)<sub>2</sub>D], atua sobre recetores nucleares presentes em diversos tecidos, incluindo intestino, ossos, rins e músculos. A insuficiência desta vitamina resulta numa absorção intestinal reduzida de cálcio, secundariamente desencadeando hiperparatiroidismo e aumento da reabsorção óssea, o que favorece a perda de massa óssea. [21, 22]

Além do seu papel no metabolismo do cálcio, a vitamina D também possui ações extraesqueléticas relevantes para a saúde dos idosos. Destacam-se a influência sobre a função muscular, equilíbrio, risco de quedas, resposta imune e processos inflamatórios - todos fatores que, de forma direta ou indireta, afetam o risco de fraturas osteoporóticas. [24]

A diminuição da DMO é um dos principais critérios para diagnóstico da osteoporose e está diretamente relacionada ao risco de fraturas, especialmente as de quadril, vértebras e punho, que têm alto impacto na morbidade dos idosos. A deficiência de vitamina D potencializa este risco, por atuar duplamente: contribui tanto para a fragilidade óssea quanto para a fraqueza muscular e perda de equilíbrio, fatores que aumentam o risco de quedas [24]. Esta relação bidimensional explica por que indivíduos com défice desta vitamina apresentam um risco elevado de sofrer quedas com consequências graves, mesmo com pequenos traumas.

A partir dos estudos de Wang et al. (2020), Nagai et al. (2021), Arima et al. (2020), Sadat Ali et al. (2022) e Feehan et al. (2022), observou-se uma clara

convergência de dados empíricos que sustentam a associação entre a deficiência de vitamina D e os riscos da saúde óssea nos idosos. Embora cada pesquisa tenha adotado diferentes metodologias e populações, é comum a confirmação do impacto negativo dos baixos níveis séricos de 25(OH)D sobre a integridade óssea e capacidade funcional dos idosos.

O estudo de Wang et al. (2020), por exemplo, demonstrou que idosos com fraturas apresentavam níveis significativamente baixos de vitamina D em comparação com os indivíduos sem fraturas. Este resultado é consistente com o que foi proposto por Holick(2007) [20], que indicava que níveis séricos inferiores a 20ng/mL são suficientes para comprometer a mineralização óssea e aumentar o risco de fraturas. Ao evidenciar uma correlação negativa entre os níveis séricos de 25(OH)D e o número de fraturas, Wang et al. oferecem uma importante contribuição para a compreensão do impacto do déficit de vitamina D e o risco de eventos osteoporóticos.

Nagai et al.(2021), exploraram a relação entre a deficiência de vitamina D e a força de prensão manual, em mulheres idosas com osteoporose. O estudo demonstrou que níveis baixos de vitamina D também se relacionam com a perda de força muscular, um fator central na fisiopatologia das quedas. A prensão manual, usada com biomarcador de força global, é um preditor válido de incapacidade funcional e fragilidade nos idosos [25]. Assim, este estudo reafirma o papel da vitamina D, como modulador da função neuromuscular, o que contribui para o risco de quedas, e subseqüentemente, de fraturas.

Por sua vez, o estudo de Feehan et al. (2022) investigou idosos institucionalizados e observou que a maioria apresentava deficiência de vitamina D, a qual se associava à diminuição da DMO, maior prevalência de osteoporose e aumento do risco de quedas e fraturas. Os resultados são relevantes porque refletem uma realidade comum entre idosos institucionalizados: menor exposição solar e comorbidades crônicas que interferem na absorção ou metabolismo da vitamina D.

Sadat Ali et al. (2022), investigaram a prevalência de osteoporose numa população idosa e verificaram que 62,1% dos indivíduos com osteoporose também apresentavam deficiência de vitamina D. O estudo também identificou, uma associação estatisticamente significativa entre níveis baixos de 25(OH)D e a redução da DMO, corroborando os resultados anteriormente referidos. A importância deste trabalho reside na quantificação objetiva da prevalência e na validação da deficiência de vitamina D como fator de risco relevante no contexto do envelhecimento ósseo.

A revisão de literatura conduzida por Arima et al.(2020) relacionou níveis baixos de vitamina D com a menor DMO, risco aumentado de fraturas e presença de osteoporose. No entanto, alguns estudos apresentaram resultados não significativos, destacando a heterogeneidade dos resultados obtidos. Ainda assim,

a tendência geral segundo os autores aponta para uma relação negativa entre níveis baixos de vitamina D e a saúde óssea na população idosa.

Ao analisar os cinco estudos em conjunto, é possível identificar dois grandes eixos de convergência: **a relação entre a deficiência de vitamina D e a perda de densidade mineral óssea e o impacto dessa deficiência sobre a funcionalidade física e o risco de quedas.**

O primeiro eixo, presente em todos os estudos, está diretamente relacionado com a fisiopatologia da osteoporose. Em todos os artigos revistos, a deficiência de vitamina D surge como um fator de risco para a redução da DMO e aumento de prevalência de osteoporose. Este efeito pode ser explicado pela redução da absorção intestinal de cálcio e pelo consequente aumento PTH, que estimula a reabsorção óssea para manter a calcemia, comprometendo assim a densidade óssea ao longo do tempo. [22]

O segundo eixo, relaciona-se com a função muscular e o risco de quedas, discutindo especialmente nos estudos de Nagai et al. (2021) Feehan et al. (2022) e, indiretamente, no de Wang et al. (2020). A presença de recetores de vitamina D nos músculos esqueléticos, justifica o seu papel na força muscular e na coordenação motora [25]. Esta interação entre músculo e osso, tem sido cada vez mais reconhecida como crucial no envelhecimento saudável, uma vez que quedas nos idosos com baixa DMO frequentemente resultam em fraturas graves, como as do quadril.

A revisão de Arima et al. (2020) complementa os resultados empíricos com uma análise teórica que consolida os efeitos da vitamina D sobre o esqueleto e a musculatura, além de destacar a necessidade de novos estudos que considerem outras variáveis que possam interferir na relação entre os níveis de vitamina D e a saúde óssea, aprofundando assim a compreensão desta ligação.

Conforme sugerido por (Holick et al. (2011), é importante que os níveis séricos de 25(OH)D devem ser mantidos acima de 30 ng/mL para garantir benefícios ósseos. Nos idosos com risco aumentado, como os institucionalizados ou com história prévia de fraturas, uma avaliação periódica dos níveis de vitamina D e intervenção precoce deveria ser realizada quando necessário. [23]

Apesar da robustez dos resultados, alguns estudos ainda apresentam limitações metodológicas (Wang et al., 2020; Sadat Ali et al., 2022), o que dificulta o estabelecimento de relações causais. Além disso, é importante considerar fatores como variações sazonais nos níveis de vitamina D, diferenças na alimentação e a heterogeneidade genética da população analisada.

Futuras pesquisas longitudinais e ensaios clínicos randomizados, poderiam contribuir para esclarecer a relação temporal entre a deficiência de vitamina D e a progressão da osteoporose, bem como avaliar o impacto de diferentes regimes de suplementação na prevenção de fraturas e manutenção da funcionalidade nos idosos.

## 5. Conclusão

Com base na análise dos estudos revistos, torna-se evidente que a deficiência de vitamina D constitui um dos fatores de risco modificáveis mais relevantes para o desenvolvimento e progressão da osteoporose na população idosa. O envelhecimento, por si só, já predispõe à perda de massa óssea devido a menor atividade osteoblástica e absorção intestinal reduzida de cálcio. Quando associado a níveis insuficientes de vitamina D - condição frequente entre idosos devido à menor síntese cutânea, baixa exposição solar e ingestão inadequada, o risco de perda acelerada de densidade mineral óssea e fraturas osteoporóticas aumenta significativamente.

A vitamina D é essencial não apenas para a homeostase do cálcio, mas também para a função muscular, o equilíbrio e a prevenção de quedas, reforçando o seu papel central na prevenção de fraturas relacionadas à osteoporose. Os estudos observacionais, revisões sistemáticas e ensaios clínicos sustentam a associação entre o déficit, aumento da reabsorção óssea mediada por PTH e maior incidência de fraturas, sobretudo do fêmur, punho e vértebras.

Portanto, reconhecer a deficiência de vitamina D como um fator de risco importante e previsível para a osteoporose é fundamental para o planejamento de políticas de saúde pública e estratégias clínicas voltadas à promoção da saúde musculoesquelética no envelhecimento.

## 6. Referências Bibliográficas

1. UNRIC – Centro Regional de Informação das Nações Unidas para a Europa Ocidental. (s.d.). *Envelhecimento*. <https://unric.org/pt/envelhecimento/>
2. World Health Organization. (2024, 1 de outubro). *Ageing and health*. Organização Mundial da Saúde. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
3. *Instituto Nacional de Estatística*. (2022). Censos 2021: Resultados definitivos. *INE*. [https://www.ine.pt/ngt\\_server/attachfileu.jsp?att\\_display=n&att\\_download=y&look\\_parentBoui=585774296](https://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?att_display=n&att_download=y&look_parentBoui=585774296)
4. Marques, A., Rodrigues, A. M., Romeu, J. C., Ruano, A., Barbosa, A. P., Simões, E., Águas, F., Canhão, H., Alves, J. D., Lucas, R., Branco, J. C., Laíns, J., Mascarenhas, M., Simões, S., Tavares, V., Lourenço, Ó., & Silva, J. A. P. (2016). Recomendações multidisciplinares portuguesas sobre o pedido de DXA e indicação de tratamento de prevenção das fraturas de fragilidade. *Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar*, 32(6), 425–441. <https://doi.org/10.32385/rpmgf.v32i6.11964>
5. Sozen, T., Ozisik, L., & Calik Basaran, N. (2017). *An overview and management of osteoporosis*. *European Journal of Rheumatology*, 4(1), 46–56. <https://doi.org/10.5152/eurjrheum.2016.048>
6. International Osteoporosis Foundation. (2019). *IOF Compendium of Osteoporosis (2nd ed.)*. International Osteoporosis Foundation. <https://share.osteoporosis.foundation/WOD/Compendium/2019-IOF-Compendium-of-Osteoporosis-PRESS.pdf>
7. Leite, N. P., Alvarez, T. S., Fonseca, F. L. A., Hix, S., & Sarni, R. O. S. (2023). Vitamin D deficiency in bedridden elderly people at home. *Revista da Associação Médica Brasileira* (1992), 69(1), 61–65. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20220613>
8. Marquez, C. de O., Pereira, L. J., & Sousa, R. C. da S. (2022). *A importância da vitamina D para idosos: revisão sistemática*. *Scire Salutis*, 12(1), 94–102. Disponível em <https://sustenere.inf.br/index.php/sciresalutis/article/view/6478>
9. Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L., Stewart, L., Thomas, J., Tricco, A., Welch, V., Whiting, P., Moher, D., Sousa, J. L., Abreu, V., Oliveira, V., & Gonçalves-Lopes, S. (2024). Declaração PRISMA 2020: uma diretriz atualizada para publicação de revisões sistemáticas. *Germinare — Revista Científica Do Instituto Piaget*, (4), 1–19. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13271469>

10. PRISMA Statement. (2025). PRISMA 2020 flow diagram. PRISMA. <https://www.prisma-statement.org/prisma-2020-flow-diagram>
11. Santos, C. M. C., Pimenta, C. A. M., & Nobre, M. R. C. (2007). The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 15(3), 508–511. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>
12. Direção-Geral da Saúde. (2019, 14 de agosto). *Prevenção e tratamento da deficiência de vitamina D* (Norma n.º 004/2019). Ministério da Saúde. <https://normas.dgs.min-saude.pt/2019/08/14/prevencao-e-tratamento-da-deficiencia-de-vitamina-d/>
13. Serviço Nacional de Saúde (SNS24). (2025, junho). *Osteoporose*. SNS24. <https://www.sns24.gov.pt/tema/doencas-dos-ossos-e-articulacoes/osteoporose>
14. Serviço Nacional de Saúde (SNS24). (2025, maio). *Vitamina D*. <https://www.sns24.gov.pt/tema/nutricao/vitamina-d>
15. Sadat-Ali, M., AlZamami, J. F., AlNaimi, S. N., Al-Noaimi, D. A., AlDakheel, D. A., AlSayed, H. N., Al-Turki, H. A., & AlOmran, A. S. (2022). Osteoporosis: Is the prevalence increasing in Saudi Arabia. *Annals of African medicine*, 21(1), 54–57. [https://doi.org/10.4103/aam.aam\\_79\\_20](https://doi.org/10.4103/aam.aam_79_20)
16. Arima, K., Mizukami, S., Nishimura, T., Tomita, Y., Nakashima, H., Abe, Y., & Aoyagi, K. (2020). Epidemiology of the association between serum 25-hydroxyvitamin D levels and musculoskeletal conditions among elderly individuals: a literature review. *Journal of physiological anthropology*, 39(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s40101-020-00249-3>
17. Nagai, T., Okano, I., Ishikawa, K., Kuroda, T., Oshita, Y., Tsuchiya, K., Tani, S., Okamura, H., Sakamoto, K., & Inagaki, K. (2021). The serum 25(OH)D level and hand grip strength for fall risk assessment among osteoporotic elderly Japanese women. *Archives of osteoporosis*, 16(1), 42. <https://doi.org/10.1007/s11657-021-00901-0>
18. Wang, Q., Yu, D., Wang, J., & Lin, S. (2020). Association between vitamin D deficiency and fragility fractures in Chinese elderly patients: a cross-sectional study. *Annals of palliative medicine*, 9(4), 1660–1665. <https://doi.org/10.21037/apm-19-610>
19. Feehan, O., Armstrong, D. J., Magee, P. J., Pourshahidi, K. L., Strain, J. J., Beggan, L., Cobice, D. F., & McSorley, E. M. (2022). Vitamin D and Bone Health of Older Adults within Care Homes: An Observational Study. *Nutrients*, 14(13), 2680. <https://doi.org/10.3390/nu14132680>
20. Holick, M. F. (2007). *Vitamin D deficiency*. *New England Journal of Medicine*, 357(3), 266-281. <https://doi.org/10.1056/NEJMra070553>

21. Lips, P. (2001). Vitamin D deficiency and secondary hyperparathyroidism in the elderly: consequences for bone loss and fractures and therapeutic implications. *Endocrine Reviews*, 22(4), 477–501. <https://doi.org/10.1210/edrv.22.4.0437>
22. DeLuca H. F. (2004). Overview of general physiologic features and functions of vitamin D. *The American journal of clinical nutrition*, 80(6 Suppl), 1689S–96S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/80.6.1689S>
23. Holick, M. F., Binkley, N. C., Bischoff-Ferrari, H. A., Gordon, C. M., Hanley, D. A., Heaney, R. P., Murad, M. H., Weaver, C. M., & Endocrine Society (2011). Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 96(7), 1911–1930. <https://doi.org/10.1210/jc.2011-0385>
24. Bischoff-Ferrari, H. A., Dawson-Hughes, B., Willett, W. C., Staehelin, H. B., Bazemore, M. G., Zee, R. Y., & Wong, J. B. (2005). Effect of vitamin D on falls: a meta-analysis. *JAMA*, 293(16), 2257–2264. <https://doi.org/10.1001/jama.293.16.2257>
25. Cooper, C., Campion, G., & Melton, L. J. III. (1992). Hip fractures in the elderly: A world-wide projection. *Osteoporosis International*, 2(6), 285–289. <https://doi.org/10.1007/BF0163184>