

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – CEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO**

**ALIMENTAÇÃO VEGANA E SAÚDE ÓSSEA: RISCOS E
ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS PARA PREVENÇÃO DE
DEFICIÊNCIAS**

**Henrique Andrade da Cunha
Paloma Popov Custódio Garcia**

Brasília, 2025

Data de apresentação: _____

Membros da banca: _____

RESUMO

A dieta vegana é baseada em fontes vegetais, o que a difere quanto ao perfil de macronutrientes e micronutrientes em relação aos padrões onívoros e lacto-ovo-vegetarianos. Essa diferença pode ocasionar deficiências afetando a diferenciação celular, a síntese de matriz óssea e o equilíbrio entre deposição e reabsorção de tecido ósseo, intensificando perda de massa e fragilidade estrutural. Diante desse contexto, buscou-se compreender essa temática por meio do objetivo de: discutir os riscos à saúde óssea associados à adoção de dieta vegana e as estratégias nutricionais necessárias para preveni-los. Para alcance desse objetivo, realizou-se uma pesquisa de revisão bibliográfica de abordagem qualitativa descritiva, onde buscou-se publicações indexadas nas bases SciELO, PubMed e ScienceDirect, utilizando-se descritores em português e inglês. Como resultado, foram obtidos 10 artigos publicados entre 2020 e 2025. A discussão desses achados evidenciou que a adesão a dietas veganas, apesar de não alterar diretamente a densidade mineral óssea, está associada a elevações compensatórias das concentrações séricas de paratormônio e de marcadores de reabsorção óssea, decorrentes de deficiências de cálcio e vitamina D, o que intensifica o turnover ósseo e aumenta o risco de fragilidade e fraturas de quadril. No entanto, padrões vegetais saudáveis podem reduzir o risco de fraturas, da mesma maneira que padrões não saudáveis podem elevá-lo.

Palavras-chave: nutrição; dieta vegana; deficiências nutricionais; saúde óssea.

1. INTRODUÇÃO

A adoção da dieta vegana tem se expandido nas últimas décadas. O termo veganismo origina-se do vocábulo inglês *vegan*, registrado pela primeira vez em 1944 por Donald Watson na Inglaterra, quando foi criada a *Vegan Society* como associação voltada ao acesso de padrão alimentar vegetariano sem laticínios (Campos, 2019).

Essa prática nutricional baseia-se em fontes vegetais de macronutrientes e micronutrientes, cujo perfil de ingestão difere daquele observado em padrões onívoros e lacto-ovo-vegetarianos (Campos, 2019). Apesar dos benefícios sustentáveis para o mundo, a adoção de dieta vegana sem planejamento pode resultar em carências de micronutrientes essenciais, como a vitamina B12, que é produzida por microrganismos e encontrada em alimentos de origem animal (Galchenko et al., 2024).

Ademais, a ingestão insuficiente de ácidos graxos ômega-3 de cadeia longa, geralmente adquiridos pelo consumo de peixes, compromete processos anti-inflamatórios e a integridade das membranas celulares. Nesse sentido, a restrição de proteínas de alto valor biológico interfere na síntese de colágeno e na manutenção da massa magra (Costa; Teixeira, 2025).

Dessa maneira, compreende-se que a ingestão de proteínas vegetais, com limitação em aminoácidos essenciais, reduz a disponibilidade de precursores para colágeno tipo I e para fatores de crescimento celular. Nesse cenário, a deficiência de micronutrientes e de precursores proteicos interfere na diferenciação celular e na síntese de matriz, gerando desequilíbrio entre deposição e reabsorção óssea (Siqueira et al., 2016).

Portanto, a carência simultânea de cálcio e de fosfato, somada a baixa ingestão proteica, potencializa a perda de massa óssea e a fragilidade estrutural corporal (Karpouzios et al., 2017). Assim, estratégias de prevenção de deficiência óssea em dietas veganas devem ser exploradas para amenizar os efeitos negativos do veganismo (Costa; Teixeira, 2025).

O público-alvo do veganismo é composto por indivíduos com motivação quanto aos direitos dos animais, redução do impacto do setor agropecuário,

prevenção de doenças crônicas, adoção de insumos sem origem animal e imposição de restrições alimentares (Ribeiro, 2019). Segundo Ribeiro (2019), observa-se maior adesão em faixas etárias jovens em centros metropolitanos, estima-se que esses indivíduos adotam dieta baseada em vegetais para alinhar práticas alimentares a valores morais, objetivos de sustentabilidade e metas de saúde pública.

Desta maneira, a adoção de dieta vegana possui desafios na manutenção da densidade mineral óssea o que pode levar a risco de fraturas, portanto, esses desequilíbrios nutricionais potencializam a ocorrência de osteopenia, osteoporose e fraturas de quadril, condições que reduzem a qualidade de vida e aumentam a demanda por intervenções clínicas e reabilitação.

Diante do exposto, este estudo teve por objetivo discutir os riscos à saúde óssea associados à adoção de dieta vegana e as estratégias nutricionais necessárias para preveni-los.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo primário

Discutir os riscos à saúde óssea associados à adoção de dieta vegana e as estratégias nutricionais necessárias para preveni-los.

2.2 Objetivos secundários

- ✓ Apresentar os principais aspectos do comprometimento da saúde óssea em indivíduos que seguem dieta vegana;
- ✓ Identificar os perfis bioquímicos e os riscos clínicos associados a fraturas ósseas em veganos;
- ✓ Apresentar estratégias preventivas disponíveis na literatura capazes de mitigar os efeitos adversos da dieta vegana sobre o tecido ósseo.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Desenho do estudo

O estudo configurou-se como revisão bibliográfica, de abordagem descritiva e natureza qualitativa.

3.2 Metodologia

A amostra deste estudo foi selecionada de forma não probabilística e intencional. Foram incluídos os artigos que atenderam aos critérios de elegibilidade e que respondiam à questão norteadora da pesquisa, a qual se propôs a identificar os principais riscos à saúde óssea associados à adoção da dieta vegana, bem como as estratégias nutricionais passíveis de serem empregadas para a sua prevenção.

As etapas do trabalho seguiram o protocolo de revisão executado em seis etapas: 1) formulação da questão de pesquisa; 2) definição dos critérios de inclusão e exclusão; 3) busca e triagem dos estudos; 4) extração de dados em planilhas padronizadas; 5) avaliação crítica da qualidade metodológica; 6) síntese das evidências.

A seleção e análise dos artigos foram realizadas por um único revisor, com acompanhamento da orientadora, com base na aplicação de critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. As buscas foram realizadas nas bases SciELO, PubMed e ScienceDirect, utilizando os descritores em português e inglês “dieta vegana”, “saúde óssea”, “densidade mineral óssea”, “plant-based diet” e “osteoporose”, articulados pelo operador booleano AND. Todas as etapas foram registradas em planilhas eletrônicas padronizadas.

3.3 Análise de dados

Como resultado do percurso metodológico previamente definido, os dados extraídos foram submetidos à análise do tema, onde foram agrupados de acordo com as informações sobre o perfil da dieta, marcadores ósseos e estratégias de prevenção.

Foram incluídos estudos originais que avaliaram a dieta vegana estrita como intervenção ou exposição, desfechos relacionados à densidade mineral óssea, marcadores bioquímicos de remodelamento ou ocorrência de fratura, publicações datadas entre 2020 e 2025, com texto completo e disponível em português ou inglês.

Foram excluídos artigos de revisão, relatos de caso, resumos de congresso, opiniões de especialistas, estudos com amostras mistas sem separação de dados para veganos, publicações sem detalhamento de métodos ou variáveis de interesse e trabalhos duplicados.

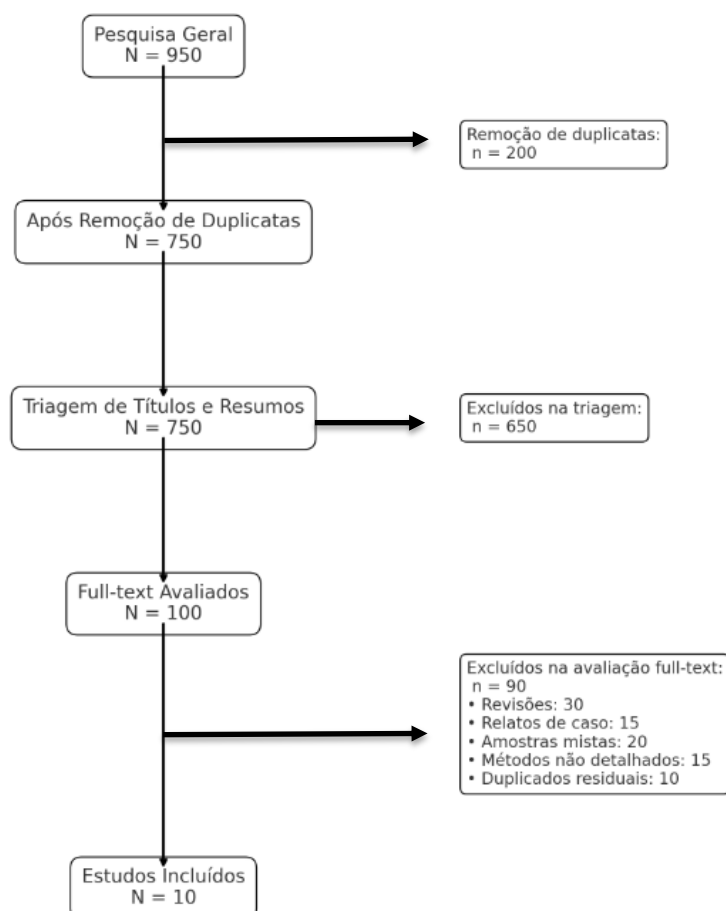
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Síntese dos achados

Mediante aplicação dos critérios de inclusão e exclusão definidos no protocolo de revisão bibliográfica, foram identificados 950 artigos nas bases SciELO, PubMed e ScienceDirect. Na etapa de triagem de títulos e resumos, seis publicações foram excluídas por não atenderem ao escopo da pesquisa.

Posteriormente, 10 artigos foram selecionados para análise completa, tendo sido avaliados quanto à pertinência dos desfechos relacionados à saúde óssea em dietas veganas e às estratégias nutricionais preventivas, conforme ilustrado no fluxograma de seleção representado pela Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de pesquisa e seleção



Fonte: Desenvolvido pelo autor (2025)

Os principais resultados dos estudos selecionados estão sintetizados no Quadro 1. Após a leitura dos resumos e a avaliação dos textos na íntegra, foram selecionados dez artigos (n= 10) que atenderam aos critérios de inclusão e investigavam os riscos à saúde óssea associados à dieta vegana, selecionando-se estudos que também identificasse as estratégias nutricionais propostas para mitigá-los. Por meio dos achados, apresenta-se os principais achados.

4.2 Riscos associados a alimentação vegana e estratégias usadas na mitigação dos riscos

A adoção de dietas veganas tem sido associada a alterações no metabolismo ósseo que, de acordo com Galchenko et al. (2024), elevam o risco de osteopenia e osteoporose. Por meio da pesquisa do autor supracitado, identificou-se que, utilizando o exame de imagem de densitometria óssea por Dual-energy X-ray Absorptiometry (DXA) em grupos de veganos, lacto-ovo-vegetarianos e onívoros, não foram demonstradas diferenças na Densidade Mineral Óssea (DMO) entre os grupos.

No entanto, o exame revelou que as Concentrações Séricas de Paratormônio (PTH) eram mais elevadas em veganos, indicando um maior retorno ósseo compensatório. Essa condição possui a intenção de preservar os níveis de cálcio no sangue, mas, se mantida, coloca em risco a integridade do tecido ósseo (Galchenko et al., 2024).

Segundo Galchenko et al. (2024), a prevalência de insuficiência ou deficiência de 25-hidroxivitamina D é superior a 50% em veganos e onívoros, mesmo que o consumo dietético dessas pessoas esteja abaixo das recomendações (Galchenko et al., 2024).

Nesse sentido, apresenta-se o estudo de García-Maldonado et al. (2024), que correlacionou a prevalência de hipovitaminose D (< 75 nmol/L) em 93,7% da amostra vegana, com maior incidência de PTH elevado e marcadores de reabsorção óssea (NTx) superiores aos de onívoros. Portanto, os veganos apresentaram deficiência de vitamina D, acionando aumento do PTH e elevando

o turnover ósseo, que está relacionado a maior risco de fragilidade óssea (Galchenko et al., 2024).

De acordo com Zheng et al. (2023), participantes com adesão a dietas vegetais saudáveis apresentaram aumento de 50% no risco de osteopenia, enquanto aqueles com maiores escores em dietas vegetais não saudáveis possuem cerca de 48% mais chances de osteoporose. Dessa forma, apesar do foco em alimentos de origem vegetal, a ingestão insuficiente de cálcio, alta ingestão de proteína, vitamina D e ácidos graxos n-3, pode aumentar o turnover ósseo via estimulação de PTH, pois esse processo eleva a perda líquida de densidade mineral.

Webster et al. (2023) evidenciam que os vegetarianos e veganos possuem maior risco relativo de fratura de quadril, esse público possui 50% mais chance de sofrer esse tipo de fratura ao longo de um seguimento médio de 12,5 anos, em comparação a consumidores regulares de carne.

O maior risco de fratura de quadril nesse grupo é atribuído à menor massa corporal, uma vez que essa condição reduz o amortecimento de impactos e diminui a carga mecânica necessária para a manutenção e preservação da massa óssea (Webster et al., 2023).

Contudo, Webster et al. (2023) apresentam que cerca de 72% do risco adicional permaneceu sem explicação pelas variáveis investigadas, sugerindo a influência de outros fatores, como ingestão insuficiente de cálcio, proteína de alto valor biológico, vitamina D ou alterações na composição corporal.

Dessa maneira, Tong et al. (2020) comparam consumidores habituais de carne e indivíduos veganos, indicando que os veganos apresentaram Hazard Ratio (HR) de 1,43 (IC 95% 1,20–1,70) para fraturas totais, mesmo após ajuste para índice de massa corporal e fatores de confusão sociodemográficos e de estilo de vida. Essa elevação corresponde a 19,4 casos adicionais por 1 000 pessoas em 10 anos.

Para fraturas de quadril, o risco em veganos foi de HR 2,31 (IC 95% 1,66–3,22), equivalente a 14,9 casos adicionais por 1.000 pessoas ao longo de 10 anos. Em comparação, os riscos ajustados para pescetarianos e vegetarianos foram de HR 1,26 (IC 95% 1,02–1,54) e HR 1,25 (IC 95% 1,04–1,50),

respectivamente. Fraturas de perna e de locais combinados (clavícula, costelas e vértebras) também apresentaram valores elevados entre veganos, com HR 2,05 (IC 95% 1,23–3,41) e HR 1,59 (IC 95% 1,02–2,50), respectivamente (Tong et al., 2020).

De acordo com Menzel et al. (2021), o Broadband Ultrasound Attenuation (BUA) é um indicador da integridade microestrutural e da densidade mineral óssea. O índice médio dos indivíduos veganos foi de $111,8 \pm 10,7$ dB/MHz, que se mostrou inferior ao observado nos onívoros ($118,0 \pm 10,8$ dB/MHz; $p = 0,02$). Esse dado apresenta que há comprometimento na rigidez e na arquitetura trabecular do calcâneo dos pacientes veganos. Portanto, os veganos apresentaram deficiências múltiplas em micronutrientes e substratos proteicos, o que contribuiu para a redução das propriedades biomecânicas do tecido ósseo.

Neste contexto, apresenta-se o estudo de Desmond et al. (2021), realizado em populações pediátricas de 5 a 10 anos com dieta vegana, no qual se observou redução no conteúdo mineral ósseo ($-3,7\%$ no total corporal sem cabeça; $-5,6\%$ na coluna lombar) mesmo após ajuste por tamanho corporal, levantando alerta para riscos de fragilidade em fases de crescimento.

O ajuste por tamanho corporal é uma correção estatística que padroniza o conteúdo mineral ósseo em função da estatura ou área óssea projetada. Desmond et al. (2021) apresentaram que, mesmo após essa normalização, observou-se redução de conteúdo mineral ósseo em veganos, confirmando menor mineralização independentemente do tamanho corporal.

De acordo com Sotos-Prieto et al. (2024), na coorte de 70.285 mulheres pós-menopáusicas acompanhadas por até 30 anos, aquelas com maior adesão recente a um padrão alimentar baseado em plantas saudáveis apresentaram uma redução de 21% no risco de fratura de quadril ao passo que a adesão a um padrão vegetal não saudável se associou ao aumento de 28% desse risco. Portanto, priorizar alimentos vegetais de elevada densidade nutricional é necessário para conferir proteção óssea eficaz em mulheres no período pós-menopausa.

No que diz respeito à arquitetura microestrutural óssea, apresentou-se uma diminuição de parâmetros trabeculares e corticais em pessoas veganas,

quando comparados aos onívoros. Este resultado é atribuído à menor ingestão de nutrientes-chave e atenuada em indivíduos que praticavam treinamento resistido regularmente. Assim, compreende-se que o exercício físico atua como um coadjuvante importante na compensação dos efeitos adversos de uma dieta estritamente vegana sobre a saúde óssea. (Wakolbinger-Habel et al., 2022).

Além do exercício físico, Galchenko et al. (2024) ressaltam que, para indivíduos veganos, é necessário o monitoramento de minerais como zinco, manganês, ferro e iodo, uma vez que esses elementos atuam como coenzimas na síntese de colágeno e na mineralização óssea. Considerando que as dietas vegetais tendem a reduzir a carga ácida endógena, o que pode contribuir para a preservação das reservas de cálcio, e garantem ingestão de vitamina K₁, embora a conversão para K₂ seja limitada e mereça atenção por meio de fontes fermentadas ou suplementação (Wakolbinger-Habel & Muschitz, 2022).

O estudo de Thorpe et al. (2021) avaliou a associação entre dieta vegana estrita e risco de fratura de quadril em coorte prospectiva de adultos. Os autores observaram que a ausência simultânea de suplementação de cálcio e vitamina D aumentou em quase três vezes o risco de fratura em veganos, em comparação a onívoros.

A análise do estudo de Thorpe et al. (2021) identificou que a suplementação diária média de 660mg de cálcio e 13,5µg de vitamina D neutralizou o excesso de risco entre indivíduos veganos, equiparando suas taxas de fratura às observadas em participantes onívoros. Nesse sentido, para prevenção de deficiências ósseas em pacientes veganos, recomenda-se a adoção de suplementação combinada de cálcio e vitamina D, aliada à manutenção de consumo proteico adequado.

Já Tong et al. (2020) indicam, como estratégia nutricional para prevenção de deficiências ósseas em pacientes veganos, a adequação da ingestão de cálcio a pelo menos 700 mg/dia e de proteína a 0,75 g/kg/dia, por meio de alimentos enriquecidos com proteínas ou suplementação. Os autores também recomendam o monitoramento do estado de massa corporal e da densidade mineral óssea.

Por meio desses apontamentos, Tong et al., (2020) apresentaram que a inclusão de ingestão dietética adequada de cálcio e de proteína contribui para a redução das razões de risco. No entanto, mesmo entre os participantes com ingestão $\geq 700\text{mg/dia}$ de cálcio e $\geq 0,75\text{ g}$ de proteína/kg de peso corporal, os indivíduos veganos continuaram a apresentar risco aumentado de fraturas totais e de quadril.

Quadro 1 - Resultados da busca (n= 10)

Autor/ano	Tipo de estudo	Tamanho da amostra	Objetivos do estudo	Resultados mais relevantes
García-Maldonado et al. (2024)	Estudo transversal	301 adultos (onívoros n= 93; lacto-ovo n= 96; veganos n= 112)	Determinar ingestão de nutrientes, composição corporal, atividade física, status de 25-hidroxicoalciferol, PTH, marcadores de formação (BAP) e de reabsorção óssea (NTx) em três grupos dietéticos	Vegetarianos e veganos apresentaram menores ingestões de proteínas, cálcio, vitamina D, retinol, iodo e zinco, e maiores de fibras, carotenos, magnésio e vitamina K; prevalência de insuficiência/deficiência de 25-OHD de 93,7%, mais elevada em veganos; PTH e NTx aumentados em vegetarianos e veganos, sendo maiores nos veganos; recomendação de planejamento dietético e suplementação de vitamina D para redução do risco de perda óssea.
Webster; Greenwood; Cade (2023)	Coorte prospectiva	413.914 participantes.	Avaliar risco de fratura de quadril em ocasionalmente carnívoros, pescatarianos e vegetarianos, comparados a carnívoros regulares, e investigar mediação por IMC e outros fatores	Vegetarianos e veganos apresentam maior risco de fratura de quadril quando comparados a carnívoros. Essa diferença é ajustada de +3,2 casos a cada 1000 em 10 anos.
Menzel et al. (2021)	Estudo transversal	72 adultos (36 veganos; 36 onívoros)	Comparar parâmetros de ultrassom quantitativo calcâneo e perfis de biomarcadores nutricionais e	Veganos mostraram BUA reduzido ($111,8 \pm 10,7\text{ dB/MHz}$ vs $118,0 \pm 10,8$; $p=0,02$) e menores níveis de vitamina A, B2, lisina, zinco, selenoproteína P, n-3, iodo urinário e cálcio urinário; maior vitamina

			ósseos entre veganos e onívoros	K1, folato e glutamina; QUS aumentou com padrão nutricional protetor.
Tong et al. (2020)	Coorte prospectiva	56.898 adultos (29.380 carnívoros; 9.557 pescatarianos; 15.499 vegetarianos; 1.982 veganos)	Estudar risco de fraturas total e por sítio conforme grupo dietético em média de 17,6 anos	Veganos tiveram maior risco de fratura de quadril (HR 2,31; IC 95%: 1,66–3,22), vegetarianos (HR 1,25; IC 95%: 1,04–1,50), pescatarianos (HR 1,08; IC 95%: 0,86–1,35); +14,9 casos/1000 em 10 anos para veganos; risco de fratura total, perna e outros sítios elevado em veganos; punho e tornozelo não diferiram após ajuste por IMC.
Galchenko et al. (2024)	Estudo transversal	128 adultos (46 veganos; 38 lacto-ovo; 44 onívoros)	Avaliar DMO por DXA em coluna lombar e colo femoral, ingestão média de nutrientes, concentrações séricas, níveis de PTH e pH urinário entre três grupos dietéticos	Não houve diferenças de DMO entre grupos; PTH elevado em veganos; veganos e vegetarianos consumiram mais potássio, magnésio, cobre, manganês, vitaminas B6, B9 e C; onívoros consumiram mais proteínas, vitaminas D e B12; todos com ingestão de vitamina D abaixo da recomendação; >50% de veganos e onívoros com insuficiência/deficiência de vitamina D; deficiência de manganês em 57% veganos.
Wakolbinger-Habel et al. (2022)	Estudo observacional (transversal)	88 adultos (43 veganos; 45 onívoros)	Avaliar microarquitetura óssea trabecular e cortical por HR-pQCT em veganos e onívoros e associação com ingestão nutricional e treinamento resistido	Veganos sem treinamento resistido apresentaram microarquitetura reduzida em raio e tíbia; com treinamento, parâmetros similares entre grupos; correlações entre ingestão nutricional e microarquitetura não conclusivas.
Desmond et al. (2021)	Estudo transversal	187 crianças (63 vegetarianos; 52 veganos; 72 onívoros), 5–10 anos	Quantificar diferenças em composição corporal, risco cardiovascular e status micronutricional em crianças segundo dieta	Os vegetarianos apresentaram menor adiposidade glúteo-femoral, enquanto os veganos menor gordura corporal, mas ambos grupos apresentaram baixos indicadores de BMC total e lombar. O

				veganos tiveram menor colesterol, HDL, B12 e 25-OHD do que os vegetarianos. O desse estudo indica que para reparação desses indicadores, haja a suplementação nutricional.
Thorpe et al., (2021)	Coorte prospectivo	34.542 mulheres pós-menopausa e homens ≥45 anos.	Examinar a associação entre cinco padrões dietéticos e risco de fratura de quadril e avaliar se a suplementação combinada de cálcio e vitamina D modifica essa associação.	Mulheres veganas sem suplementação tiveram risco 55 % maior de fratura de quadril vs não-vegetarianas (HR 1,55; IC 95 %: 1,06–2,26). Entre veganas que tomavam cálcio + vitamina D, não houve elevação de risco em comparação aos demais padrões.
Zheng et al. (2023)	Estudo transversal	16.085 homens e mulheres, adultos, vegetarianos, veganos e onívoros.	Investigar associação entre índices de dieta baseada em plantas (PDI, hPDI, uPDI) e osteopenia/osteoporose por DMO	hPDI e PDI associados a maior risco de osteopenia; uPDI a maior risco de osteoporose; efeitos concentrados na coluna lombar; resultados robustos em sensibilidade.
Sotos-Prieto et al. (2024)	Coorte prospectiva	70.285 mulheres pós-menopáusicas	Examinar associação entre qualidade de dietas baseadas em plantas e risco de fratura de quadril em longo prazo e recente	Aderência de longo prazo a hPDI ou uPDI não se associou; ingestão recente de hPDI reduziu risco em 21%; uPDI aumentou risco em 28%.

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção de dieta baseada em alimentos vegetais altera o fornecimento de nutrientes essenciais para a manutenção da estrutura óssea do corpo humano. Esse padrão alimentar resulta na redução de ingestão de vitamina B12, vitamina D, cálcio, fósforo, ácidos graxos ômega-3 de cadeia longa e proteínas com perfil completo de aminoácidos.

Ainda, observou-se que, em indivíduos que seguem a dieta vegana, concentrações séricas elevadas de paratormônio e marcadores de reabsorção óssea, reflexo de hipocalcemia compensatória decorrente da ingestão insuficiente de cálcio e vitamina D. Em decorrência dessa dieta, indivíduos veganos apresentam risco aumentado de fratura de quadril, com maior incidência atribuída à menor massa corporal, que reduz o amortecimento de impactos e a carga mecânica necessária à manutenção da massa óssea.

Para mitigar os efeitos adversos sobre o tecido ósseo, recomenda-se suplementação regular de vitamina B12 em doses capazes de manter níveis séricos adequados, combinada com cálcio e vitamina D em quantidades que neutralizem o excesso de reabsorção óssea. A adição de fontes de ômega-3 supre as necessidades de ácidos graxos de cadeia longa, enquanto formulações proteicas vegetais balanceadas garantem aporte completo de aminoácidos essenciais. Também, a prática regular de treinamento resistido faz parte da manutenção coadjuvante da microarquitetura óssea.

Apresentam-se, portanto, perspectivas para pesquisas futuras. Sugere-se o desenvolvimento de estudos longitudinais que avaliem a eficácia de intervenções nutricionais em diferentes faixas etárias e condições fisiológicas. Ademais, considerando que os resultados deste estudo identificaram o treinamento resistido como uma estratégia coadjuvante para a manutenção nutricional e da resistência corporal, recomenda-se investigar a associação entre o exercício resistido e os parâmetros de microarquitetura óssea na prevenção de osteopenia, osteoporose e fraturas em pacientes que realizam dietas veganas.

REFERÊNCIAS

- CAMPOS, Lígia Moraes. A crescente onda do veganismo e o surf das FoodTechs. **Revista Ingesta**, v. 1, n. 2, p. 266-267, 2019. DOI: 10.11606/issn.2596-3147.v1i2p266-267. Acesso em: 7 de março de 2025.
- COSTA, Lidiane Batista; TEIXEIRA, Jeferson Manoel. A importância da suplementação correta de vitamina b12 e creatinina e o impacto na saúde e longevidade. **Epitaya E-books**, v. 1, n. 97, p. 103-110, 2025. DOI: 10.47879/ed.ep.2025806p103. Acesso em: 7 de março de 2025.
- DESMOND, Małgorzata A. et al. Growth, body composition, and cardiovascular and nutritional risk of 5-to 10-y-old children consuming vegetarian, vegan, or omnivore diets. **The American journal of clinical nutrition**, v. 113, n. 6, p. 1565-1577, 2021. DOI: 10.1093/ajcn/nqaa445 Acesso em: 1 de maio de 2025.
- GALCHENKO, Alexey et al. Bone mineral density parameters and related nutritional factors in vegans, lacto-ovo-vegetarians, and omnivores: a cross-sectional study. **Frontiers in Nutrition**, v. 11, p. 1390773, 2024. DOI: 10.3389/fnut.2024.1390773 Acesso em: 1 de maio de 2025.
- GARCÍA-MALDONADO, Elena et al. Bone remodelling, Vitamin D status, and lifestyle factors in Spanish Vegans, Lacto-Ovo vegetarians, and omnivores. **Nutrients**, v. 16, n. 3, p. 448, 2024. DOI: 10.3390/nu16030448 Acesso em: 1 de maio de 2025.
- KARPOUZOS, Athanasios et al. Nutritional aspects of bone health and fracture healing. **Journal of osteoporosis**, v. 2017, n. 1, p. 4218472, 2017. DOI: 10.1155/2017/4218472 Acesso em: 1 de maio de 2025.
- MENZEL, Juliane et al. Vegan diet and bone health—results from the cross-sectional RBVD study. **Nutrients**, v. 13, n. 2, p. 685, 2021. DOI: 10.3390/nu13020685 01 de junho de 2025. Acesso em: 1 de maio de 2025.
- RIBEIRO, Ursula. A ascensão do consumo ético de produtos vegetarianos e veganos no mercado brasileiro. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, n. julio, 2019. DOI: 10.1590/obslat.2019.jul.0007 Acesso em: 25 de setembro de 2024.
- SIQUEIRA, Érica Peres et al. Avaliação da oferta nutricional de dietas vegetarianas do tipo vegana. **Revista Intellectus**, v. 33, n. 1, p. 42-63, 2016. DOI: 10.21722/intellectus.v33n1.2016.0042 Acesso em: 20 de maio de 2025.
- SOTOS-PRIETO, Mercedes et al. Plant-based diets and risk of hip fracture in postmenopausal women. **JAMA Network Open**, v. 7, n. 2, p. e241107-e241107, 2024. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2024.1107 01 de junho de 2025.

TONG, Tammy YN et al. Dietas vegetarianas e veganas e riscos de fraturas totais e específicas do local: resultados do estudo prospectivo EPIC-Oxford. **BMC medicine**, v. 18, p. 1-15, 2020. DOI: 10.1186/s12916-020-01815-3 Acesso em: 26 de setembro de 2024.

THORPE, Donna L. et al. Dietary patterns and hip fracture in the Adventist Health Study 2: combined vitamin D and calcium supplementation mitigate increased hip fracture risk among vegans. **The American journal of clinical nutrition**, v. 114, n. 2, p. 488-495, 2021. DOI: 10.1093/ajcn/nqab095 Acesso em: 02 de maio de 2025.

WAKOLBINGER-HABEL, Robert et al. Self-reported resistance training is associated with better HR-pQCT–derived bone microarchitecture in vegan people. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 107, n. 10, p. 2900-2911, 2022. DOI: 10.1210/clinem/dgac445 Acesso em: 02 de maio de 2025.

WEBSTER, James; GREENWOOD, Darren C.; CADE, Janet E. Risk of hip fracture in meat-eaters, pescatarians, and vegetarians: a prospective cohort study of 413,914 UK Biobank participants. **BMC medicine**, v. 21, n. 1, p. 278, 2023. DOI: 10.1186/s12916-023-02993-6 Acesso em: 01 de maio de 2025.

ZHENG, Yi et al. The Hidden dangers of Plant-based diets affecting Bone Health: a cross-sectional study with US National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Data from 2005–2018. **Nutrients**, v. 15, n. 7, p. 1794, 2023. DOI: 10.3390/nu15071794 Acesso em: 01 de maio de 2025.