

# Endocrinologia e Medicina Estética

Edição VII

## Capítulo 10

### DEFICIÊNCIA DE VITAMINA D: PREVALÊNCIA, DIAGNÓSTICO E CONTROVÉRSIAS TERAPÊUTICAS

ALISSA TIEPO PIVA<sup>1</sup>  
BRENDA BRANDTNER<sup>1</sup>  
BRUNA GARBIN BORRIN<sup>1</sup>  
CAROLINA GELESKY BATISTA<sup>1</sup>  
GABRIELE ROSSO FONTANA<sup>1</sup>  
JOSÉ GABRIEL SCURO<sup>1</sup>  
JÚLIA EMILY DA SILVA<sup>1</sup>  
KEILA CASON SALVA<sup>1</sup>  
MANUELA SECCHI KOCHHANN<sup>1</sup>  
MILENA MORAES<sup>2</sup>  
NADINE WOLSHIK DEMBOGURSKI<sup>2</sup>  
NICOLE CARBONI<sup>1</sup>  
TAUANE BRAMBATTI<sup>1</sup>  
VITÓRIA ALINE CARTERI<sup>1</sup>  
VITÓRIA PANIZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Discente – Medicina na Atitus Educação

<sup>2</sup>Discente - Medicina da Universidade de Passo Fundo

*Palavras-chave:* Vitamina D; Endocrinologia; Deficiência

DOI:

10.59290/2170091033

EDITORIA  
**P PASTEUR**

## INTRODUÇÃO

A vitamina D, também cognominada de 25-hidroxivitamina D, ou Calcidiol, tradicionalmente associada à saúde óssea e imunológica, vem notabilizando-se nas últimas décadas devido ao seu impacto significativo em diversas funções biológicas essenciais. Seu papel na modulação do sistema imunológico, na prevenção de doenças cardiovasculares e até mesmo na redução do risco de alguns tipos de câncer foi amplamente discutido em estudos recentes (HOLICK, 2007). A crescente evidência científica aponta que a deficiência de vitamina D não se limita a uma questão nutricional, mas está intimamente ligada a uma série de complicações clínicas que afetam a saúde global.

Embora a síntese dessa vitamina ocorra principalmente pela exposição solar, fatores como idade, pigmentação da pele, localização geográfica e hábitos de vida podem reduzir significativamente a disponibilidade de vitamina D no organismo. Isso coloca certos grupos da população, como idosos, indivíduos com pele mais escura e aqueles que vivem em áreas com exposição solar limitada, em risco elevado (ROTH *et al.*, 2018). A deficiência de vitamina D se torna ainda mais pronunciada em países com clima frio, onde os meses de inverno limitam a exposição solar, exacerbando as lacunas nutricionais e fisiológicas.

A situação epidemiológica atual reflete uma preocupação crescente: a deficiência de vitamina D atinge uma alarmante parcela da população mundial. Estimativas sugerem que até 43% da população global poderia estar com níveis abaixo do limiar de insuficiência desse nutriente (HILGER *et al.*, 2014). A prevalência dessa deficiência não é um problema isolado, mas uma questão global que exige estratégias de saúde pública coordenadas para mitigar os riscos associados à essa carência, como doenças

ósseas, desregulação imunológica e até complicações cardiovasculares.

A escolha desse tópico reflete do interesse em disseminar as informações e a importância da vitamina D, almejando patamares sociais mais saudáveis em breve, discutindo sua relevância para a saúde global, suas funções no organismo humano, como é realizado o diagnóstico de mazelas oriundas de deficiências de Calcidiol, bem como apresentar dados atuais, amparados pelas diretrizes nacionais e internacionais, sobre as condições apresentadas.

## MÉTODO

O seguinte capítulo caracteriza-se como um estudo descritivo de revisão de literatura, o qual analisou a deficiência de vitamina D na população e as evidências acerca do tema por meio das bases de dados como PubMed, UpToDate e SciELO. Foram utilizados descritores relacionados a essa condição para uma pesquisa mais seletiva tais como “deficiência”, “25-hidroxivitamina D”, “calcidiol”, “diagnóstico”, “suplementação”. Os critérios de inclusão envolveram artigos publicados de 2020 até o mês de junho de 2025, artigos publicados em português, espanhol e inglês. Foram selecionados artigos que abordassem de forma clara este tema, que tivessem o texto na íntegra por acesso gratuito e que atendessem à proposta do capítulo. Ao total, foram selecionados 22 artigos principais que foram citados ao decorrer deste trabalho, conforme critérios de inclusão e exclusão abordados previamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Metabolismo da Vitamina D

Sabe-se que a principal fonte de vitamina D é a exposição aos raios ultravioleta do tipo B (UVB) da luz solar (DETOPOULOU *et al.*,

2022). No entanto, ela também pode ser absorvida, em menor quantidade, pela ingestão de alimentos de fontes animais, como peixes gordurosos, fígado e ovos (DETOPOULOU *et al.*, 2022). Existem dois tipos principais de vitamina D: a D2 (ergocalciferol), obtida a partir de leveduras e plantas, e a D3 (colecalciferol), fornecida pelas fontes animais mencionadas anteriormente (MAEDA *et al.*, 2014). As duas formas diferem pela ligação dupla adicional e um grupo metil presentes na cadeia lateral da forma D2 (MAEDA *et al.*, 2014).

A vitamina D é considerada um pró-hormônio biologicamente inativo, necessitando de ativação por meio da ação da radiação ultravioleta solar (na faixa de 290 a 315nm) sobre o 7-desidrocolesterol (CARDOSO *et al.*, 2020). A síntese cutânea de vitamina D é possível devido à presença das hidroxilases essenciais para a produção da sua forma ativa nos queratinócitos e nos folículos capilares. A exposição aos raios UVB causa uma conversão fotolítica do 7-DHC em pré-vitamina D3, majoritariamente sintetizada na epiderme, camada mais superficial da pele, de modo que tal intermediário sofrerá uma isomerização para formar a pré-vitamina D. Entretanto, o processo mencionado depende de fatores individuais e ambientais, como o teor de melanina na pele, a forma e a variação de exposição solar, uso de produtos com filtro UV, roupas, condições da pele e idade. Destaca-se que, mesmo sob exposição solar intensa, a pele apresenta um mecanismo de *feedback* que impede a hipervitaminose D e a hipercalcemia (WIMALAWANSA, 2024).

Inicialmente, o colecalciferol é transportado para o fígado pela DBP (glicoproteína que se liga à vitamina D), onde ocorre a formação da 25-hidroxivitamina D (25(OH)D), também denominada calcidiol (MAEDA *et al.*, 2014). Essa etapa é mediada pela enzima microsomal CYP2R1, que se expressa no fígado e, em algu-

ns casos, em células testiculares (DETOPOULOU *et al.*, 2022). Posteriormente, a 25(OH)D é transportada para os rins, local em que é convertida em calcitriol ou 1 $\alpha$ ,25 dihidroxi-vitamina D, seu metabólito mais ativo (CARDOSO *et al.*, 2020). Para que essa conversão ocorra, as células dos tecidos precisam conter a enzima 1- $\alpha$ -hidroxilase (CYP27B1). Por fim, a vitamina D se une ao seu receptor nuclear (VDR), o qual interage com elementos responsivos à vitamina D, regulando a expressão gênica (DETOPOULOU *et al.*, 2022).

Atualmente, uma das principais funções conhecidas do calcitriol é a de estimular a absorção intestinal de cálcio e de fósforo por difusão facilitada, além de contribuir para a formação do reservatório de cálcio nos ossos, favorecendo a mineralização esquelética (CARDOSO *et al.*, 2020; WIMALAWANSA, 2024). Dessa forma, a deficiência dessa vitamina pode estar relacionada a condições como raquitismo, osteomalácia, redução da mobilidade, piora na função muscular e até mesmo declínio cognitivo (MAEDA *et al.*, 2014).

No contexto do diabetes mellitus tipo 1 e 2, estudos demonstraram que as ações imunomoduladoras e anti-inflamatórias da vitamina D reduzem a insulinite autoimune do DM1. Já no DM2, observou-se redução da resistência insulínica e aumento da secreção de insulina (MAEDA *et al.*, 2014).

Ademais, ao ativar o receptor VDR nas células endoteliais, a vitamina D promove a expressão de fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), cuja sinalização está associada a doenças cardiovasculares variadas (CARDOSO *et al.*, 2020). Por outro lado, níveis séricos de 25(OH)D acima de 50 ng/mL podem reforçar a resposta imunológica, dificultando a disseminação de infecções microbianas patogênicas (WIMALAWANSA, 2024). Contudo, os estudos

que investigam a relação entre vitamina D e outras condições, como doenças cardiovasculares, obesidade, câncer, imunidade inata e doenças autoimunes ainda estão em andamento, não havendo consenso quanto aos seus resultados (MAEDA *et al.*, 2014).

### **Prevalência e Fatores Associados**

O Brasil é reconhecido como um país tropical, com condições favoráveis à fotossíntese cutânea de vitamina D em concentrações adequadas durante a maior parte do ano, devido à ampla disponibilidade de radiação ultravioleta e à possibilidade de exposição solar. No entanto, apesar da alta incidência solar, o predomínio da insuficiência e da deficiência de vitamina D é comparável ao observado em países europeus com menor disponibilidade solar. De acordo com SANTOS *et al.*, 2018, a prevalência de deficiência de vitamina D no Brasil é de 28,16%, sendo os maiores indicadores observados entre a população idosa (41,53%) (SANTOS *et al.*, 2018). Além disso, os maiores índices foram registrados nas regiões Sul e Sudeste, com predomínio em cidades de maior latitude, como São Paulo e Curitiba. Esses dados sugerem que, fatores como estilo de vida, tempo de lazer ao ar livre e níveis de poluentes no ar podem contribuir para os baixos níveis séricos de vitamina D (BORBA *et al.*, 2023).

A exposição solar é responsável por mais de 90% da produção de vitamina D, visto que há poucos alimentos com quantidade razoável e os que são enriquecidos geralmente são ultraprocessados e, por isso, não recomendados. No entanto, os altos níveis de poluentes no ar constituem um fator de risco independente na patogênese da hipovitaminose D. Diante disso, um conjunto de evidências indica que, poluentes aerossóis atmosféricos reduzem a eficácia da exposição solar na produção de vitamina D, ao interferirem na absorção da radiação solar

(SANTOS *et al.*, 2018). Como consequência, residentes de grandes centros urbanos, especialmente em áreas com elevados níveis de poluição do ar ambiente, tendem a se envolver menos em atividades ao ar livre, apresentando assim maior prevalência de deficiência de vitamina D em comparação com habitantes rurais (BORBA *et al.*, 2023).

Entre os principais fatores de risco modificáveis para doenças crônicas não transmissíveis estão a obesidade e a deficiência de vitamina D. A obesidade encontra-se intimamente associada há um baixo nível de vitamina D. Isso ocorre porque um índice de massa corporal (IMC) mais alto leva a uma menor ingestão de vitaminas encontradas em frutas e vegetais, além de reduzir o tempo dedicado a atividades físicas em ambientes abertos. O aumento do IMC foi associado a uma diminuição de 1,15% de 25(OH)D. Essa redução tende a estar relacionado a concentrações séricas elevadas de paratormônio (PTH), hormônio responsável por estimular a produção de 1,25(OH)<sub>2</sub>D, que exerce diversos efeitos, incluindo no tecido adiposo. Dessa forma, baixos níveis de vitamina D podem causar acúmulo de adiposidade, além de comprometimento do funcionamento metabólico normal (BARREA *et al.*, 2016).

Vários estudos que avaliaram as concentrações circulantes de 25(OH)D corroboram o conceito de que a deficiência de vitamina D causa raquitismo em crianças. Em adultos ela propicia e exacerba condições como osteopenia, osteoporose e fraturas. A presença de receptores específicos para vitamina D presente nas células do músculo esquelético explica por que sua deficiência tem sido associada à fraqueza muscular proximal. Essa condição também contribui para o aumento da oscilação corporal e do risco de quedas. Além disso, um osteóide não mineralizado fornece pouco suporte estrutural para o revestimento periosteal, o que

em adultos com deficiência de vitamina D pode representar um risco significativo para a integridade da estrutura esquelética (HOLICK & CHEN., 2018).

### **Indicações de Suplementação**

A hipovitaminose D é prevalente na parcela mais idosa. A baixa exposição solar, a dieta, a baixa absorção intestinal dessa vitamina são alguns fatores etiológicos para deficiência da vitamina D. Em razão disso, a fraqueza muscular, a fadiga e oscilações posturais podem ser observados nessa faixa etária (PEDROSA & CASTRO, 2005).

O pré-hormônio, vitamina D, quando deficiente no organismo pode causar, em crianças, retardo do crescimento e raquitismo, e em adultos, osteomalácia, hiperparatireoidismo primário e secundário, além de osteopenia e osteoporose. Diante dessas disfunções associadas à carência dessa vitamina, vale ressaltar que a dieta, incluindo alimentos como óleos de peixe e peixes gordurosos, e a síntese cutânea endógena são meios pelos quais a vitamina D pode ser absorvida pelo corpo (MAEDA *et al.*, 2014).

Para a suplementação da vitamina D, a fim de prevenir a deficiência ou atingir níveis-alvo de 25(OH)D/25-hidroxivitamina D, recomenda-se a exposição solar e dieta rica em alimentos que contêm tal vitamina. Em bebês, por exemplo, que recebem as vitaminas exclusivamente do leite materno, quando insuficiente, a vitamina D pode ser suplementada de 400 UI/dia durante seis meses (JANOUSEK *et al.*, 2022).

A 25(OH)D, geralmente, pode ser suplementada em conjunto com o cálcio, a exemplo para tratamentos de hipocalcemia e hipoparatiroidismo primário e secundário. Ademais, o uso de derivados sintéticos como o alfacalcidol

ou cacitriol são necessários em casos cuja função renal está comprometida (JANOUSEK *et al.*, 2022).

### **Riscos da Hipervitaminose e do seu Uso Sem Prescrição**

Sabe-se, que hoje, muito se fala em suplementos que ajudam a nutrir o corpo, mas pouco é falado sobre como essa suplementação deve ser feita. A exemplo da vitamina D, ela é produzida através da exposição solar, de forma natural pelo corpo, por isso, não deve ser introduzida mais do que o necessário. Porém, com estudos que vinculam a vitamina D como soluções para comorbidades, ocorre uma grande busca por iniciativa própria da população por este nutriente, o que pode gerar riscos. Desse modo, percebe-se a importância da prescrição médica na área da suplementação de vitaminas, para que não comprometam suas saúdes fazendo o uso inadequado (MAGALHÃES, 2023).

A hipervitaminose D acontece quando os índices da vitamina D estão em excesso no corpo humano. Isso ocorre, geralmente, quando se é feita uma suplementação vitamínica sem a recomendação e prescrição médica. Como ela é reconhecida como um micronutriente lipossolúvel, quando em abundância, os lipídios a absorvem com eficiência suficiente para causar danos à saúde, podendo ocasionar manifestações tóxicas graves, como: teratogenicidade, anormalidades hepáticas, perda mineral óssea e hipercalcemia (ROSAS *et al.*, 2023).

A toxicidade ocasionada através da vitamina D é de difícil identificação, já que os sintomas podem ser relacionados com diferentes causas. A maioria dos sintomas estão associados à confusão mental e psicose, assim como sintomas gastrointestinais, como dor abdominal, vômito, entre outros (MAGALHÃES, 2023). A hipercalcemia e complicações renais também estão relacionadas a hipervitaminose

D, já que esse excesso pode acarretar na deposição de cristais de fosfato em tecidos moles do corpo (ROSAS *et al.*, 2023) e na mineralização das artérias que pode resultar em problemas cardiovasculares (CASERTA & PILOTO, 2016).

Dentre os tipos de toxicidade por vitamina D, está a toxicidade aguda com níveis de concentração acima de 150 ng/mL e a toxicidade crônica que conta com níveis entre a faixa de 50-150 ng/mL (ROSAS *et al.*, 2023).

Contudo, para evitar os riscos e consequências da hipervitaminose por vitamina D, deve-se possuir um acompanhamento médico para controlar a quantidade de vitamina disponível no corpo e não deve ser feita a suplementação sem a prescrição médica. Portanto, evitando com que pequenos problemas se tornem muito mais graves e complicados de serem resolvidos.

### **Diagnóstico**

O diagnóstico da deficiência de vitamina D é estabelecido primordialmente pela dosagem sérica da 25-hidroxivitamina D [25(OH)D], que é reconhecida como o melhor indicador dos estoques corporais desse nutriente essencial (QUESADA-GÓMEZ *et al.*, 2021). As definições de deficiência e suficiência podem apresentar nuances entre diferentes diretrizes e regiões geográficas. No entanto, um consenso geral aponta que níveis de 25(OH)D abaixo de 20 ng/mL (50 nmol/L) caracterizam a deficiência (MOREIRA *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2025). Já a suficiência é tipicamente considerada a partir de 20 ng/mL (50 nmol/L), embora algumas evidências sugiram que níveis acima de 30 ng/mL (75 nmol/L) estejam associados a uma redução mais significativa de riscos à saúde e mortalidade, sendo um alvo preferencial em muitos contextos (QUESADA-GÓMEZ *et al.*, 2021; GRANT *et al.*, 2025).

A acurácia na medição da 25(OH)D é crucial para um diagnóstico preciso. Nesse sentido, a cromatografia líquida de alta performance acoplada à espectrometria de massa (LC-MS/MS) ou a cromatografia líquida de alta performance (HPLC) são consideradas as metodologias padrão-ouro. Elas oferecem elevada especificidade e sensibilidade, distinguindo metabólitos de vitamina D e minimizando interferências (SILVA *et al.*, 2025). Contudo, imunoenaios, como o quimioluminescente, também são amplamente empregados na rotina laboratorial, sendo acessíveis e eficazes para triagem e monitoramento na maioria dos casos clínicos (QUESADA-GÓMEZ *et al.*, 2021). Para a população geral saudável, os valores de referência para a normalidade são usualmente estabelecidos entre 20 e 60 ng/mL (50-150 nmol/L) (MOREIRA *et al.*, 2020).

É fundamental adaptar os valores de referência às necessidades individuais, especialmente para grupos considerados de risco. Nesses grupos, que incluem idosos acima de 65 anos, gestantes, pacientes com osteoporose, aqueles com histórico de quedas recorrentes ou fraturas por fragilidade, e indivíduos com certas condições crônicas como doença renal crônica, hiperparatireoidismo secundário, câncer, ou em uso de medicamentos que afetam o metabolismo da vitamina D, níveis séricos de 25(OH)D superiores a 30 ng/mL (75 nmol/L) são frequentemente recomendados para otimizar os benefícios à saúde e reduzir riscos associados (MOREIRA *et al.*, 2020; GRANT *et al.*, 2025). A busca por níveis muito elevados, contudo, deve ser evitada, pois concentrações de 25(OH)D acima de 100 ng/mL (250 nmol/L) podem acarretar risco de toxicidade, manifestando-se como hipercalcemia e outras complicações adversas (MOREIRA *et al.*, 2020). A interpretação dos resultados deve sempre considerar o contexto clínico completo do paciente.

### Diretrizes

A dosagem da 25-hidroxivitamina D sérica continua sendo o principal parâmetro para avaliar a concentração dessa vitamina no organismo, expressa em ng/mL, com o objetivo de definir a necessidade de intervenção terapêutica em indivíduos com deficiência ou insuficiência de vitamina D.

De acordo com as diretrizes atuais, níveis inferiores a 12 ng/mL estão associados ao risco de desenvolvimento de raquitismo ou osteomalácia; concentrações entre 12 e 20 ng/mL são classificadas como insuficientes; e valores entre 20 e 50 ng/mL são considerados adequados para a população saudável (SEMPOS *et al.*, 2018).

Nos casos em que há necessidade de suplementação, as doses devem ser definidas de forma individualizada, uma vez que variam conforme o estado de saúde e as características fisiológicas de cada indivíduo. Entre as situações que exigem abordagem específica estão a obesidade, o uso de glicocorticóides, síndromes de má absorção, osteoporose, diabetes mellitus, câncer, doenças infecciosas e infecção por SARS-CoV-2 (BILEZIKIAN *et al.*, 2021).

A suplementação recomendada pela *Endocrine Society* é preferencialmente realizada por via oral, por meio da administração diária de colecalciferol. As doses variam entre 600 e 800 UI, dependendo da idade, presença de gestação e doenças de base. A monitorização dos níveis séricos não é necessária quando a ingestão diária não excede 2000 UI, pois, nesse intervalo, os valores séricos costumam se manter entre 30 e 50 ng/mL (DEMAY *et al.*, 2024).

### CONCLUSÃO

Diante do exposto no capítulo, conclui-se que a vitamina D desempenha um papel fundamental na manutenção de uma vida saudável e equilibrada, especialmente no que se refere à saúde óssea e imunológica. Considerada um pré-hormônio ativado pela ação da radiação ultravioleta solar, essa vitamina pode ser obtida por meio da exposição à radiação UVB ou da ingestão de alguns alimentos. Suas principais funções incluem o estímulo à absorção intestinal de cálcio e fósforo, além de contribuir para a formação de estoques de cálcio nos ossos.

A hipovitaminose é prevalente na população idosa, que pode apresentar sintomas como fraqueza muscular e instabilidade postural. Em crianças, a carência pode levar ao retardo do crescimento, enquanto em adultos está associada a problemas ósseos. O diagnóstico da deficiência é realizado mediante a dosagem sérica da 25-hidroxivitamina D. Os valores de referência devem ser interpretados de forma individualizada, levando em consideração o contexto clínico do paciente. Vale ressaltar que níveis excessivamente elevados também devem ser monitorados, uma vez que podem resultar em efeitos tóxicos ao organismo.

Assim, compreender o papel da vitamina D, suas fontes, funções e implicações clínicas é essencial não apenas para profissionais da saúde, mas também para a população em geral. A disseminação de conhecimento sobre sua importância contribui de forma direta para o bem-estar e a melhoria da qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BILEZIKIAN, JP. *et al.* Vitamina D: dosagem, níveis, forma e via de administração: uma abordagem única serve para todos? Revisões em Endocrine and Metabolic Disorders, v. 22, n. 4, p. 1201-1218, 2021.

CARDOSO, FEL *et al.* Suplementação de vitamina D e seus análogos para tratamento de disfunção endotelial e doenças cardiovasculares. *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 19, 2020.

CASERTA, L.; PILOTO, J. Consumo Excessivo de Produtos Vitamínicos: Uma Revisão. *Revista UNINGÁ*, v. 47, p. 84-88, 2016. Disponível em: [chrome://downloads/admin,+Gerente+da+revista,+1%20\(2\).pdf](chrome://downloads/admin,+Gerente+da+revista,+1%20(2).pdf)

DEMARY, MB. *et al.* Vitamin D for the prevention of disease: an endocrine society clinical practice guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 109, n. 8, p. 1907-1947, 2024.

DETOPOULOU, P. *et al.* Ketogenic Diet and Vitamin D Metabolism: A Review of Evidence. *Metabolites*, v. 12, n. 12, p. 1288, 19 dez. 2022.

GRANT, WB. *et al.* Vitamin D: Evidence-Based Health Benefits and Recommendations for Population Guidelines. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, Oxford, v. 248, p. 106671, 2025.

HILGER, J. *et al.* A systematic review of vitamin D status in populations worldwide. *British Journal of Nutrition*, v. 111, n. 1, p. 23-45, 2014.

HOLICK, MF. Vitamin D deficiency. *New England Journal of Medicine*, v. 357, n. 3, p. 266-281, 2007.

HOLICK, MF.; CHEN, TC. Deficiência de vitamina D: um problema mundial com consequências para a saúde. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 87, s. 1, p. 1080S-1086S, 2008.

JANOUSSEK, J. *et al.* Vitamin D: sources, physiological role, biokinetics, deficiency, therapeutic use, toxicity, and overview of analytical methods for detection of vitamin D and its metabolites. *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, v. 59, n. 8, p. 517-554, dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408363.2022.2076764>.

KUZIAK, A. M. *et al.* Low serum levels of vitamin D are associated with more severe disease activity and impaired quality of life in axial spondyloarthritis. *Journal of the Endocrine Society*, v. 7, p. bvac171, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1210/jen-dso/bvac171>.

MAGALHÃES, K. Efeitos do uso excessivo de suplementos à base de vitamina D: uma revisão narrativa de literatura. *dspace.ufdpar.edu.br*, 2023. Disponível em: <https://dspace.ufdpar.edu.br/jspui/bitstream/prefix/480/1/EFEITOS%20DO%20USO%20EXCESSIVO%20DE%20SUPLEMENTOS%20%c3%80%20BASE%20DE.pdf>

MAEDA, SS. *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, jul. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/fddSYzjLXGxMnNHVbj68rYr/?lang=pt>. Acesso em: 20 jul. 2025.

MARTINS, AD. *et al.* Vitamin D status and its relationship with metabolic markers in obese children and adolescents: a systematic review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2020, 60:1099-1111. DOI: 10.1080/10408398.2018.1437711.

MOREIRA, CA. *et al.* Reference values of 25-hydroxyvitamin D revisited: a position statement from the Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism (SBEM) and the Brazilian Society of Clinical Pathology/Laboratory Medicine (SBPC). *Archives of Endocrinology and Metabolism*, São Paulo, v. 64, n. 4, p. 462-466, 2020.

PEDROSA, MAC.; CASTRO, ML. Papel da vitamina D na função neuro-muscular. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, São Paulo, v. 49, n. 4, p. 495-502, ago. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/Lzjvc9fV47KFxrDKRSDn5rv/?lang=pt>. Acesso em: 20 jul. 2025.

QUESADA-GÓMEZ, JM. *et al.* Deficiencia de vitamina D en usuarios de atención primaria con riesgo en España. *Atención Primaria*, Barcelona, v. 53, n. 4, p. 102021, 2021.

ROTH, DE. *et al.* Global prevalence and disease burden of vitamin D deficiency: a roadmap for action in low- and middle-income countries. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1430, n. 1, p. 44–79, 2018.

ROSAS, I. *et al.* Vitamina D: Toxicidade e Importância do Acompanhamento na Suplementação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde*, v. 25, n. 1, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/39521/28276>

SEMPOS, CT. *et al.* Ensaios de vitamina D e a definição de hipovitaminose D: resultados da Primeira Conferência Internacional sobre Controvérsias em Vitamina D. *British Journal of Clinical Pharmacology*, v. 84, n. 10, p. 2194-2207, 2018.

WAMBERG, L. A. *et al.* Vitamin D and obesity. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, v. 18, p. 207–214, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11154-016-9388-6>.

WIMALAWANSA, SJ. Physiology of Vitamin D—Focusing on Disease Prevention. *Nutrients*, v. 16, n. 11, p. 1666, 29 maio 2024.