

## **IMPACTO DA VITAMINA D NO CONTROLE GLICÊMICO DE PACIENTES COM DIABETES TIPO 2**

Sarah Giovanna Rodrigues Gonçalves<sup>1</sup>, Samara Gabryela Rodrigues Gonçalves<sup>2</sup>, Gedson Carlos Rodrigues<sup>3</sup>, Luma Gomes Madeira<sup>4</sup>, Sophia Junqueira Araújo<sup>5</sup>, Bruna Tainara dos Santos<sup>6</sup>, Vitória Sales Ambrósio<sup>7</sup>, Victorya Kathleen França Silva<sup>8</sup>

 <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n5p1031-1043>

Recebido em 01 de Maio de 2025.

Artigo publicado em 17 de maio de 2025

### **REVISÃO INTEGRATIVA**

#### **RESUMO**

**Introdução:** O Diabetes Mellitus tipo 2 (DT2) é uma condição metabólica caracterizada por hiperglicemia crônica, sendo responsável por complicações graves, como retinopatia, nefropatia e doenças cardiovasculares. Além disso, fatores como obesidade e sedentarismo estão fortemente associados ao DT2. Nesse contexto, a vitamina D, tradicionalmente relacionada à saúde óssea, tem sido investigada devido ao seu potencial papel na modulação do metabolismo glicêmico, especialmente em pacientes com DT2. Portanto, torna-se essencial explorar o impacto da suplementação de vitamina D no controle glicêmico. **Objetivo:** Analisar as evidências científicas acerca da relação entre vitamina D e o controle glicêmico em pacientes com DT2, abordando os mecanismos envolvidos e avaliando o potencial benefício da suplementação. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa, com buscas nas bases de dados PubMed e Scielo, com artigos publicados entre 2020 e 2024. Assim, foram utilizados os termos "vitamin D", "type 2 diabetes" e "glycemic control". Após aplicar critérios de inclusão, como artigos revisados por pares e em texto completo, e exclusão, como estudos em animais e revisões literárias, foram selecionados 16 artigos para análise. Estes artigos foram avaliados quanto à metodologia, população estudada e principais desfechos, como HbA1c e HOMA-IR. **Resultados e Discussão:** Os estudos analisados indicaram que a suplementação de vitamina D pode reduzir significativamente os níveis de glicemia em jejum, HbA1c e HOMA-IR, especialmente em pacientes com deficiência de vitamina D. Além disso, observou-se maior benefício em suplementações de altas doses e curto prazo. Contudo, alguns estudos não evidenciaram benefícios significativos, destacando a necessidade de mais investigações que considerem fatores como dosagem e duração. **Conclusão:** Em suma, a suplementação de vitamina D apresenta potencial como estratégia complementar no manejo do DT2, especialmente em pacientes com hipovitaminose D. Entretanto, são necessários mais estudos para definir protocolos ideais que maximizem os benefícios no controle glicêmico.

**Palavras-chave:** Vitamin D; Type 2 diabetes; Glycemic control

# IMPACT OF VITAMIN D ON GLYCEMIC CONTROL IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES

## ABSTRACT

**Introduction:** Type 2 Diabetes Mellitus (T2D) is a metabolic condition characterized by chronic hyperglycemia, responsible for serious complications, such as retinopathy, nephropathy, and cardiovascular diseases. In addition, factors such as obesity and sedentary lifestyle are strongly associated with T2D. In this context, vitamin D, traditionally related to bone health, has been investigated due to its potential role in modulating glycemic metabolism, especially in patients with T2D. Therefore, it is essential to explore the impact of vitamin D supplementation on glycemic control. **Objective:** To analyze the scientific evidence on the relationship between vitamin D and glycemic control in patients with T2D, addressing the mechanisms involved and evaluating the potential benefit of supplementation. **Methodology:** This is an integrative review, with searches in the PubMed and Scielo databases, with articles published between 2020 and 2024. Thus, the terms "vitamin D", "type 2 diabetes" and "glycemic control" were used. After applying inclusion criteria, such as peer-reviewed and full-text articles, and exclusion criteria, such as animal studies and literature reviews, 16 articles were selected for analysis. These articles were evaluated for methodology, study population, and main outcomes, such as HbA1c and HOMA-IR. **Results and Discussion:** The analyzed studies indicated that vitamin D supplementation can significantly reduce fasting blood glucose levels, HbA1c, and HOMA-IR, especially in patients with vitamin D deficiency. In addition, greater benefit was observed in high-dose and short-term supplementation. However, some studies did not show significant benefits, highlighting the need for further investigations that consider factors such as dosage and duration. **Conclusion:** In summary, vitamin D supplementation has potential as a complementary strategy in the management of T2D, especially in patients with hypovitaminosis D. However, further studies are needed to define ideal protocols that maximize the benefits in glycemic control.

**Keywords:** Vitamin D; Type 2 diabetes; Glycemic control.

**Instituição afiliada** – Universidade de Rio Verde - Câmpus Goianésia <sup>1,2</sup>, Faculdade de Educação Montenegro – FAEM <sup>3</sup>, Centro Universitário do Norte (UniNorte) <sup>4</sup>, Universidade de Rio Verde - Câmpus Goianésia <sup>5,6,7,8</sup>

**Autor correspondente:** Sarah Giovanna Rodrigues Gonçalves, [sarahgiovannar@gmail.com](mailto:sarahgiovannar@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



## **INTRODUÇÃO**

O Diabetes Mellitus tipo 2 (DT2) é responsável por mais de 1 milhão de mortes anuais, configurando-se como a nona principal causa de mortalidade global (Farahmand et al., 2023). Tal condição metabólica é caracterizada pela hiperglicemia crônica, resultante da resistência à insulina e/ou da deterioração progressiva da função das células beta do pâncreas, responsáveis pela produção de insulina (Chen; Liu; Hu, 2024). Conseqüentemente, essa hiperglicemia persistente associada ao DT2 favorece o desenvolvimento de complicações graves, tanto microvasculares – como retinopatia, nefropatia e neuropatia – quanto macrovasculares, incluindo doenças cardiovasculares, infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral (Salih et al., 2021). Todo este cenário contribui para o aumento do risco de morbidade e mortalidade, uma vez que diferente do Diabetes Mellitus tipo 1 (DT1), que se manifesta abruptamente, o DT2 costuma surgir de forma gradual ou até silenciosa, muitas vezes passando despercebido nas fases iniciais (Xiong; Wang; Ma, 2021).

Atualmente, o tratamento do DT2 inclui medicamentos orais anti-hiperglicêmicos e injeções de insulina (Chen; Liu; Hu, 2024). No entanto, sua eficácia a longo prazo pode ser limitada devido a efeitos colaterais, como ganho de peso, hipoglicemia e fraturas. Vale ressaltar que, esse tipo de diabetes está fortemente associado a fatores como obesidade, sedentarismo e alimentação inadequada, tornando-se um importante problema de saúde pública. Nessa perspectiva, manter mudanças no estilo de vida pode ser difícil a longo prazo (Ramírez et al., 2022; Afraie et al., 2024). Por isso, é essencial buscar abordagens eficazes e sustentáveis para otimizar a prevenção e o tratamento do DT2.

Nos últimos anos, a vitamina D, tradicionalmente associada à saúde óssea e ao metabolismo do cálcio, tem sido implicada na modulação do metabolismo da glicose. Diversas pesquisas têm demonstrado que a vitamina D funciona como um hormônio que pode influenciar diretamente a função das células beta pancreáticas, responsáveis pela produção de insulina, além de impactar positivamente a sensibilidade à insulina nos tecidos periféricos. Esses achados sugerem que níveis adequados de vitamina D desempenham um papel importante no controle glicêmico, especialmente em

pacientes com DT2 (Salih *et al.*, 2021; Pokhrel *et al.*, 2021; Kwiendacz *et al.*, 2023).

A deficiência de vitamina D é uma condição comum na população geral, com prevalência ainda mais elevada entre os pacientes com DT2. A falta desse nutriente tem sido associada a um controle glicêmico mais difícil e a um risco maior de complicações metabólicas em indivíduos com DT2. Dado o impacto significativo da vitamina D na regulação da glicose e a alta prevalência de sua deficiência, torna-se fundamental investigar o papel da suplementação de vitamina D como uma estratégia complementar no manejo do DT2. Dado o exposto, este artigo tem como objetivo revisar as evidências científicas sobre a relação entre vitamina D e o controle glicêmico em pacientes com DT2, abordando os mecanismos envolvidos e discutindo o potencial benefício da suplementação de vitamina D como parte do tratamento e controle dessa condição.

## **METODOLOGIA**

Para alcançar os objetivos propostos neste estudo, foi adotada a metodologia de Revisão Integrativa. Este método permite a análise abrangente de pesquisas relevantes que dão suporte à temática, possibilitando a identificação, avaliação e síntese dos principais achados disponíveis na literatura. Para realizar esta revisão, foi conduzida uma busca sistemática nas bases de dados PubMed e Scielo, com o objetivo de identificar estudos publicados nos últimos 5 anos (2020-2024) que abordam a relação entre vitamina D e diabetes tipo 2, com foco específico no controle glicêmico. A estratégia de busca utilizou uma combinação de palavras-chave e operadores booleanos: "vitamin D" AND "type 2 diabetes" AND "glycemic control".

Foram aplicados critérios específicos para a inclusão e exclusão de estudos a fim de garantir a relevância e qualidade dos artigos selecionados. Os critérios de inclusão foram: estudos publicados nos últimos cinco anos (2020-2024), artigos revisados por pares e disponíveis em texto completo, artigos publicados em inglês. Foram excluídos da análise estudos experimentais em animais, revisões de literatura, editoriais, cartas ao editor e resumos de conferências, assim como estudos que não abordaram diretamente a relação entre vitamina D e o controle glicêmico em diabetes tipo 2.

A busca inicial resultou em um total de 79 artigos. Após a remoção de duplicatas, procedeu-se à triagem inicial com base na análise dos títulos e resumos. Os artigos que potencialmente atendiam aos critérios de inclusão foram selecionados para leitura integral. Em seguida, realizou-se uma análise detalhada de cada estudo, verificando o cumprimento dos critérios de inclusão e a relevância para o tema central da revisão. Para garantir a robustez da revisão, avaliou-se a qualidade metodológica dos estudos com base no delineamento aplicado, tamanho da amostra, métodos utilizados para avaliação do controle glicêmico e a clareza dos desfechos apresentados.

Os dados extraídos dos artigos selecionados foram organizados e sintetizados em uma tabela com as seguintes informações: autores, título, ano de publicação, características da população estudada, intervenções relacionadas à vitamina D (suplementação, exposição solar ou níveis séricos de vitamina D), principais desfechos relacionados ao controle glicêmico (HbA1c, glicemia de jejum, HOMA-IR, entre outros) e conclusões dos autores. A partir desses dados, realizou-se uma análise qualitativa das evidências sobre o efeito da vitamina D no controle glicêmico em pacientes com DT2, identificando-se possíveis tendências e lacunas na literatura atual.

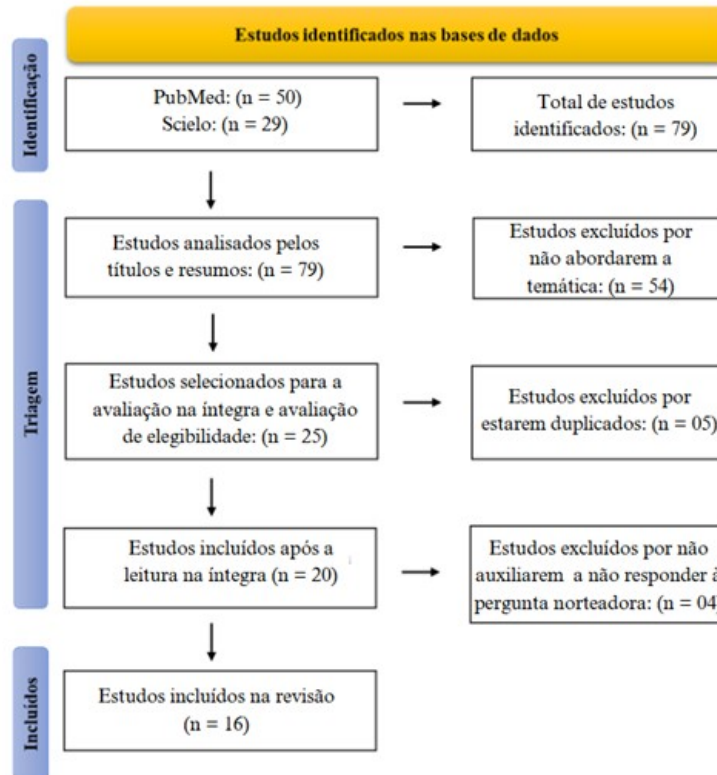
## **RESULTADOS**

Foram encontrados ao total 79 artigos – 50 na PubMed e 29 na Scielo, posteriormente submetidos aos critérios de seleção. Os critérios de inclusão foram: (1) artigos redigidos em língua portuguesa, espanhola e inglesa; (2) conter as palavras-chaves; e (3) marco temporal entre os anos 2020 e 2024. Os critérios de exclusão foram: (1) estudos compreendidos fora do período delimitado; (2) publicações referentes a relatos de experiências e artigos de opinião; e (3) textos não relacionados ao tema abordado.

Após a associação dos descritores utilizados nas bases pesquisadas foram encontrados um total de 79 artigos. Dos quais, 50 artigos pertenciam à base de dados PubMed, 29 artigos ao Scielo. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram removidos 54 artigos após a leitura de títulos e resumos. Assim sendo, selecionou-se ao todo 25 artigos, dos quais 20 pertenciam à base de dados PubMed e 06 artigos à Scielo. Foram retirados 05 por estarem duplicados e 04 foram

desconsiderados por não auxiliarem a responder à pergunta norteadora do estudo. Assim, 16 artigos foram incluídos nesta revisão, conforme apresentado na figura 1, de forma descritiva.

**Figura 1. Fluxograma PRISMA resumindo o processo de seleção do estudo.**



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

**Quadro 1.**

<b>Autores  ano</b>	<b>Título</b>	<b>População estudada</b>	<b>Conclusões</b>
FARAHMAND, M. A. et al. 2023	Qual é o impacto da suplementação de vitamina D no controle glicêmico em pessoas com diabetes tipo 2: uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados.	População adulta (idade ≥ 18 anos), população diagnosticada com DT2.	A suplementação de vitamina D pode ser eficaz na redução de FPG, HbA1c e HOMA-IR em pacientes com DT2 e deficiência de vitamina D, quando administrada em grandes doses e curtos períodos.
CHEN, W.; LIU, L.; HU, F. 2024.	Eficácia da suplementação de vitamina D no controle glicêmico no diabetes tipo 2: uma revisão	Participantes com 18 anos ou mais e pacientes com	A suplementação de vitamina D reduz os níveis de FBG, HbA1c, HOMA-IR e insulina em jejum

	sistemática atualizada e meta-análise de ensaios clínicos randomizados.	DT2.	em pacientes com DT2, quando administrada em altas doses e curto prazo.
SALIH, Y. A. et al. 2021.	Impacto do nível de vitamina D no controle glicêmico no diabetes mellitus tipo 2 em Duhok.	Pacientes com DT2 em tratamento apenas com dieta ou associado a medicamentos antidiabéticos.	A hipovitaminose D é prevalente em pacientes com DT2, em geral com controle glicêmico inadequado e estágios mais avançados da doença. A deficiência de vitamina D é comum em obesos e com dislipidemia.
XIONG, K.; WANG, J.; MA, A. 2021.	Vitamina A e D adjuvantes para o controle glicêmico em pacientes com diabetes tipo 2 e tuberculose concomitantes: um ensaio clínico randomizado.	Pacientes com DT2 e tuberculose concomitantes.	A suplementação de vitamina D não teve efeito no controle glicêmico, avaliado por glicemia de jejum e glicemia pós-prandial de 2 horas.
RAMÍREZ STIEBEN, L. A. et al.2022.	Hipovitaminose D em pacientes com diabetes tipo 2.	Adultos com DT2 (208). A média de idade foi de 62 anos.	A deficiência de vitamina D foi prevalente em pacientes com DT2. Níveis baixos de 25OHD foram associados a maior glicemia, IMC e nefropatia diabética.
AFRAIE, M. et al. 2024.	O efeito da suplementação de vitamina D no controle glicêmico e nos fatores de risco cardiovascular no diabetes tipo 2: uma revisão sistemática atualizada e meta-análise de ensaios clínicos.	Pacientes com DT2.	A suplementação de vitamina D pode reduzir significativamente indicadores relacionados ao DT2 e diminuir o risco de complicações, especialmente doenças cardiovasculares.
POKHREL, S. et al. 2021.	Deficiência de vitamina D e risco cardiovascular na população com diabetes tipo 2.	Pacientes com DT2.	Pacientes com DT2 sob controle glicêmico inadequado e deficiência de vitamina D apresentaram maior risco de dislipidemia em comparação com aqueles com níveis insuficientes ou suficientes de vitamina D.

KWIENDACZ, H. et al. 2023.	Relação da deficiência de vitamina D com doenças cardiovasculares e controle glicêmico em pacientes com diabetes mellitus tipo 2: Silesia Diabetes-Heart Project.	Pacientes com DT2.	Cerca de um terço dos pacientes com DT2 apresentou deficiência de vitamina D.
KIM, M. T. et al. 2019.	O papel diferencial da vitamina D no controle e gestão do diabetes tipo 2 em populações minoritárias.	Pacientes com DT2.	O estudo identificou fatores comuns e específicos relacionados à deficiência de vitamina D, destacando associações entre vitamina D e HbA1c em indivíduos diabéticos.
MILLER, E. G. et al. 2021.	Efeitos da suplementação de proteína de soro de leite mais vitamina D combinada com treinamento de resistência progressiva no controle glicêmico, composição corporal, função muscular e fatores de risco cardiometabólico em adultos de meia-idade e idosos com sobrepeso/obesidade e diabetes tipo 2: um ensaio clínico randomizado de 24 semanas.	Adultos de meia-idade e idosos com DT2.	Em adultos mais velhos com sobrepeso/obesidade e DT2, a suplementação diária de proteína de soro de leite mais vitamina D não teve efeito nas medidas de controle glicêmico, composição corporal, força muscular ou fatores de risco cardiometabólico.
ABUKANNA, A. M. A. et al. 2023.	Deficiência de vitamina D como fator de risco para diabetes e controle glicêmico deficiente na Arábia Saudita: uma revisão sistemática.	Pacientes com deficiência de vitamina D na Arábia Saudita.	A deficiência de vitamina D aumenta o risco de desenvolver DT2 e prejudica o controle glicêmico em pacientes sauditas com DT2.
DOSSARI, A. et al. 2019.	Associação da vitamina D com o controle glicêmico em pacientes sauditas com diabetes tipo 2: um estudo retrospectivo de revisão de prontuários em um hospital universitário emergente.	Foram incluídos 200 pacientes [118 mulheres e 82 homens] com DT2 e idade média de 42,4 + 14,8.	Encontramos uma associação do nível de vitamina D com o controle glicêmico ruim em pacientes com diabetes tipo 2.
SUN, X. et al.	Efeitos do exercício de resistência	Participantes	A suplementação de vitamina D

2023.	e da suplementação de vitamina D na resistência à insulina e no lipidoma plasmático em adultos de meia-idade com diabetes tipo 2.	diagnosticados com DT2 sem tratamento com insulina em Xi'an, China.	não demonstrou efeito sobre o exercício na homeostase da glicose, mas a combinação de exercício e vitamina D regulou o lipidoma plasmático, com efeitos de até 12 semanas.
ALAI DAROUS, T. A. et al. 2020.	Impacto do controle glicêmico e da duração do diabetes tipo 2 no nível de vitamina D e no risco de doença cardiovascular.	Pacientes com DT2, com idades entre 20 a 60 anos.	A duração do diabetes, mais do que o controle glicêmico, está relacionada à deficiência de vitamina D.
KAZEMI, A. et al. 2023.	Comparação de suplementos nutricionais para controle glicêmico em diabetes tipo 2: uma revisão sistemática e meta-análise de rede de ensaios clínicos randomizados.	Pacientes adultos com DT2.	A suplementação de vitamina D mostrou maior eficácia na melhora de HbA1c, FBS e HOMA-IR em comparação a outros suplementos, embora com baixa certeza de evidência.
HUSSEIN, H. M. et al. 2022.	A vitamina D atenua a disfunção metabólica e cognitiva associada ao diabetes ao modular a microbiota intestinal e o receptor canabinoide colônico 1.	Ratos previamente saudáveis.	Focar na microbiota intestinal por meio da vitamina D pode ser uma estratégia eficaz no tratamento do diabetes e do déficit cognitivo associado.

**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2025.

## DISCUSSÃO

A princípio, é relevante destacar que todos os estudos revisados apontam para o impacto positivo da suplementação de vitamina D em pacientes diagnosticados com DT2, podendo diminuir significativamente os indicadores relacionados à glicemia e à resistência à insulina. Percebe-se que a hipovitaminose D é altamente prevalente entre pacientes com DT2. Esses achados foram verificados no estudo de Salih et al. (2021) que ratifica que a deficiência de vitamina D é frequente especialmente naqueles com controle glicêmico inadequado e maior tempo de diagnóstico da doença.

Observa-se que a fisiopatologia difere entre os estudos selecionados. Alguns pesquisadores sugerem que os receptores específicos de vitamina D atuam nas células  $\beta$  pancreáticas, que são responsáveis pela produção e liberação de insulina, e têm um

efeito direto na secreção de insulina, desempenhando um papel importante na regulação da homeostase da glicose no DT2, enquanto outros estudos propõem que a vitamina D aumenta a sensibilidade à insulina nos tecidos periféricos, facilitando o transporte de glicose para o músculo esquelético por meio da expressão dos receptores de insulina, o que resulta em uma maior capacidade de absorção de glicose (Pokhrel *et al.*, 2021; Alaidarous *et al.*, 2020). Ainda o estudo de Alaidarous *et al.* (2020) apontou outro mecanismo proposto em relação ao papel da vitamina D no DT2 em que, como a deficiência de vitamina D causa um aumento nos marcadores inflamatórios, a resistência à insulina pode se desenvolver. Esses achados foram verificados nos estudos de Pokhrel *et al.* (2021) e Kwiendacz *et al.* (2023) que ratificam que um nível relativamente mais alto de vitamina D está associado a um bom controle glicêmico na população diabética.

O mesmo estudo supracitado de Pokhrel *et al.* (2021) mostrou evidências científicas, respaldadas por pesquisas anteriores e confirmadas pelos próprios autores, indicando que uma redução de 1 ng/mL nos níveis de vitamina D está associada a um aumento de 0,097% nos níveis de HbA1c. Semelhante à pesquisa anterior, Farahmand *et al.* (2023) também observou um efeito inverso da vitamina D sobre o HbA1c – um exame que reflete a glicemia de longo prazo – e a FPG (Fasting Plasma Glucose), ou glicose plasmática de jejum – que é utilizado para medir a glicemia de curto prazo. No entanto, o mesmo estudo diz que a redução observada equivale a apenas 0,20% nos níveis de HbA1c, o que, apesar de indicar uma tendência de impacto positivo, não é clinicamente relevante para a gestão do diabetes.

Os resultados do estudo de Chen, Liu e Hu (2024) demonstraram que a suplementação de vitamina D promoveu uma melhora no HOMA-IR (Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance), um índice utilizado para estimar a resistência à insulina, e também resultou em uma redução dos níveis de PCR, um marcador de inflamação associado ao risco cardiovascular. Esses achados reforçam o papel potencial da vitamina D como um agente anti-inflamatório e modulador da resistência à insulina, contribuindo para o controle metabólico em pacientes com DT2). A melhora no controle glicêmico foi particularmente mais notável quando a vitamina D foi administrada em altas doses por períodos curtos, o que sugere uma abordagem terapêutica eficaz, especialmente em pacientes com deficiência de vitamina D,

obesidade ou HbA1c superior a 8%. Além de seu impacto na resistência à insulina, a diminuição da inflamação sistêmica medida pela PCR aponta para potenciais benefícios no controle de complicações macrovasculares e microvasculares do DT2, uma vez que a inflamação crônica é um fator central na progressão da doença.

Agregando a estes achados, Hussein *et al.* (2022) conduziu um estudo no qual ratos foram submetidos a uma dieta rica em vitamina D (500 UI/kg/dia; via oral), a pesquisa comprovou que a suplementação de vitamina D suprimiu a hiperglicemia, hiperinsulinemia e a dislipidemia. Essas alterações culminaram em um melhor controle glicêmico e na melhora da função cognitiva dos animais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta revisão da literatura sugere que a vitamina D desempenha um papel relevante no controle glicêmico de pacientes com DT2. Embora os mecanismos exatos ainda não sejam completamente compreendidos, diversos estudos recentes indicam que a suplementação de vitamina D, bem como níveis adequados desta vitamina no organismo, podem estar associados a melhorias em parâmetros de controle glicêmico, tais como níveis de HbA1c, glicemia de jejum e resistência à insulina. No entanto, as evidências disponíveis ainda se mostram heterogêneas, com variações nos resultados que dependem da população estudada, da dosagem de vitamina D utilizada e do período de acompanhamento dos pacientes. Apesar disso, as evidências promissoras destacadas nesta revisão também revelam a necessidade de mais estudos bem delineados e controlados para estabelecer com maior clareza o papel da vitamina D na gestão do DT2. Nesse sentido, estudos futuros devem priorizar a identificação das dosagens ideais e das populações que poderiam se beneficiar mais da suplementação. Ademais, é fundamental aprofundar a compreensão dos mecanismos biológicos envolvidos. Por conseguinte, até que tais evidências sejam robustamente confirmadas, a suplementação de vitamina D deve ser considerada com cautela e de forma individualizada para pacientes com deficiência ou insuficiência documentada, respeitando o contexto clínico e garantindo o acompanhamento médico adequado.

## **REFERÊNCIAS**



ABUKANNA, A. M. A. et al. Vitamin D Deficiency as a Risk Factor for Diabetes and Poor Glycemic Control in Saudi Arabia: A Systematic Review. **Cureus**, 9 nov. 2023. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38073984/> >.

AFRAIE, M. et al. The Effect of Vitamin D Supplementation on Glycemic Control and Cardiovascular Risk Factors in Type 2 Diabetes: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials. **Journal of Diabetes Research**, v. 2024, n. 1, 1 jan. 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39290798/>

ALAI DAROUS, T. A. et al. Impact of the Glycemic Control and Duration of Type 2 Diabetes on Vitamin D Level and Cardiovascular Disease Risk. *Journal of diabetes research*, v. 2020, p. 1–10, 21 fev. 2020. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32149154/> >.

CHEN, W.; LIU, L.; HU, F. Efficacy of vitamin D supplementation on glycaemic control in type 2 diabetes: An updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Diabetes, obesity & metabolism**, v. 26, n. 12, p. 5713–5726, dez. 2024. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39355942/> >.

DOSSARI, A. et al. Association of vitamin d with glycemic control in Saudi patients with type 2 diabetes: A retrospective chart review study in an emerging university hospital. **Journal of Clinical Laboratory Analysis**, v. 34, n. 2, 30 set. 2019. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31568604/> >.

FARAHMAND, M. A. et al. What is the impact of vitamin D supplementation on glycemic control in people with type-2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trails. **BMC Endocrine Disorders**, v. 23, n. 1, 16 jan. 2023. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36647067/> >.

HUSSEIN, H. M. et al. Vitamin D mitigates diabetes-associated metabolic and cognitive dysfunction by modulating gut microbiota and colonic cannabinoid receptor 1. **European Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 170, p. 106105, mar. 2022. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34942358/> >.

KAZEMI, A. et al. Comparison of nutritional supplements for glycemic control in type 2 diabetes: A systematic review and network meta-analysis of randomized trials. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 191, p. 110037, 1 set. 2022. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35963372/> >.

KIM, M. T. et al. The Differential Role of Vitamin D in Type 2 Diabetes Management and Control in Minority Populations. **Journal of Immigrant and Minority Health**, v. 21, n. 6, p. 1266–1274,



11 fev. 2019. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30747313/> >.

KWIENDACZ, H. et al. Relationship of vitamin D deficiency to cardiovascular disease and glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus: The Silesia Diabetes-Heart Project.

**Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej-polish Archives of Internal Medicine**, 27 fev. 2023. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36856666/> >.

MILLER, E. G. et al. Effects of whey protein plus vitamin D supplementation combined with progressive resistance training on glycaemic control, body composition, muscle function and cardiometabolic risk factors in middle-aged and older overweight/obese adults with type 2 diabetes: A 24-week randomized controlled trial. **Diabetes, Obesity and Metabolism**, 19 jan. 2021. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33369020/> >.

POKHREL, S. et al. Vitamin D deficiency and cardiovascular risk in type 2 diabetes population. **Open Life Sciences**, v. 16, n. 1, p. 464–474, 1 jan. 2021. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34017921/> >.

RAMÍREZ STIEBEN, L. A. et al. Hypovitaminosis D in patients with type 2 diabetes: risk factors and association with glycemic control and established microvascular complications. **Revista De La Facultad De Ciencias Medicas**, v. 79, n. 3, p. 235–240, 16 set. 2022. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36149074/> >.

SALIH, Y. A. et al. Impact of vitamin D level on glycemic control in diabetes mellitus type 2 in Duhok. **Annals of Medicine and Surgery**, v. 64, p. 102208, 1 abr. 2021. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33786167/> >.

SUN, X. et al. Effects of Endurance Exercise and Vitamin D Supplementation on Insulin Resistance and Plasma Lipidome in Middle-Aged Adults with Type 2 Diabetes. **Nutrients**, v. 15, n. 13, p. 3027–3027, 3 jul. 2023. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37447353/> >.

XIONG, K.; WANG, J.; MA, A. Adjunctive vitamin A and D for the glycaemic control in patients with concurrent type 2 diabetes and tuberculosis: a randomised controlled trial. **British Journal of Nutrition**, v. 127, n. 4, p. 556–562, 6 abr. 2021. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33820572/> >.