

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ**  
**CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS**  
**CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

ELISSANDRA DIAS DE FRANÇA  
NARAYANE MIRANDA RODRIGUES

**A VITAMINA D NO CONTROLE DA RESISTÊNCIA À INSULINA EM MULHERES  
COM A SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS: UMA REVISÃO  
INTEGRATIVA**

PICOS

2024

ELISSANDRA DIAS DE FRANÇA  
NARAYANE MIRANDA RODRIGUES

**A VITAMINA D NO CONTROLE DA RESISTÊNCIA À INSULINA EM MULHERES  
COM A SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS: UMA REVISÃO  
INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – UFPI/CSHNB, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

**Orientador (a):** Dr. Gleyson Moura dos Santos

**Coorientador (a):** Dra. Nara Vanessa Dos Anjos Barros

PICOS

2024

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí**  
**Biblioteca José Albano de Macêdo**

**F814v** França, Elissandra Dias de.

A Vitamina D no controle da resistência à insulina em mulheres com síndrome dos ovários policísticos: uma revisão integrativa./ Elissandra Dias de França, Narayane Miranda Rodrigues. – 2024.  
28 f.

1 Arquivo em PDF

Indexado no catálogo *online* da biblioteca José Albano de Macêdo-CSHNB  
Aberto a pesquisadores, com restrições da Biblioteca

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Piauí, Curso de Bacharelado em Nutrição, Picos, 2024.  
“Orientação: Prof. Dr. Gleyson Moura dos Santos”

1. Vitamina D. 2. Ovário policístico. 3. Nutrição. I. França, Elissandra Dias de. II. Rodrigues, Narayane Miranda. III. Santos, Gleyson Moura dos. IV. Título.

**CDD 612.399**

**Elaborado por Sérvulo Fernandes da Silva Neto CRB 15/603**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS  
CURSO DE NUTRIÇÃO**

Rua Cícero Duarte, nº905 - Bairro Junco, Picos, Piauí, Brasil - CEP 64607-670 – fone: (89)3422-1018

**ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

As 19:00 horas do dia 30 do mês de janeiro do ano de dois mil e vinte e quatro, na sala VIRTUAL DO GOOGLE MEET reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos professores: Dr. Gleyson Moura dos Santos (Presidente), professora Ma. Andrea Nunes Mendes de Brito (examinadora), e professora Ma. Máisa de Lima Claro (examinadora), para defesa pública da Monografia de Trabalho de Conclusão do Curso Bacharelado em Nutrição das alunas: Elissandra Dias de França e Narayane Miranda Rodrigues, intitulada: IMPORTÂNCIA DA VITAMINA D NO CONTROLE DA RESISTÊNCIA À INSULINA E SUA RELAÇÃO COM A FERTILIDADE EM MULHERES COM SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS.

Após a apresentação e as observações dos membros da banca avaliadora, decidiu-se que o trabalho foi considerado **APROVADO** com nota 9,4. Para constar, eu, Dr. Gleyson Moura dos Santos (Presidente da Banca Examinadora), lavrei a presente ata que segue assinada, por mim e pelos demais membros da Banca Examinadora, e com as fichas de avaliação de cada examinador anexas.

Assinaturas:

Membros da Banca Examinadora:

*Gleyson Moura dos Santos*

---

Gleyson Moura dos Santos / Doutor (Presidente)

*Andrea Nunes Mendes de Brito*

---

Andrea Nunes Mendes de Brito / Mestra (Examinadora)

*Máisa de Lima Claro*

---

Máisa de Lima Claro / Mestra (Examinadora)

Alunas:

*Elissandra Dias de França*

Elissandra Dias de França

*Narayane Miranda Rodrigues*

Narayane Miranda Rodrigues

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I</b>	10
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	11
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b>	13
<b>2.1. Síndrome dos Ovários Policísticos</b>	13
<b>2.2. Resistência insulínica e Síndrome dos Ovários Policísticos</b>	14
<b>2.3. Vitamina D e Síndrome dos Ovários Policísticos</b>	15
<b>REFERÊNCIAS</b>	16
<b>CAPÍTULO II</b>	19
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	21
<b>2 METODOLOGIA</b>	22
<b>3 RESULTADOS</b>	22
<b>4 DISCUSSÃO</b>	26
<b>5 CONCLUSÃO</b>	28
<b>REFERÊNCIAS</b>	28
<b>ANEXOS</b>	31

## **CAPÍTULO I**

## 1 INTRODUÇÃO

A vitamina D, também chamada de calciferol, foi descoberta no século XX, por médicos que estudavam doenças provenientes de deficiência nutricional. Ela é considerada um hormônio esteroide, ou seja, uma substância produzida pelo corpo humano que é de fundamental importância para o correto funcionamento do organismo, sobretudo, para a manutenção do vigor, força dos ossos e dos músculos (Okoshi, *et al.*, 2021).

O precursor da vitamina D é produzido pelo nosso próprio corpo. Através da exposição ao sol, onde a pele transforma a provitamina D3 em pré-vitamina D3 e, posteriormente, em vitamina D3, que também pode ser obtida através da dieta e de suplementos. A aquisição por meio da dieta é a forma menos eficiente, sendo que cerca de 90% é proveniente da síntese cutânea. Entretanto, a dieta deve ser considerada, pois na vida de pessoas em que o contato com a luz solar é muito restrito ou inexistente os alimentos ricos em vitamina D, como o salmão, óleo de fígado de bacalhau, sardinha, atum e fígado bovino se mostram muito importantes (Menezes, 2021).

A vitamina D é vital para o organismo humano. Sua importância estende-se para além da manutenção do tecido ósseo, influenciando no desenvolvimento de várias doenças crônicas. Quando há uma deficiência significativa de vitamina D no corpo, várias funções são comprometidas. Uma das funções essenciais está relacionada à ação da insulina no corpo humano. A vitamina D atua diretamente (via vitamina D-VDR) e indiretamente (via influxo de cálcio) nas células- $\beta$ , ativando e estimulando vias que levam à secreção adequada de insulina. Além disso, está envolvida na expressão do receptor de insulina e tem conexão com os mecanismos que geram a resistência insulínica (RI) (Silva Júnior *et al.*, 2019).

A hipovitaminose D é prevalente em mulheres com a Síndrome dos Ovários Policísticos, afetando cerca de 67 a 85% dessas mulheres. Esses dados sugerem que a carência dessa vitamina pode desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento e agravamento da doença. Portanto, compreender a relação entre a hipovitaminose D e a SOP é de suma importância para a abordagem e tratamento eficaz dessa condição, bem como para a saúde reprodutiva das mulheres (Rayes *et al.*, 2021).

Esta síndrome pode ser entendida como uma patologia de origem endócrina e ginecológica, que até o momento não possui cura, e está fortemente ligada à RI e excesso de peso, embora seja um problema que também afeta mulheres com o peso

normal (Xavier; Freitas, 2021). Globalmente, o problema afeta em torno de 4 a 21% da população feminina em idade reprodutiva (Lone *et al.*, 2020). Dentre as desordens mais recorrentes estão as endócrinas e metabólicas, que culminam em sintomas como a irregularidade menstrual, infertilidade, deficiência de vitamina D, hirsutismo, acne, seborréia e amenorreia (Fortes; Maia, 2022).

A RI se caracteriza por uma dificuldade da glicose em entrar na célula, pois as células alvo não respondem à insulina sérica com eficiência, fazendo com que o corpo humano produza esse hormônio de forma excessiva, por esse motivo é uma das anormalidades metabólicas com maior necessidade de atenção na patogenia da SOP (Marmé *et al.*, 2022).

A baixa produção de vitamina D pode ser um fator agravante do hiperandrogenismo e da RI, por meio da diminuição da globulina de ligação do hormônio esteroide (SHBG) e dos receptores de insulina. Essa vitamina também desempenha papel importante na fertilidade, com sua carência dificultando a aquisição de espessura endometrial adequada para a implantação do embrião, contribuindo assim com mais um fator para a infertilidade em pacientes com a SOP (Rayes *et al.*, 2021).

Desta forma, o presente estudo tem por objetivo analisar na literatura a relevância da vitamina D no controle da resistência à insulina em mulheres com a Síndrome dos Ovários Policísticos.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Síndrome dos Ovários Policísticos

A Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP) pode ser entendida como um distúrbio resultante de perturbações metabólicas, endócrinas e reprodutivas, tendo participação significativa na etiologia para a infertilidade em mulheres em idade fértil (Lone *et al.*, 2020). O problema afeta um número considerável de mulheres, cerca de 9 a 18% do público feminino em idade fértil, podendo levar a infertilidade, quando não tratada (Wang *et al.*, 2020).

Para inferir seu diagnóstico é usado os critérios de *Rotterdam*, embasado na presença de pelo menos duas das seguintes condições: menstruação irregular, com intervalos entre ciclos superiores a 35 dias, hiperandrogenismo, que consiste em achados clínicos ou laboratoriais de elevação dos níveis de hormônios masculinos na mulher e ovários com aspecto policístico. Condições estas que devem ser consideradas após impossibilidade de outras causas (Gomes, 2021).

A SOP pode surgir ainda na adolescência (Biayka-Cosiec, 2022). A presença do problema em adolescentes tem forte relação com a menarca precoce, sendo importante identificar e tratar condições como sobrepeso, obesidade e alterações hormonais que influenciam na primeira menstruação de forma precoce (Faria *et al.*, 2013). A menstruação sem frequência ou sua ausência pode ser um indicativo do problema nesse público (Kierszenbaum; Tres, 2016).

É consenso entre a comunidade científica de que a SOP tem causa multifatorial, sendo influenciada por vários genes, que interagem tanto entre si quanto com o ambiente (Dasgupta, 2015). Essa interação pode ser um dos motivos que justifica a variedade de fenótipos existente entre as mulheres acometidas pelo problema, provenientes de diferentes locais e etnias (Alves *et al.*, 2022).

A síndrome se caracteriza por oligomenorreia, decorrente de uma maior produção androgênica ovariana e adrenal, assim como por sintomas como hirsutismo, acne, queda de cabelo, ciclo menstrual irregular e ovários com aspecto policístico. Além de predispor a várias desordens metabólicas, tais como dislipidemia, hiperinsulinemia, resistência à insulina, diabetes mellitus tipo 2, obesidade e problemas cardíacos (Dasgupta, 2015).

Entre tais manifestações, a resistência à insulina é uma das que merece mais atenção em sua fisiopatologia, visto que desencadeia a anovulação, ciclos menstruais irregulares, falhas na metabolização da glicose e síndrome metabólica (Tandon *et al.*, 2022). Inclusive, mulheres com síndrome metabólica tendem a ter valores mais elevados de TSH do que as mulheres sem síndrome metabólica, por isso a SOP merece um tratamento completo, pois uma condição influencia na outra (Dias *et al.*, 2015).

A resistência insulínica ainda pode propiciar o desenvolvimento de problemas de pele, tal como, a *Acanthosis Nigricans*, manifestação caracterizada por manchas escurecidas na pele, geralmente percebidas na região cervical, como face lateral do pescoço, axilas, tórax, virilha, vulva e com menos frequência, na região plantar dos pés e da palma das mãos (Ávila *et al.*, 2014).

Estudos promissores têm indicado que a deficiência de vitamina D pode ser um fator de risco para o desenvolvimento da SOP, esse apontamento pode ser justificado pelo grande papel desempenhado pela vitamina D no metabolismo da glicose (Lone *et al.*, 2020). Vários trabalhos mostram evidências benéficas do uso suplementado de vitamina D no controle da resistência à insulina e na melhora da função das células Beta em mulheres com a patologia (Garg *et al.*, 2015).

## **2.2. Resistência insulínica e Síndrome dos Ovários Policísticos**

Dentre os marcadores que são considerados para a SOP, a Resistência à Insulina (RI) e a hiperinsulinemia podem ser destacados na patogenia do problema, pois conforme seus respectivos mecanismos existem contribuições genéticas passadas por gerações (Oliveira; Silva; Salomon, 2022). A hiperinsulinemia e a resistência à insulina estão presentes em 20-40% do público feminino considerado como magro e atinge cerca de 80% das pacientes obesas. A presença simultânea da SOP e obesidade mostra um efeito intensificado e desvantajoso sobre a insulina (Biayka-Cosiec, 2022).

A presença da RI na SOP intensifica toda a sintomatologia da doença. A insulina é o hormônio responsável por transportar a glicose para dentro da célula. Na RI a insulina não se liga ao seu receptor facilmente, isso afeta a cascata de fosforilação que movimenta GLUT 4 da membrana para transportar a glicose para dentro da célula, assim, a tolerância a glicose diminui, e conseqüentemente o organismo produz mais insulina, gerando a hiperinsulinemia (Xavier; Freitas, 2021).

Enquanto muitos tecidos se tornam resistentes à insulina os ovários continuam sensíveis, e são mais estimulados, resultando em maior produção de andrógenos em suas células da Teca, pois a insulina também é um cofator na produção de andrógenos dependentes de LH nessas células. Como resultado da hipersinulinemia consequente da RI ocorrem alterações no metabolismo do colesterol, ocasionando a dislipidemia, diminuição da Globulina Ligadora de Hormônios Sexuais (SHBG) no fígado, responsável por eliminar o excesso de andrógenos, diminuição no transporte de glicose, e maior liberação de LH pela hipófise (Xavier; Freitas, 2021).

O excesso do LH leva a uma quantidade aumentada de andrógenos, com isso, essa quantidade elevada de andrógenos não será totalmente convertida em estrógeno devido à baixa quantidade de FSH em comparação aos níveis de LH, logo, o processo de maturação folicular será incompleto pois é dependente de estrógeno, e ocorre a formação de policistos no ovário (Alves *et al.*, 2022). O LH e a insulina em excesso e em ação conjunta estimulam a produção de andrógenos, que é um fator importante no desenvolvimento da SOP (Oliveira; Silva; Salomon, 2022).

### **2.3. Vitamina D e Síndrome dos Ovários Policísticos**

A vitamina D exerce uma ampla gama de efeitos em diversos mecanismos regulatórios dentro das células, abrangendo desde o metabolismo da insulina até vias apoptóticas intrínsecas. Esses efeitos podem ocorrer em tecidos tradicionalmente associados à vitamina D, bem como em tecidos não convencionais, como o ovário (Kumar *et al.*, 2017).

Segundo Biayka-Cosiec (2022), existe uma grande relação entre a falta de vitamina D e a resistência à insulina, inflamação, desequilíbrio dos lipídios e obesidade, que são doenças associadas à SOP. Tendo em vista que a administração de suplementos de vitamina D resulta em benefícios, como o aumento da massa muscular, regulação da liberação de insulina, alteração na expressão do receptor de insulina e melhora da sensibilidade à insulina (Kumar *et al.*, 2017).

Pesquisas observacionais revelaram que uma grande proporção, cerca de 85% das mulheres diagnosticadas com a síndrome dos ovários policísticos possuem deficiência de vitamina D, além disso a deficiência de vitamina D está relacionada a comorbidades associadas à SOP (Santa *et al.*, 2022). Visto que a SOP e a deficiência de

vitamina D têm sido identificadas como elementos de risco para o desenvolvimento de aterosclerose e distúrbios hipertensivos (Gokosmanoglu F *et al.*, 2020). Acarretando no desenvolvimento dos distúrbios metabólicos associados a SOP (Jamilian *et al.*, 2017).

A presença do receptor de vitamina D (VDR) em diversas células de diferentes tecidos do corpo, indo além daqueles relacionados à regulação do cálcio e fósforo, assim como a presença da enzima 1-alfa hidroxilase (importante para a ativação da forma ativa da vitamina D nos rins), em células como ceratócitos, macrófagos, enterócitos e células da placenta humana, demonstram o efeito pleiotrópico da vitamina D. O VDR é responsável por regular a expressão de aproximadamente 3% do material genético humano. Isso evidencia a ampla gama de funções que a vitamina D desempenha em diferentes sistemas e processos biológicos (Biayka-Cosiec, 2022).

A deficiência de vitamina D é altamente prevalente em mulheres com SOP, variando de 67% a 85% quando as concentrações de 25(OH)D estão abaixo de 20 ng/ml. Embora não haja discrepância significativa nos níveis de 25(OH)D entre mulheres com SOP e indivíduos saudáveis, a elevada prevalência de deficiência de vitamina D tem sido associada à síndrome metabólica, o que pode ter implicações significativas para a saúde pública (Lin;Wu, 2015). Segundo Zhang (2023), a deficiência de vitamina D é mais prevalente em mulheres com SOP em comparação a mulheres saudáveis. Além disso, a baixa quantidade de vitamina D pode contribuir para a resistência à insulina, obesidade e síndrome metabólica, que são frequentemente observadas em pacientes com SOP e associadas a disfunções ovulatórias.

A suplementação de vitamina D tem efeitos positivos nos indicadores de danos hepáticos e fibrose, além de melhorias moderadas na resistência à insulina em mulheres com sobrepeso e obesidade que possuem deficiência de vitamina D. Portanto, a vitamina D desempenha um papel crucial na regulação hormonal, saúde reprodutiva, controle da inflamação e resistência à insulina, bem como na saúde óssea de mulheres com SOP. É recomendado que essas mulheres mantenham níveis adequados de vitamina D por meio da exposição solar, alimentação balanceada e, se necessário, suplementação, sempre com o acompanhamento de um profissional de saúde (Zeeshan, 2019).

## REFERÊNCIAS

ALVES, M. L. S *et al.* Síndrome de ovários policísticos (SOP), fisiopatologia e tratamento, uma revisão. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 11, n. 9, p. 1-12, 2022.

ÁVILA, M. A. P *et al.* Acantose nigricante: inter-relações metabólicas inerentes à síndrome dos ovários policísticos. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 36, p. 410-415, 2014.

BIAYKA-KOSIEC, A *et al.* The relationship between the level of vitamin D, leptin and FGF23 in girls and young women with polycystic ovary syndrome. **Front Endocrinol (Lausanne)**, v. 13, p.1-9, 2022.

DASGUPTA, S *et al.* Association of vitamin D receptor gene polymorphisms with polycystic ovary syndrome among Indian women. **The Indian Journal of Medical Research**, v. 142, n. 3, p. 276-285, 2015.

DIAS, J. A *et al.* LAP (produto da acumulação lipídica) e síndrome metabólica em pacientes com síndrome dos ovários policísticos. **Reprodução & Climatério**, v. 30, n. 3, p. 127-131, 2015.

FARIA, F. R *et al.* Síndrome do ovário policístico e fatores relacionados em adolescentes de 15 a 18 anos. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 59, p. 341-346, 2013.

FORTES, R. C.; MAIA, M. V. F. Avaliação do consumo de vitamina D em portadoras de Síndrome do Ovário Policístico. **Brasília Med**, v. 59, p. 1-7, 2022.

GARG, G *et al.* Effect of vitamin D supplementation in kinetics insulin and risk factors Cardiovascular syndrome and polycystic ovary: a pilot study. **Conexões endócrinas**, v. 4, n. 2, pág. 108-116, 2015.

GOKOSMANOGLU, F.; ONMEZ, A.; ERGENÇ, H. The relationship between Vitamin D deficiency and polycystic ovary syndrome. **African health sciences**, v. 20, n. 4, p. 1880–1886, 2020.

GOMES, P. C. A. Aspectos ultrassonográficos na síndrome dos ovários policísticos: novas recomendações. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 6525-6535, 2021.

JAMILIAN, M *et al.* Effect of two different doses of vitamin D supplementation on metabolic profiles of insulin-resistant patients with polycystic ovary syndrome. **Nutrients**, v. 9, n. 12, 2017.

JAVED, Z *et al.* A randomized, controlled trial of vitamin D supplementation on cardiovascular risk factors, hormones, and liver markers in women with polycystic ovary syndrome. **Nutrients**, v. 11, n. 1, p. 188, 2019.

KIERSZENBAUM, A. L.; TRES, L. L. 4. ed. **Histologia e biologia celular: uma introdução à patologia**. Rio de Janeiro: Elsevier; 2016.

KUMAR, A. *et al.* Correlation of Vitamin D with metabolic parameters in polycystic ovarian syndrome. 1. **J Family Med Prim Care**, 2017.

LIN, M.-W.; WU, M.-H. The role of vitamin D in polycystic ovary syndrome. **The Indian journal of medical research**, v. 142, n. 3, p. 238–240, 2015.

LONE, N. M *et al.* Genotype-independent association between vitamin D deficiency and polycystic ovarian syndrome in Lahore, Pakistan. **Relatórios científicos**, v. 10, n. 1, p. 1-8, 2020.

MARMÉ, H. R *et al.* Síndrome do Ovário Policístico e Diabetes: Uma Revisão Bibliográfica. **Revista Higei@-Revista Científica de Saúde**, v. 4, n. 8, 2022.

MENEZES, A. M. DE *et al.* A importância da manutenção dos níveis de vitamina D para o sistema imunológico. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. e284101220453, 2021.

OKOSHI, M. P *et al.* Suplementação de vitamina D. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 116, n. 5, p. 979–980, 2021.

OLIVEIRA, T.; SILVA, M. J. A. A.; SALOMON, A. L. R. Síndrome do ovário policístico: a nutrição no tratamento de resistência à insulina e dos processos inflamatórios. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p.1-13, 2022.

RAYES, R. F *et al.* Relação entre infertilidade e deficiência de vitamina D na paciente com SOP: uma revisão, p. 27-39. In: **Anais do IX Congresso Médico Universitário São Camilo**. São Paulo: Blucher, 2021.

SILVA JÚNIOR, J. G. *et al.* Relação da vitamina D e resistência à insulina. **Revista Uningá**, v. 56, n. 2, p. 195–214, 2019.

TANDON, D *et al.* Effect of vitamin D deficiency on the metabolic profile of women with polycystic ovary syndrome. **The Indian Journal of Medical Research**, v. 156, n. 4-5, p. 693-695, 2022.

WANG, L *et al.* Vitamin D Deficiency Is Associated With Metabolic Risk Factors in Women With Polycystic Ovary Syndrome: A Cross-Sectional Study in Shaanxi China. **Fronteiras em Endocrinologia**, v. 11, p. 1-7, 2020.

XAVIER, E. C. S.; FREITAS, F. M. N. O. Manejo dietético e suplementar na fisiopatologia da síndrome dos ovários policísticos. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 15, p. 1-9, 2021.

ZHANG, B *et al.* Vitamin D supplementation in the treatment of polycystic ovary syndrome: A meta-analysis of randomized controlled trials. **Heliyon**, v. 9, n. 3, p. e14291, 2023.

ZMIJEWSKI, M. A. Vitamin D and Human Health. **International journal of molecular sciences**, v. 20, n. 1, p. 145, 2019.

## **CAPÍTULO II**

**(Artigo Científico a ser submetido à Revista Nutrição em Pauta, ISSN: 1676-2274)**

# A VITAMINA D NO CONTROLE DA RESISTÊNCIA À INSULINA EM MULHERES COM A SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

## VITAMIN D IN CONTROLLING RESISTANCE TO INSULIN IN WOMEN WITH POLYCYSTIC OVARIAN SYNDROME: AN INTEGRATIVE REVIEW

Elissandra Dias de França

Graduanda em Nutrição pela Universidade Federal do Piauí – UFPI/CSHNB.

Narayane Miranda Rodrigues

Graduanda em Nutrição pela Universidade Federal do Piauí – UFPI/CSHNB.

Gleyson Moura dos Santos

Nutricionista. Mestre e Doutor em Alimentos e Nutrição (PPGAN/UFPI). Professor Adjunto do Curso de Nutrição. Universidade Federal do Piauí/Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (UFPI/CSHNB).

Nara Vanessa Dos Anjos Barros

Nutricionista. Mestre e Doutora em Alimentos e Nutrição (PPGAN/UFPI). Professora Adjunta do Curso de Nutrição. Universidade Federal do Piauí/Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (UFPI/CSHNB).

Autor correspondente: Nara Vanessa dos Anjos Barros

Endereço: Coordenação do curso de Nutrição. Universidade Federal do Piauí. Rua Cícero Duarte, nº 905, Bairro Junco, Picos - PI, 64607-670. E-mail: nara.vanessa@hotmail.com

### RESUMO

Este estudo buscou analisar a associação entre a suplementação de vitamina D e a resistência insulínica em mulheres com síndrome dos ovários policísticos. O rastreamento literário foi feito no *MedLine*, *PubMed*, *Scielo* e *Science Direct*. Foram incluídos artigos, em português e inglês, publicados entre 2013 e 2023, gratuitos, na íntegra e que contemplavam o presente objetivo. Sete artigos mostraram relação positiva entre a suplementação de vitamina D e a diminuição da resistência insulínica nessas pacientes. Dois estudos não identificaram benefícios diretos na resistência insulínica, mas mostraram uma redução na insulina e na glicose em duas horas, bem como uma diminuição da glicemia de jejum. Apenas um trabalho não encontrou influência neste parâmetro. Mais pesquisas são necessárias para confirmar essa relação, no entanto, a vitamina D pode ser considerada como uma terapia complementar promissora no tratamento da patologia e de suas complicações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Síndrome dos ovários policísticos. Vitamina D. Resistência à insulina.

### ABSTRACT

This study sought to analyze the association between vitamin D supplementation and insulin resistance in women with polycystic ovary syndrome. Literary tracking was

carried out in MedLine, PubMed, Scielo and Science Direct. Articles were included, in Portuguese and English, published between 2013 and 2023, free of charge, in full and that addressed this objective. Seven articles showed a positive relationship between vitamin D supplementation and increased insulin resistance in these patients. Two studies did not identify direct benefits on insulin resistance, but showed a reduction in insulin and glucose within two hours, as well as a decrease in fasting blood glucose. Only one study found no influence on this parameter. More research is possible to confirm this relationship, however, a vitamin D can be considered as a promising complementary therapy in the treatment of the pathology and its complications.

**KEYWORDS:** Polycystic ovary syndrome. Vitamin D. Insulin resistance.

## 1 INTRODUÇÃO

A vitamina D, também conhecida como VD, é uma substância essencial ao organismo que pode ser encontrada em poucos alimentos e também está disponível em forma de suplemento dietético. Trata-se de um hormônio esteróide com efeitos diversificados. Além de desempenhar um papel fundamental na saúde óssea e no metabolismo do cálcio, essa vitamina exerce outras funções vitais no corpo humano, entre elas a regulação do crescimento celular, a melhoria da função neuromuscular e do sistema imunológico, bem como a redução da inflamação (Rashad et al., 2020).

Cerca de 9 a 18% do público feminino em idade reprodutiva é acometido pela SOP, uma doença crônica resultante de desequilíbrios endócrinos, reprodutivos e metabólicos. Quando não tratada, a SOP pode afetar a fertilidade da mulher (Wang et al., 2020; Fortes; Maia, 2022).

Seu diagnóstico tem como base o Consenso de *Rotterdam*, que adota os seguintes critérios: presença de hiperandrogenismo em achados clínicos ou laborais, oligo-amenorreia e achados ultrassonográficos alterados. Quando a paciente apresenta dois ou mais desses critérios se caracteriza o diagnóstico de SOP. Quatro fenótipos podem ser identificados pela combinação das características descritas: A: a paciente pode apresentar ao mesmo tempo oligoovulação ou anovulação, ovários com aspectos policísticos e hiperandrogenismo; B: ovários com aspectos policísticos, oligoovulação ou anovulação; C: hiperandrogenismo e ovários com aspectos policísticos; D: hiperandrogenismo e oligoovulação ou anovulação (Cavalcante *et al*, 2021).

Em relação a sua etiologia a SOP apresenta causa multifatorial (Tandon *et al.*, 2022). Pacientes com o problema apresentam sintomas como: irregularidade menstrual, ovários com aspecto policístico, infertilidade, deficiência de vitamina D, hirsutismo, acne, seborréia, amenorreia e RI (Fortes; Maia, 2022).

A RI corresponde a uma falha no metabolismo da glicose, onde essa molécula não consegue adentrar a célula com eficiência, e é uma das desordens que mais exige atenção em pacientes com SOP, não só pela maior chance de desenvolvimento de diabetes *mellitus* tipo 2, mas porque leva à hiperinsulinemia, e piora da sintomatologia, pois os ovários se mantêm sensíveis à insulina na RI, produzindo mais andrógenos e acentuando os demais sintomas (Xavier; Freitas, 2021).

Dessa forma, este estudo investigou a contribuição da vitamina D no controle da RI em mulheres com SOP.

## 2 METODOLOGIA

Caracteriza-se como um estudo de natureza descritiva, para isso, realizou-se uma revisão integrativa da literatura científica, combinando abordagens qualitativas e quantitativas. Para tanto, utilizou-se a seguinte pergunta norteadora para a condução da revisão: A vitamina D contribui de forma significativa para o controle da resistência à insulina em mulheres com a SOP?

Para responder a essa pergunta, foram realizadas buscas em bases de dados eletrônicas, incluindo, PubMed, Medline, Scielo e Science Direct. A estratégia de busca envolveu a combinação de diferentes termos e suas modificações em português e inglês. Os descritores utilizados foram "Síndrome do Ovário Policístico", "Vitamina D", "Resistência à Insulina" e "Hipovitaminose D". Esses termos foram utilizados para identificar os estudos relevantes que abordassem a relação entre vitamina D e RI em mulheres com SOP.

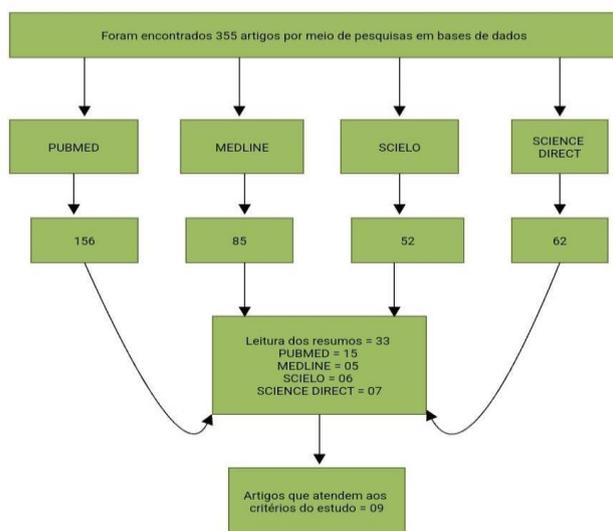
Os trabalhos foram submetidos à análise e seleção com base na estratégia de busca estabelecida. Artigos de ensaios clínicos randomizados duplo-cego, prospectivos e transversal, publicados em português e inglês, entre os anos de 2013 e 2023, gratuitos e disponibilizados na íntegra, com metodologia bem definida, que relacionavam a suplementação da vitamina D e a RI em pacientes com SOP foram selecionados.

Para avaliação dos estudos considerou-se a leitura dos títulos, resumos e quando necessário a leitura completa do artigo. Os trabalhos foram inicialmente submetidos a revisão por pares e posteriormente estudados pelas duas autoras em conjunto para uma melhor interpretação dos achados.

Os resultados da pesquisa foram organizados de forma descritiva, por meio do uso de quadro, o qual contemplou os seguintes dados: informações sobre os autores, ano de publicação, objetivos do estudo, número de participantes e resultados do trabalho, a fim de proporcionar ao leitor uma melhor visão e entendimento dos achados.

Abaixo foi representado em um fluxograma o total de artigos encontrados e selecionados no decorrer da busca. Após a triagem inicial foram elencados 355 estudos, que conforme critérios de inclusão resultou na seleção de 09 trabalhos que atenderam aos critérios de elegibilidade como demonstrado na figura 01.

**Figura 01.** Fluxograma que ilustra a incorporação dos estudos na revisão.



Fonte: Autoria própria, (2024).

### 3 RESULTADOS

Com base nos dados dos artigos selecionados para compor a revisão foi construído o quadro 1, com o intuito de possibilitar uma melhor visualização e análise comparativa dos dados. Ao todo, foram selecionados 09 artigos, dos quais pode-se observar que o mais antigo data de 2014, realizado por Raja-Khan *et al.* O mais recente consta de 2022, pertencente a Bahadur *et al.*

Quadro 1. Resultados detalhados dos principais dados dos artigos selecionados para a revisão.

<b>Autor</b>	<b>Ano/ Tipo de estudo</b>	<b>Objetivo do estudo</b>	<b>Número de participantes</b>	<b>Resultados do estudo</b>
Raja-Khan <i>et al.</i>	2014/Ensaio randomizado e controlado por placebo	Determinar os efeitos de altas doses de vitamina D na sensibilidade à insulina na síndrome dos ovários policísticos (SOP)	28	Em mulheres com SOP, a sensibilidade à insulina permaneceu inalterada com altas doses de vitamina D, mas houve uma tendência à diminuição da insulina em 2 horas
Asemi <i>et al.</i>	2015/Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo	Determinar os efeitos da suplementação de cálcio mais vitamina D no metabolismo da glicose e nas concentrações lipídicas entre mulheres com sobrepeso e obesas com deficiência de vitamina D e SOP	104	Em mulheres com SOP a co-suplementação levou à diminuição dos níveis séricos de insulina ( $P = 0,03$ ), modelo de homeostase de avaliação de resistência à insulina (HOMA-IR) ( $P = 0,04$ ) e um aumento significativo no índice quantitativo de verificação de sensibilidade à insulina (RÁPIDO) ( $P = 0,001$ )
Garg <i>et al.</i>	2015/Estudo prospectivo duplo-cego randomizado	Avaliar os efeitos da suplementação de vitamina D tanto na RI (tanto hepática quanto periférica) e na secreção de insulina e nos fatores de risco cardiovascular em indivíduos com SOP	36	A suplementação de vitamina D, na dose de 4.000 UI/dia por 6 meses, não teve efeito significativo nos parâmetros de IS/IR e secreção de insulina em com SOP

Foroozanfard <i>et al.</i>	2017/ Estudo randomizado, duplo-cego e controlado por placebo	Avaliar os efeitos de duas doses diferentes de suplementação de vitamina D nos perfis metabólicos de pacientes resistentes à insulina com síndrome dos ovários policísticos (SOP)	90	A suplementação de vitamina D na dosagem de 4.000 UI/dia durante 12 semanas em pacientes com SOP, resistentes à insulina teve efeitos benéficos no metabolismo da glicose como melhora na sensibilidade à insulina e redução da glicemia em comparação com 1.000 UI/dia de vitamina D em grupos placebo
Abootorabia <i>et al.</i>	2018/ Ensaio clínico randomizado e controlado por placebo	Avaliar o efeito da suplementação de vitamina D na resistência à insulina, gordura visceral e adiponectina em mulheres com hipovitaminose D e síndrome dos ovários policísticos	44	Após 8 semanas de intervenção, a suplementação de vitamina D em pacientes com SOP, em comparação com o grupo placebo diminuiu significativamente a glicemia de jejum e aumentou significativamente o modelo de homeostase da função estimada das células beta por avaliação (HOMA- B) e nível sérico de vitamina D. Portanto, novos estudos com doses maiores de vitamina D e uma maior tempo de intervenção sugere melhor detecção do efeito da vitamina D na insulina, HOMA-IR e QUICKI em mulheres com deficiência de vitamina D com SOP
Karadag; Yoldemir; Yavuz	2018/Estudo prospectivo	Identificar os efeitos da suplementação de vitamina D na	121	A suplementação de vitamina D em pacientes com SOP na pré-menopausa

		sensibilidade à insulina e níveis de andrógenos em pacientes com síndrome dos ovários policísticos (SOP) com deficiência de vitamina D		com deficiência de vitamina D diminuí os níveis de andrógenos e aumentou a sensibilidade à insulina
Salehpouet <i>et al.</i>	2019/ Ensaio clínico randomizado	Explorar o efeito da suplementação de vitamina D na resistência à insulina em um grupo de pacientes iranianos com síndrome dos ovários policísticos e deficiência de vitamina D	41	A leitura média da glicemia de jejum das pacientes com SOP diminuiu significativamente de 109,56±14,59mg/dL no pré-tratamento para 103,71±13,72mg/dL pós-tratamento (p=0,003). Houve uma diminuição significativa no nível médio de insulina sérica em jejum de 8,52±5,48 mcU/mL antes do tratamento com vitamina D para 7,07±5,03 (p=0,019) µU/ mL após o tratamento. A média do HOMA-IR, como sinal de resistência à insulina, diminuiu significativamente de 2,37±1,76 para 1,87±1,49, indicando menor resistência à insulina
Javed <i>et al.</i>	2019/ Estudo duplo-cego, randomizado e controlado por placebo	Explorar e comparar os efeitos da suplementação de vitamina D versus placebo em fatores de risco cardiovascular, hormônios e marcadores de lesão hepática e fibrose em mulheres com sobrepeso e obesas com deficiência de vitamina D com SOP	54	A suplementação de vitamina D resultou em melhorias na ALT e na resistência à insulina das pacientes com SOP

Bahadur <i>et al.</i>	2022/ Ensaio clínico prospectivo, aberto e randomizado.	Objetivou comparar os efeitos metabólicos e hormonais da metformina com vitamina D na dose de 1.000 UI/dia versus o efeito combinado da metformina com vitamina D na dose mais elevada de 4.000 UI/dia em mulheres com SOP com resistência à insulina	72	Este estudo mostrou que a suplementação de vitamina D na dose de 4.000 UI por 12 semanas para mulheres resistentes à insulina com SOP teve efeito benéfico no HOMA-IR, pontuação mFG, insulina de jejum e insulina pós-prandial em comparação com a suplementação de vitamina D na dose de 1.000 UI por dia durante 3 meses
-----------------------	--	---	----	---

Legenda: **SOP**: Síndrome dos Ovários Policísticos; **IR**: Insulinorresistência; **GJ**: Glicemia de Jejum **HOMA-IR**: Modelo de Homeostase de Avaliação de Resistência à Insulina; **QUICKI**: Índice Quantitativo de Verificação de Sensibilidade à Insulina; **DI**: Índice de Disposição; **ALT**: Alanina Aminotransferase; **AUC**: Área Sob a Curva; **25(OH)D**: 25-Hidroxivitamina D; **MG**: Massa Gorda; **μU/mL**: Microunidades por Mililitro.

Em relação ao tamanho da população de participantes dos estudos, o maior número foi representado no trabalho de Karadag; Yoldemir; Yavuz, (2018), cujo público envolveu 121 mulheres, enquanto que o menor pertenceu à pesquisa de Rajakhan *et al.* (2014), que avaliou 28 mulheres com SOP de 18 a 45 anos. A respeito dos resultados encontrados nos artigos sobre haver ou não influência da vitamina D diretamente na RI em pacientes com a SOP, 07 mostraram que a vitamina D melhorou a RI, 01 demonstrou não haver influência na RI, enquanto 02 não mencionaram benefícios diretos na RI, mas que houve uma tendência de menor insulina e glicose em 2 horas, diminuição na glicemia de jejum e um aumento na função das células beta do pâncreas.

#### 4 DISCUSSÃO

A análise dos estudos a respeito da suplementação de vitamina D em mulheres com síndrome dos ovários policísticos (SOP) e que apresentavam resistência à insulina (RI) resultou em variados achados, evidenciando um vínculo complexo entre níveis deficientes de vitamina D e o metabolismo.

As pesquisas de Asemi *et al.* (2015), Foroozanfard *et al.* (2017), Karadag *et al.* (2018), Salehpour *et al.* (2019), Javed *et al.* (2019) e Bahadur (2022) sugerem fortemente que a suplementação de vitamina D pode levar a melhora da sensibilidade à insulina e de outros parâmetros metabólicos em mulheres com tal doença e deficiência de vitamina D. Eles observaram reduções significativas nos níveis de insulina, melhorias no índice HOMA-IR e aumento na sensibilidade à insulina, indicando um potencial benefício da suplementação para o manejo da RI nessas pacientes.

Esses achados são corroborados por diversos estudos recentes, reforçando o potencial da vitamina D como uma intervenção benéfica para pacientes com SOP. Além dos estudos já mencionados, o trabalho de Muscogiuri *et al.* (2016) relatou que a suplementação de vitamina D em mulheres com SOP reduziu significativamente a resistência à insulina, medida pelo HOMA-IR.

Estudos prévios demonstraram que a vitamina D pode melhorar o metabolismo da glicose, Szymczak-Pajor e Śliwińska (2019) observaram uma relação inversa entre os níveis de vitamina D e a glicemia de jejum em adultos saudáveis, sugerindo que a vitamina D pode desempenhar um papel na regulação dos níveis de glicose, tal vitamina pode aumentar a expressão de receptores de insulina e melhorar a função das células beta pancreáticas, que são responsáveis pela produção de insulina.

Essa vitamina desempenha um papel importante na regulação de processos metabólicos e hormonais que são frequentemente desregulados em mulheres com SOP (Pal *et al.*, 2019; Muscogiuri *et al.*, 2016). A relação entre níveis baixos de vitamina D e maior resistência à insulina é bem documentada. Isso é consistente com a literatura existente, onde a vitamina D é apontada como um modulador potencial da função das células beta pancreáticas e da sensibilidade à insulina (He *et al.*, 2019; Irani & Merhi, 2014). Além da resistência à insulina, a deficiência de vitamina D foi associada a outras alterações metabólicas desfavoráveis, pois ela pode influenciar a expressão de genes envolvidos na regulação do metabolismo lipídico e da pressão arterial, além de sua ação anti-inflamatória, que é crucial na modulação do perfil metabólico (Pal *et al.*, 2019).

Em contrapartida, trabalhos como o de Garg *et al.* (2015) e Raja-Khan *et al.* (2014) não encontraram efeitos significativos da suplementação de vitamina D nos mesmos parâmetros. Garg *et al.* (2015), por exemplo, relataram limitação no número de participantes, sugerindo a necessidade de pesquisas com um público amostral maior, com maior potencial para chegar a benefícios que não foram alcançados em sua pesquisa. Abootorabi *et al.* (2018) também relataram uma diminuição na glicemia de jejum, mas sem contribuição direta na RI.

Sahin *et al.* (2014) concordam com os achados desses autores, visto que em seu estudo envolvendo 90 mulheres com e sem SOP e IMC < 25 kg/m<sup>2</sup> encontrou níveis parecidos de 25(OH)D nos dois públicos, e não encontrou correlação entre os níveis de vitamina D com a RI, atribuindo a RI a fatores como predisposição genética e estilo de vida.

Esses achados divergentes podem ser atribuídos a diferenças na dosagem da vitamina D utilizada, tempo do tratamento, características específicas das amostras estudadas (como os diferentes fenótipos da SOP, níveis plasmáticos de vitamina D, manejo de estresse das participantes, estilo de vida, nível de atividade física e peso corporal).

Maktabi *et al.* (2017) em seu estudo randomizado, duplo-cego, controlado por placebo, realizado com 70 mulheres com deficiência de vitamina D, que apresentavam o fenótipo B-SOP de acordo com os critérios de Rotterdam percebeu que a suplementação de vitamina D por 12 semanas nessas pacientes teve efeitos benéficos nos parâmetros de homeostase da glicose. No entanto, em sua pesquisa é destacado que os achados podem ser discrepantes em um público amostral que apresente outro fenótipo da síndrome ou outras características.

O peso corporal da paciente também é uma variável bastante influente no status de vitamina D plasmática, porém nem todos os estudos consideraram esta variável, mesmo com a obesidade sendo muito comum na paciente com SOP, e responsável por elevar a fixação da vitamina D (lipossolúvel) no tecido adiposo, acarretando na redução de seus níveis séricos (Meirelles; Lopes, 2022; Oliveira *et al.*, 2016).

Em suma, relações positivas entre o aumento da sensibilidade a RI, suplementação de vitamina D e SOP foram demonstradas na maioria dos trabalhos presentes neste estudo. No entanto, 03 dos artigos analisados não constataram benefícios diretos na RI, mas melhorias em outros aspectos do metabolismo da glicose. Ademais, é importante destacar as principais limitações dos estudos selecionados, que se referiu ao público amostral pequeno, o período de intervenção curto e o fato de serem estudos unicêntricos, que limita a extrapolação dos resultados para o público feminino de outras regiões.

## 5 CONCLUSÃO

Concluiu-se a partir da revisão que há uma contradição envolvendo a relação entre a vitamina D e a RI em mulheres com a SOP. Entretanto a maioria dos estudos selecionados estabeleceu uma relação positiva entre a vitamina D e a RI em mulheres com a patologia, sendo interessante levar em consideração que a suplementação de vitamina D pode atuar como uma alternativa de terapia complementar no tratamento da doença.

Mas é importante destacar que os trabalhos que levaram a esta conclusão possuem muitas limitações, tal como o público amostral pequeno, curto período de intervenção e serem estudos unicêntricos, que limitam a extrapolação dos resultados para o público feminino de outras regiões, além de metodologias distintas, destacando a necessidade de estudos com desenho metodológico padronizado, afim de possibilitar uma acurácia mais assertiva dos resultados.

## REFERÊNCIAS

ABOOTORABI, M *et al.* O efeito da suplementação de vitamina D na resistência à insulina, gordura visceral e adiponectina em mulheres com deficiência de vitamina D com síndrome dos ovários policísticos: um ensaio randomizado controlado por placebo. **Endocrinologia Ginecológica**, v. 34, n. 6, pág. 489-494, 2018.

ASEMI, Z *et al.* Calcium plus vitamin D supplementation affects glucose metabolism and Lipid concentrations in overweight and obese women with deficiency vitamin D and polycystic ovary syndrome. **Nutrição clínica**, v. 34, n. 4, pág. 586-592, 2015.

BAHADUR, A. et al. Effect of two different doses of vitamin D supplementation on clinical, metabolic, and hormonal profiles of patients with polycystic ovary syndrome (PCOS) with insulin resistance: A randomized controlled trial. **Journal of SAFOG**, v. 14, n. 3, p. 307-312, 2022.

BLAND, R.; MARKOVIC, D.; HILLS, C. E.; HUGHES, S. V.; CHAN, S. L.; SQUIRES, P. E.; HEWISON, M. Expression of 25-hydroxyvitamin D3-1 $\alpha$ -hydroxylase in pancreatic islets. **Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology**, v. 144, pt A, p. 65-68, 2015.

BOUILLON, R.; MARCOCCI, C.; CARMELIET, G.; BIKLE, D.; WHITE, J. H.; DAWSON-HUGHES, B.; LIPS, P. Skeletal and extraskelatal actions of vitamin D: current evidence and outstanding questions. **Endocrine Reviews**, v. 40, n. 4, p. 1109-1151, 2019.

CASHMAN, K. D. *et al.* Vitamin D deficiency in Europe: pandemic? **The American journal of clinical nutrition**, v. 103, n. 4, p. 1033–1044, 2016.

CAVALCANTE, I. S *et al.* Síndrome dos ovários policísticos: aspectos clínicos e impactos na saúde da mulher. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 2021.

FOROOZANFARD, F *et al.* Effect of two different doses of vitamin D supplementation on metabolic profiles of insulin-resistant patients with polycystic ovary syndrome: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **Hormone and Metabolic Research**, v. 49, n. 08, p. 612-617, 2017.

FORTES, R. C.; MAIA, M. V. F. Avaliação do consumo de vitamina D em portadoras de Síndrome do Ovário Policístico. **Brasília Med**, v. 59, p. 1-7, 2022.

GARG, G *et al.* Effect of vitamin D supplementation in kinetics insulin and risk factors Cardiovascular syndrome and polycystic ovary: a pilot study. **Conexões endócrinas**, v. 4, n. 2, pág. 108-116, 2015.

GOMES, P. C. A. Aspectos ultrassonográficos na síndrome dos ovários policísticos: novas recomendações. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 6525-6535, 2021.

HE, C.; LIN, Z.; ROBB, S. W. Efficacy of vitamin D supplementation on glycemic control in type 2 diabetes patients: A meta-analysis of interventional studies. **Medicine**, v. 98, n. 15, e14970, 2019.

IRANI, M.; MERHI, Z. Role of vitamin D in ovarian physiology and its implication in reproduction: a systematic review. **Fertility and Sterility**, v. 102, n. 2, p. 460-468, 2014.

JAVED, Z *et al.* A randomized, controlled trial of vitamin D supplementation on cardiovascular risk factors, hormones, and liver markers in women with polycystic ovary syndrome. **Nutrients**, v. 11, n. 1, p. 188, 2019

KARADAĞ, C; YOLDEMIR, T; YAVUZ, D. G. Effects of vitamin D supplementation on insulin sensitivity and androgen levels in vitamin-D-deficient polycystic ovary syndrome patients. **Journal of obstetrics and Gynaecology research**, v. 44, n. 2, p. 270-277, 2018.

MAKTABI. M; CHAMANI. M; ASEMI. Z. Os efeitos da suplementação de vitamina D no estado metabólico de pacientes com síndrome dos ovários policísticos: um ensaio

randomizado, duplo-cego e controlado por placebo. **Pesquisa Hormonal e Metabólica**, v. 49, n. 07, pág. 493-498, 2017.

MEIRELES, C. G. R.; LOPES, I. M. R. S. Níveis séricos de vitamina D em mulheres com síndrome dos ovários policísticos. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 11, n. 1, pág. e16711124971-e16711124971, 2022.

MIAO, C.-Y. *et al.* Effect of vitamin D supplementation on polycystic ovary syndrome: a meta-analysis. **Experimental and therapeutic medicine**, vol. 19, no. 4, p. 2641–2649, 2020.

MIRHOSSEINI, N. *et al.* Vitamin D and the Metabolic Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. **Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, 2021.

MOUSA, A.; NADERPOOR, N.; TEEDE, H.; DE COURTEN, M.; SCRAGG, R.; DE COURTEN, B. Vitamin D and cardiometabolic risk factors and diseases. **Minerva Endocrinologica**, v. 45, n. 3, p. 241-257, 2020.

MUSCOGIURI, G. *et al.* The effect of vitamin D supplementation on insulin resistance: A systematic review and meta-analysis. **PLOS ONE**, v. 11, n. 4, e0152555, 2016.

MUSCOGIURI, G.; POLICOLA, C.; PRIOLETTA, A.; SORICE, G. P.; MEZZA, T.; LASSANDRO, A.; GIACCARI, A. Low levels of 25(OH)D and insulin-resistance: 2 unrelated features or a cause-effect in PCOS? **Clinical Nutrition**, v. 35, n. 1, p. 163-168, 2016.

OLIVEIRA, F. P. A. *et al.* Vitamina D associada à resistência insulínica. **HU Revista**, v. 42, n. 2, 2016.

PAL, L.; BERRY, A.; CORALUZZI, L.; KUSTANOVICH, V.; KORENMAN, S. Therapeutic implications of vitamin D and calcium in overweight women with polycystic ovary syndrome. **Gynecological Endocrinology**, v. 35, n. 2, p. 148-151, 2019.

PITTAS, A. G.; DAWSON-HUGHES, B.; SHEEHAN, P.; WARE, J. H.; KNOWLER, W. C.; ARODA, V. R.; D2d Research Group. Vitamin D supplementation and prevention of type 2 diabetes. **New England Journal of Medicine**, v. 381, n. 6, p. 520-530, 2019.

RAJA-KHAN, N. *et al.* High dose vitamin supplementation D and measures of insulin sensitivity in polycystic ovary syndrome: a pilot randomized controlled trial. **Fertilidade e esterilidade**, v. 101, n. 6, pág. 1740-1746, 2014.

RASHAD, N. M. *et al.* Impact of vitamin D supplementation on cardio-metabolic status and androgen profile in women with polycystic ovary syndrome: placebo-controlled clinical trial. **Middle East Fertility Society journal**, v. 24, n. 1, 2020.

SAHIN, S. *et al.* Intrinsic factors rather than vitamin D deficiency are related to insulin resistance in lean women with polycystic ovary syndrome. **European Review for Medical & Pharmacological Sciences**, v. 18, n. 19, 2014.

SALEHPOUR, S. *et al.* The effect of vitamin D supplementation on insulin resistance among women with polycystic ovary syndrome. **JBRA assisted reproduction**, v. 23, n. 3, p. 235–238, 2019. SZYMCZAK-PAJOR, I.;

ŚLIWIŃSKA, A. Analysis of association between vitamin D deficiency and insulin resistance. **Nutrients**, v. 11, n. 4, 794, 2019.

TANDON, D *et al.* Effect of vitamin D deficiency on the metabolic profile of women with polycystic ovary syndrome. **The Indian Journal of Medical Research**, v. 156, n. 4-5, p. 693-695, 2022.

WANG, L *et al.* Vitamin D Deficiency Is Associated With Metabolic Risk Factors in Women With Polycystic Ovary Syndrome: A Cross-Sectional Study in Shaanxi China. **Fronteiras em Endocrinologia**, v. 11, p. 1-7, 2020.

XAVIER, E. C. S.; FREITAS, F. M. N. O. Manejo dietético e suplementar na fisiopatologia da síndrome dos ovários policísticos. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 15, p. 1-9, 2021.

## ANEXOS

### Instruções aos Autores da Revista **Nutrição em Pauta** normas para

#### **Publicação de Artigos Científico**

A revista *Nutrição em Pauta* publica artigos inéditos que contribuam para o estudo e o desenvolvimento da ciência da nutrição nas áreas de nutrição clínica, nutrição hospitalar, nutrição e pediatria, nutrição e saúde pública, alimentos funcionais, foodservice, nutrição e gastronomia e nutrição esportiva.

São publicados artigos originais, artigos de revisão e artigos especiais. Os artigos recebidos são avaliados pelos membros da comissão científica da revista. Os autores são responsáveis pelas informações contidas nos artigos. Somente serão avaliados os artigos cujo autor principal seja assinante da revista *Nutrição em Pauta*. Os artigos aprovados para publicação na *Nutrição em Pauta* poderão ser publicados na edição impressa e/ou na edição eletrônica da revista (Internet), assim como em outros meios eletrônicos (CD-ROM) ou outros que surjam no futuro. Ao autorizar a publicação de seus artigos na revista, os autores concordam com estas condições.

#### **Envio do artigo**

Enviar o artigo para a *Nutrição em Pauta*, através do e-mail [redacao@nutricaoempauta.com.br](mailto:redacao@nutricaoempauta.com.br), em arquivo editado com MS Word e formatado em papel tamanho A4, espaço simples, fonte tamanho 12, Times News Roman. O tamanho máximo total do artigo é de 6 páginas. Serão aceitos somente artigos em português. Indicar o nome, endereço, números de telefone e fax, além do email do autor para o qual a correspondência deve ser enviada. Os autores deverão anexar uma declaração de que o artigo enviado não foi publicado anteriormente em nenhuma outra revista.

Serão recebidos artigos originais (relatórios de pesquisa clínica ou epidemiológica), artigos de revisão (sínteses sobre temas específicos, com análise crítica da literatura e conclusões dos autores) e artigos especiais, em geral encomendados pelos editores, sobre temas relevantes, técnicas gastronômicas e editoriais para discutir um tema ou algum artigo original controverso e/ou interessante.

#### **Apresentação do Artigo**

Deve conter o título em português e inglês e o nome completo sem abreviações de cada autor com o respectivo currículo resumido (2 a 3 linhas cada), palavras-chave para indexação em português e inglês, resumo em português e inglês de no máximo 150 palavras, texto com tabelas e gráficos, e as referências.

O texto deverá conter: introdução, metodologia, resultados, discussão e conclusões. As imagens obtidas com “scanner” (figuras e gráficos) deverão ser enviadas em formatos .tif ou .jpg em resolução de 300 dpi. As tabelas, quadros, figuras e gráficos devem ser referidos em números arábicos.

Pacientes envolvidos em estudos e pesquisas devem ter assinado o Consentimento Informado e a pesquisa deve ter a aprovação do conselho de ética em pesquisa da instituição à qual os autores pertencem.

As referências e suas citações no texto devem seguir as normas específicas da ABNT,

conforme instruções a seguir. **CITAÇÕES DO TEXTO (NBR10520/2002)**

- a. sobrenome do autor seguido pelo ano de publicação. Ex.: (WILLET, 1998) ou “Segundo Willet (1998)”
- b. até três autores, citar os três separados por ponto e vírgula. Ex.: (CORDEIRO; GALVES; TORQUATO, 2002). Mais de três autores, citar o primeiro seguido da expressão “et al.”

#### **REFERÊNCIAS (ABNT NBR-6023/2002)**

- a. ordem da lista de referências – alfabética
- b. autoria – até três autores, colocar os três (sobrenome acompanhado das iniciais dos nomes) separados por ponto e vírgula (;). Ex.: CORDEIRO, JM; GALVES, R.S; TORQUATO, C.M. Mais de três autores, colocar somente o primeiro autor seguido do “et al.”
- c. títulos dos periódicos – abreviados segundo Index Medicus e em itálico
- d. Exemplo de referência de artigo científico (para outros tipos de documentos, consultar a ABNT): POPKIN, B.M. The nutrition and obesity in developing world. J. Nutri., v.131, n.3, p.8715-8735, 2001.

Obs.: a exatidão das referências é de responsabilidade dos autores.

#### **Notas do Editor**

Caberá ao editor, visando padronizar os artigos ou em virtude de textos demasiadamente longos, suprimir, na medida do possível e sem cortar trechos essenciais à compressão, textos, tabelas e gráficos dispensáveis ao correto entendimento do assunto. Os artigos que não se enquadrem nas normas da revista poderão ser devolvidos aos autores para os ajustes necessários



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO ELETRÔNICA  
DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO NA BASE DE DADOS DA  
BIBLIOTECA

1. Identificação do material bibliográfico:

[ ] Monografia  TCC Artigo

Outro: \_\_\_\_\_

2. Identificação do Trabalho Científico:

Curso de Graduação: Nutrição

Centro: Campus Senador Helvécio Nunes de Barros

Autor(a): Elisandra Dias de Franca e Narayane Miranda Rodrigues

E-mail (opcional): elisandradias@ufpi.br

Orientador (a): Dr. Cleyson Moura das Santos

Instituição: Universidade Federal do Piauí

Membro da banca: Me. Andrea Nunes Mendes de Brito

Instituição: Faculdade Estácio

Membro da banca: Me. Márcia de Lima Claro

Instituição: Universidade Federal do Piauí

Membro da banca: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Titulação obtida: \_\_\_\_\_

Data da defesa: 30/07/2024

Título do trabalho: A vitamina D no controle da resistência à insulina em mulheres com a Síndrome dos Ovários Policísticos: uma revisão integrativa.

**3. Informações de acesso ao documento no formato eletrônico:**

Liberação para publicação:

Total:

Parcial: [ ]. Em caso de publicação parcial especifique a(s) parte(s) ou o(s) capítulos(s) a serem publicados: \_\_\_\_\_

.....

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO**

Considerando a portaria nº 360, de 18 de maio de 2022 que dispõe em seu Art. 1º sobre a conversão do acervo acadêmico das instituições de educação superior - IES, pertencentes ao sistema federal de ensino, para o meio digital, autorizo a Universidade Federal do Piauí - UFPI, a disponibilizar gratuitamente sem ressarcimento dos direitos autorais, o texto integral ou parcial da publicação supracitada, de minha autoria, em meio eletrônico, na base dados da biblioteca, no formato especificado\* para fins de leitura, impressão e/ou *download* pela *internet*, a título de divulgação da produção científica gerada pela UFPI a partir desta data.

Local: Picos Data: 23/11/2024

Assinatura do(a) autor(a): Elisandra Dias de Faria e Marayne Ilvanda Rodrigues

\* Texto (PDF); imagem (JPG ou GIF); som (WAV, MPEG, MP3); Vídeo (AVI, QT).