

## INFLUÊNCIA DA NUTRIÇÃO MATERNA NA PREVENÇÃO DE CARDIOPATIAS CONGÊNITAS: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

### INFLUENCE OF MATERNAL NUTRITION ON THE PREVENTION OF CONGENITAL HEART DEFECTS: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

**Resumo:** Introdução: As cardiopatias congênitas (CCs) constituem importante causa de morbimortalidade neonatal e estão associadas a fatores maternos potencialmente modificáveis, especialmente o estado nutricional durante o período gestacional. Objetivo: Avaliar a associação entre a suplementação materna de ácido fólico, ferro e vitaminas B6, B12 e D e a ocorrência de cardiopatias congênitas. Método: Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, conduzida conforme as recomendações do PRISMA 2020, com análise de estudos publicados entre 2015 e 2025 nas bases de dados PubMed e SciELO. Resultados: Os estudos analisados demonstram que o ácido fólico e a vitamina B12 desempenham papel essencial nos processos de metilação do DNA durante a cardiogênese, enquanto o ferro contribui para a adequada oxigenação fetal e a vitamina D atua na regulação da expressão gênica envolvida no desenvolvimento cardíaco. A suplementação materna adequada, especialmente no período periconcepcional, mostrou associação com menor ocorrência de cardiopatias congênitas, embora com variações entre diferentes populações; em relação à vitamina B6, os achados apresentaram menor consistência entre os estudos avaliados. Conclusão: Conclui-se que a nutrição materna adequada e a suplementação orientada de micronutrientes representam estratégia relevante para a prevenção das cardiopatias congênitas, reforçando a importância do cuidado nutricional desde o período pré-concepcional e durante o acompanhamento pré-natal, além de subsidiar ações em políticas públicas voltadas à saúde materno-infantil.

**Palavras-chave:** Nutrição materna. Cardiopatias congênitas. Suplementação nutricional. Gravidez.

**Abstract:** Introduction: Congenital heart diseases (CHDs) represent a major cause of neonatal morbidity and mortality and are associated with potentially modifiable maternal factors, particularly nutritional status during pregnancy. Objective: To evaluate the association between maternal supplementation with folic acid, iron, and vitamins B6, B12, and D and the occurrence of congenital heart diseases. Method: This study is an integrative literature review conducted according to PRISMA 2020 recommendations, analyzing studies published between 2015 and 2025 in the PubMed and SciELO databases. Results: The analyzed studies demonstrate that folic acid and vitamin B12 play essential roles in DNA methylation during cardiogenesis, while iron contributes to adequate fetal oxygenation and vitamin D participates in the regulation of gene expression involved in cardiac development. Adequate maternal supplementation, particularly during the periconceptional period, was associated with a lower occurrence of congenital heart diseases, although variations were observed among different populations. Findings related to vitamin B6 showed less consistent results across the analyzed studies. Conclusion: Adequate maternal nutrition and guided micronutrient supplementation represent a relevant strategy for the prevention of congenital heart diseases, reinforcing the importance of nutritional care from the preconception period throughout prenatal follow-up, as well as supporting public health policies aimed at improving maternal and child health outcomes.

Letícia Schittine Pires<sup>1</sup>

Camila Lima Martins<sup>2</sup>

Marina Elias Rocha<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitário de Mineiros-UNIFIMES.

<sup>2</sup> Centro Universitário de Mineiros-UNIFIMES.

<sup>3</sup> Centro Universitário de Mineiros-UNIFIMES.

**Keywords:** Maternal nutrition. Congenital heart defects. Nutritional supplementation. Pregnancy.

## INTRODUÇÃO

As cardiopatias congênitas (CC) correspondem a alterações morfológicas do coração ou dos grandes vasos presentes desde o nascimento, causada por falhas no desenvolvimento embrionário durante as primeiras oito semanas de gestação (Ribeiro, 2022). Estas malformações estão entre as principais causas de morbimortalidade neonatal e infantil, com implicações clínicas e econômicas importantes. No Brasil, estima-se que aproximadamente 30 mil crianças nasçam anualmente com alguma forma de CC, com uma prevalência de cerca de 8 a 10 casos por 1.000 nascidos vivos (Ribeiro, 2022).

A etiologia das CC é multifatorial, envolvendo componentes genéticos, epigenéticos e ambientais. Entre os fatores modificáveis, a nutrição materna antes e durante a gestação tem se mostrado como um dos elementos centrais para a prevenção de malformações cardíacas (Stingone *et al.*, 2017; Yan *et al.*, 2023). Micronutrientes como ácido fólico, vitaminas do complexo B, vitamina D e ferro participam de processos bioquímicos e epigenéticos fundamentais para a organogênese fetal, incluindo a cardiogênese (Zhang *et al.*, 2020; Yang *et al.*, 2019).

Fisiopatologicamente, o ácido fólico (vitamina B9) e outras vitaminas do complexo B (B6 e B12) participam do metabolismo do ciclo do carbono, sendo cruciais para a metilação do DNA e a regulação da expressão gênica (Zhang *et al.*, 2020). A deficiência desses nutrientes resulta em hiperhomocisteinemia, que tem sido associada ao aumento do risco de defeitos do septo ventricular, conotruncais e a outras CCs (Stingone *et al.*, 2017). Já a vitamina D atua na sinalização celular e modulação epigenética durante a organogênese cardíaca. Baixos níveis maternos dessa vitamina têm sido correlacionados a maiores riscos de anomalias cardíacas em estudos observacionais (Koster *et al.*, 2018). O ferro, por sua vez, está envolvido no transporte de oxigênio e nas reações enzimáticas oxidativas essenciais para o crescimento fetal. Mães com ingestão inadequada de ferro ou reservas reduzidas apresentam maior risco de dar à luz a crianças com cardiopatias (Yang *et al.*, 2019; Yan *et al.*, 2023).

Embora algumas evidências sejam consistentes, ainda existem lacunas e controvérsias na literatura, especialmente quanto ao impacto da suplementação de ácido fólico sobre diferentes tipos de cardiopatias congênitas. Alguns estudos não encontraram associação significativa entre a

suplementação e a redução de CCs graves, embora tenham observado aumento do risco de defeitos septais menores (Leirgul *et al.*, 2015). Além disso, embora o ácido fólico seja amplamente recomendado para prevenção de defeitos do tubo neural, diretrizes nacionais específicas sobre sua relação com a prevenção de cardiopatias congênitas ainda são limitadas, especialmente no contexto das políticas públicas de atenção pré-natal (Leirgul *et al.*, 2015). De forma semelhante, o papel isolado de outros nutrientes, como vitamina D e ferro, ainda carece de estudos experimentais mais consistentes para elucidar mecanismos causais e dosagens ideais (Yang *et al.*, 2019; Koster *et al.*, 2018)

A abordagem dessas questões exige uma atuação multiprofissional, o acompanhamento nutricional de gestantes deve ser integrado à assistência pré-natal de rotina, com atuação conjunta de médicos obstetras, nutricionistas e equipes da atenção primária à saúde (Yuan *et al.*, 2020). Essa integração permite a avaliação do estado nutricional da gestante, o planejamento dietético individualizado e a suplementação adequada de micronutrientes com base em riscos específicos, melhorando os desfechos materno-fetais (Yuan *et al.*, 2020).

Considerando o caráter multifatorial das cardiopatias congênitas e a heterogeneidade dos estudos disponíveis na literatura, a revisão integrativa da literatura apresenta-se como estratégia adequada para a

análise do tema. Essa abordagem permite reunir resultados provenientes de diferentes delineamentos metodológicos, possibilitando uma análise crítica e abrangente das evidências existentes. Dessa forma, pretende-se ampliar a compreensão acerca da influência da nutrição materna na ocorrência dessas malformações, além de identificar lacunas do conhecimento relevantes para a prática clínica e para o fortalecimento das ações em saúde materno-infantil.

Diante do exposto, torna-se essencial aprofundar a compreensão da influência da nutrição materna e da suplementação de nutrientes essenciais na ocorrência de cardiopatias congênitas. Esta revisão integrativa da literatura tem como objetivo avaliar, com base nas evidências científicas disponíveis, a associação entre o estado nutricional materno, incluindo o uso de suplementos de ácido fólico, ferro, vitamina D e vitaminas do complexo B, e a incidência de cardiopatias congênitas em recém-nascidos, buscando esclarecer os mecanismos envolvidos, destacar possíveis inconsistências nos achados e apontar caminhos para a prática clínica e políticas de saúde pública.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura, desenvolvida com o objetivo de reunir, analisar e sintetizar criticamente as evidências científicas

disponíveis acerca da influência da nutrição materna na ocorrência de cardiopatias congênitas em recém-nascidos. A escolha desse delineamento metodológico fundamenta-se na possibilidade de integrar resultados provenientes de diferentes tipos de estudos, permitindo uma compreensão abrangente do conhecimento produzido sobre o tema.

A condução da revisão ocorreu de maneira sistematizada, contemplando as seguintes etapas: definição da questão norteadora, estabelecimento dos critérios de elegibilidade, busca nas bases de dados, seleção dos estudos, avaliação crítica metodológica e síntese dos resultados. Para organização e transparência do processo, foram consideradas as recomendações do checklist PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), respeitando as particularidades próprias das revisões integrativas.

A revisão foi orientada pela seguinte questão de pesquisa: qual a influência da nutrição materna e da suplementação de micronutrientes durante o período pré-gestacional e gestacional na ocorrência de cardiopatias congênitas em recém-nascidos?

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e Biblioteca Virtual em Saúde, incluindo repositórios institucionais vinculados ao Ministério da Saúde. Foram considerados estudos publicados no período de janeiro de 2015 a

agosto de 2025. Utilizaram-se descritores em língua inglesa relacionados ao tema, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, com o intuito de ampliar a sensibilidade e a especificidade da busca. Entre os principais termos empregados destacam-se *maternal nutrition, dietary supplementation, folic acid, vitamin D, iron, B-complex vitamins, congenital heart defects* e *newborn*, sendo a estratégia de busca adaptada conforme as especificidades de cada base consultada.

Foram incluídos estudos originais com delineamento observacional, como estudos de coorte, caso-controle e transversais, que investigassem a associação entre nutrição materna, ingestão alimentar, estado nutricional ou suplementação durante o período pré-gestacional ou gestacional e a ocorrência de cardiopatias congênitas em neonatos. Consideraram-se apenas pesquisas realizadas em populações humanas, publicadas em língua inglesa e disponíveis em texto completo.

Nos critérios de exclusão foram retirados artigos de revisão, relatos de caso, editoriais, cartas ao editor, estudos experimentais conduzidos em modelos animais, publicações duplicadas e investigações que abordassem exclusivamente cardiopatias associadas a síndromes genéticas específicas.

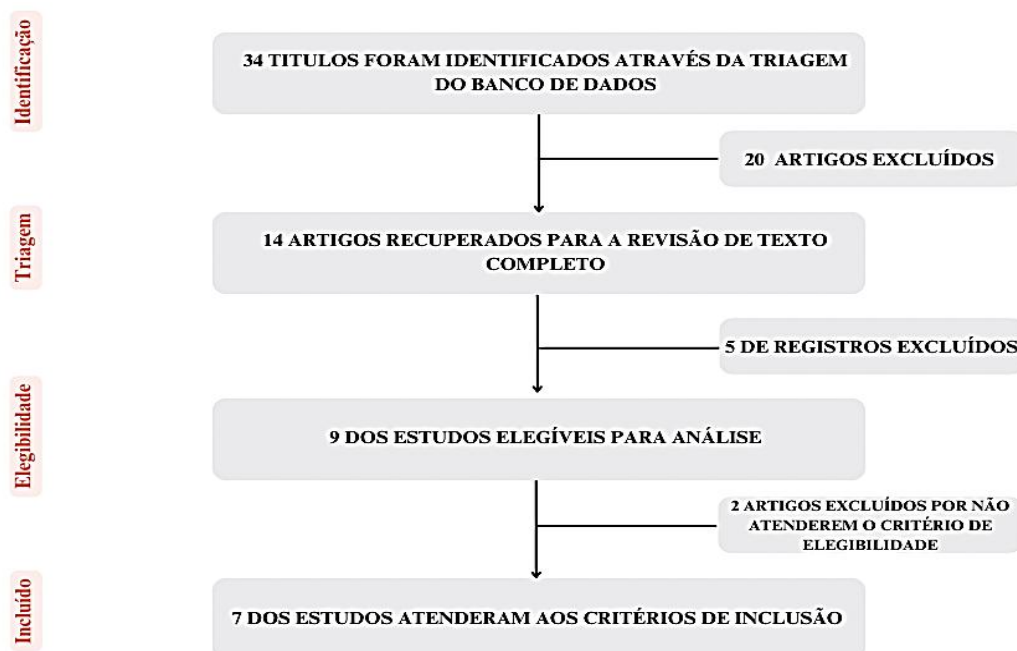
O processo de seleção dos estudos foi realizado em etapas sucessivas. Inicialmente,

procedeu-se à identificação dos registros nas bases de dados selecionadas, seguida da remoção de duplicidades. Posteriormente, realizou-se a leitura dos títulos e resumos para avaliação da pertinência temática. Essa etapa foi conduzida de forma independente por dois revisores, com o objetivo de reduzir vieses de seleção e aumentar a confiabilidade do processo. Nos casos de divergência quanto à inclusão dos estudos, estabeleceu-se discussão entre os revisores até a obtenção de consenso.

Os artigos potencialmente elegíveis foram submetidos à leitura na íntegra para

confirmação dos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. A busca inicial resultou em 34 registros. Após a triagem de títulos e resumos, 20 estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios estabelecidos. Dos 14 artigos avaliados integralmente, 5 foram excluídos por inconsistências metodológicas ou ausência de relação direta com o objetivo da revisão. Dessa forma, 7 estudos compuseram a amostra final analisada. O fluxo completo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos encontra-se apresentado no fluxograma **PRISMA (Figura 1)**.

**Figura 1. Fluxograma da seleção dos estudos da revisão sistemática, conforme as diretrizes do PRISMA 2020**



**Fonte:** PRISMA 2020, adaptado e elaborado pela própria autora, 2026.

A avaliação metodológica dos estudos incluídos foi realizada de forma crítica, considerando aspectos como delineamento do estudo, tamanho amostral, definição das exposições nutricionais, controle de fatores de

confusão e clareza na mensuração dos desfechos. Essa etapa teve como finalidade fortalecer a interpretação dos resultados e reduzir a influência de possíveis vieses na síntese das evidências.

Os dados extraídos dos estudos selecionados foram organizados em instrumento padronizado contendo informações referentes aos autores, ano de publicação, país de realização, características da população estudada, tipo de exposição nutricional investigada e principais resultados encontrados. Em razão da heterogeneidade metodológica observada entre os estudos incluídos, especialmente quanto às variáveis analisadas e aos desfechos avaliados, não foi realizada metanálise. Assim, optou-se pela realização de uma síntese narrativa crítica, permitindo a comparação entre os achados, a identificação de convergências e divergências e o reconhecimento de lacunas relevantes na literatura científica acerca da influência da nutrição materna na prevenção das cardiopatias congênitas.

## RESULTADOS

A busca bibliográfica resultou na inclusão final de sete estudos observacionais que investigaram a associação entre nutrição materna e ocorrência de cardiopatias congênitas em recém-nascidos. Os estudos selecionados apresentaram diferentes delineamentos metodológicos, incluindo investigações caso-controle, coortes populacionais e estudos observacionais, contemplando distintas exposições nutricionais maternas avaliadas no período pré-gestacional e gestacional.

Considerando a heterogeneidade das variáveis analisadas, os resultados foram organizados em categorias temáticas, permitindo melhor comparação entre os achados e interpretação integrada das evidências disponíveis. De maneira geral, observou-se que fatores relacionados ao estado nutricional materno e à suplementação de micronutrientes exerceram influência relevante sobre o desenvolvimento cardíaco fetal, embora com magnitudes de associação variáveis entre os estudos.

Os estudos que avaliaram nutrientes envolvidos no metabolismo do carbono e nos processos de metilação do DNA demonstraram resultados convergentes. A investigação conduzida por Zhang *et al.* (2020), com delineamento caso-controle envolvendo 760 casos e 1.600 controles, identificou associação entre maior ingestão dietética e suplementação combinada de ácido fólico e vitamina B12 e menor incidência de cardiopatias congênitas. Em consonância, Stingone *et al.* (2017) observaram que a baixa ingestão de nutrientes metiladores, especialmente folato, metionina, vitaminas B6 e B12, associada à exposição ambiental ao dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), esteve relacionada ao aumento do risco de defeitos septais cardíacos, sugerindo interação entre fatores nutricionais e ambientais.

Em relação ao ferro, Yang *et al.* (2019) demonstraram que mães de crianças com cardiopatias congênitas apresentaram menor

ingestão dietética e menor frequência de suplementação durante a gestação quando comparadas ao grupo controle. Resultados semelhantes foram observados por Yan *et al.* (2023), que identificaram redução do risco de cardiopatias congênitas associada à suplementação combinada de ácido fólico e ferro no período periconcepcional, indicando possível efeito protetor da suplementação adequada.

A análise dos níveis maternos de vitamina D também revelou associação relevante. O estudo caso-controle conduzido por Koster *et al.* (2018) evidenciou maior frequência de deficiência dessa vitamina entre mães de recém-nascidos com cardiopatias congênitas, sugerindo participação da vitamina D em mecanismos regulatórios da organogênese cardíaca. Entretanto, os autores destacam a necessidade de cautela na interpretação dos resultados devido ao caráter observacional do estudo.

Por outro lado, nem todos os achados foram concordantes. A ampla coorte populacional analisada por Leirgul *et al.* (2015), envolvendo mais de 500 mil nascimentos, não identificou associação significativa entre suplementação periconcepcional de ácido fólico e redução de cardiopatias congênitas graves, embora tenha sido observado discreto aumento na ocorrência de defeitos septais menores. Esse resultado reforça a existência de inconsistências na literatura e evidencia a

complexidade da relação entre suplementação nutricional e desenvolvimento cardíaco fetal.

Além da análise de micronutrientes específicos, um dos estudos incluídos avaliou o estado nutricional materno global por meio do índice de massa corporal pré-gestacional. Yuan *et al.* (2020) verificaram maior risco de cardiopatias congênitas entre gestantes com baixo IMC, indicando que condições nutricionais maternas gerais podem influenciar o desenvolvimento cardíaco fetal. A inclusão dessa variável justifica-se por representar um marcador indireto do estado nutricional e das reservas metabólicas maternas, ampliando a compreensão dos fatores potencialmente modificáveis associados às malformações cardíacas.

De forma comparativa, os estudos analisados sugerem tendência consistente de associação entre inadequações nutricionais maternas e maior risco de cardiopatias congênitas, especialmente quando relacionadas à deficiência de micronutrientes envolvidos em processos celulares fundamentais, como síntese de DNA, divisão celular, metilação gênica e transporte de oxigênio. Contudo, observou-se variabilidade nas medidas de associação e nos desfechos avaliados, refletindo diferenças metodológicas, populacionais e nos períodos de exposição investigados.

Em razão dessa heterogeneidade, não foi possível realizar análise quantitativa combinada dos resultados. Assim, optou-se

pela síntese narrativa crítica das evidências, permitindo identificar convergências, divergências e lacunas existentes na literatura científica acerca do papel da nutrição materna na ocorrência de cardiopatias congênitas. A

Tabela 1 apresenta a caracterização dos estudos incluídos e seus principais achados, complementando a análise descritiva apresentada nesta seção.

**Tabela 1. Caracterização dos estudos incluídos na revisão integrativa da literatura sobre nutrição materna e cardiopatias congênitas**

AUTORES	ANO	DELINEAMENTO DO ESTUDO/ POPULAÇÃO	EXPOSIÇÃO NUTRICIONAL AVALIADA	PRINCIPAIS ACHADOS
KOSTER <i>et al.</i>	2018	Estudo caso-controle envolvendo mães de crianças com e sem cardiopatias congênitas	Níveis séricos maternos de vitamina D	A deficiência materna de vitamina D associou-se ao aumento do risco de cardiopatias congênitas
STINGON E <i>et al.</i>	2017	Estudo de coorte com acompanhamento materno-infantil	Ingestão de folato, metionina, vitaminas B6 e B12 associada à exposição ao NO <sub>2</sub>	Baixa ingestão de nutrientes metiladores combinada à exposição ambiental associou-se a maior ocorrência de defeitos septais cardíacos
ZHANG <i>et al.</i>	2020	Estudo caso-controle (760 casos e 1.600 controles)	Ingestão alimentar e suplementação de folato, vitamina B6 e vitamina B12	Maior ingestão e suplementação combinada de folato e vitamina B12 associaram-se à menor incidência de cardiopatias congênitas
YANG <i>et al.</i>	2019	Estudo caso-controle (474 casos e 948 controles)	Ingestão dietética de ferro e suplementação materna	Baixa ingestão alimentar e ausência de suplementação de ferro foram mais frequentes entre mães de crianças com cardiopatias congênitas
LEIRGUL <i>et al.</i>	2015	Coorte populacional baseada em 517.784 nascimentos	Suplementação periconcepcional de ácido fólico	Não foi observada associação com cardiopatias congênitas graves, porém identificou-se possível aumento de defeitos septais menores
YAN <i>et al.</i>	2023	Estudo caso-controle	Suplementação materna de ácido fólico associada ao ferro	A suplementação combinada de ácido fólico e ferro associou-se à redução do risco de cardiopatias congênitas
YUAN <i>et al.</i>	2020	Estudo observacional com 2.318 fetos avaliados	Estado nutricional materno (IMC pré-gestacional)	Baixo IMC materno pré-gestacional associou-se a maior risco de cardiopatias congênitas, indicando influência do estado nutricional global materno

Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

## DISCUSSÃO

As cardiopatias congênitas permanecem entre as principais causas de

morbidade e mortalidade neonatal em nível mundial, configurando importante problema de saúde pública devido ao impacto clínico, social e econômico associado ao seu manejo (Ribeiro, 2022). Considerando que a formação cardíaca ocorre predominantemente nas primeiras semanas da gestação, período caracterizado por intensa atividade celular e elevada susceptibilidade a influências ambientais, torna-se fundamental compreender fatores potencialmente modificáveis capazes de interferir nesse processo, entre eles o estado nutricional materno (Ribeiro, 2022).

Os achados desta revisão indicam que a nutrição materna, especialmente a ingestão adequada de micronutrientes durante o período periconcepcional e o início da gestação, pode exercer influência relevante sobre o desenvolvimento cardiovascular fetal. De modo geral, observou-se associação entre adequada ingestão nutricional e menor ocorrência de cardiopatias congênitas, embora com variabilidade entre populações e desenhos metodológicos analisados (Zhang *et al.*, 2020; Yan *et al.*, 2023).

O ácido fólico destacou-se como o micronutriente com evidência mais consistente entre os estudos incluídos. Além de seu papel amplamente estabelecido na prevenção de defeitos do tubo neural, sua participação na síntese de nucleotídeos e nos mecanismos de metilação do DNA sugere atuação direta em processos epigenéticos

envolvidos na organogênese cardíaca (Zhang *et al.*, 2020). Evidências apontam que a suplementação iniciada no período pré-concepcional ou nas fases iniciais da gestação está associada à redução da ocorrência de malformações cardíacas estruturais (YAN *et al.*, 2023). Entretanto, a magnitude desse efeito não se apresenta uniforme, sendo influenciada por fatores como diferenças genéticas populacionais, adesão à suplementação, qualidade do acompanhamento pré-natal e políticas públicas de fortificação alimentar (Leirgul *et al.*, 2015; Yuan *et al.*, 2020).

A compreensão dos efeitos do folato ultrapassa a simples correção de deficiência nutricional, uma vez que alterações na metilação do DNA decorrentes da baixa disponibilidade desse nutriente podem modificar a expressão gênica durante etapas críticas da embriogênese, contribuindo para alterações estruturais persistentes (Yan *et al.*, 2023). Esse aspecto reforça a importância da suplementação precoce e do planejamento reprodutivo como estratégias preventivas relevantes (Zhang *et al.*, 2020).

O ferro também demonstrou papel significativo nos estudos analisados. Durante a gestação, o aumento da demanda metabólica materno-fetal exige adequada disponibilidade desse micronutriente para manutenção do transporte de oxigênio e do metabolismo celular (Yang *et al.*, 2019). A deficiência de ferro, especialmente no primeiro trimestre

gestacional, tem sido associada à hipóxia fetal, estresse oxidativo e disfunção mitocondrial, mecanismos potencialmente relacionados à interferência na cardiogênese (Yan *et al.*, 2023). Contudo, os dados disponíveis indicam que a suplementação deve ocorrer de forma equilibrada, visto que o excesso de ferro pode favorecer processos oxidativos e danos celulares, ressaltando a necessidade de monitoramento clínico individualizado (Yang *et al.*, 2019).

A vitamina D emergiu nos estudos recentes como possível moduladora do desenvolvimento cardiovascular fetal. Embora tradicionalmente vinculada ao metabolismo ósseo, evidências sugerem participação na regulação gênica, diferenciação celular e homeostase do cálcio intracelular, fatores essenciais para a formação e funcionalidade do sistema cardiovascular (Koster *et al.*, 2018). A deficiência materna desse micronutriente foi associada a maior risco de cardiopatias congênitas em algumas populações, embora ainda existam limitações quanto à determinação de causalidade direta, destacando a necessidade de investigações prospectivas adicionais (Koster *et al.*, 2018).

No que se refere às vitaminas do complexo B, particularmente a vitamina B12, os resultados sugerem contribuição indireta na prevenção de anomalias cardiovasculares fetais por meio da regulação do metabolismo da homocisteína (Zhang *et al.*, 2020). Níveis

elevados desse aminoácido têm sido associados a disfunção endotelial e alterações no desenvolvimento vascular embrionário (Stingone *et al.*, 2017). A atuação conjunta entre vitamina B12 e folato parece exercer maior impacto protetor quando comparada à suplementação isolada, indicando possível efeito sinérgico entre micronutrientes envolvidos em vias metabólicas comuns (Zhang *et al.*, 2020). Por outro lado, a vitamina B6 apresentou evidências menos consistentes, sugerindo que seu efeito isolado pode ser limitado ou dependente de interações nutricionais mais complexas (Stingone *et al.*, 2017).

Além dos micronutrientes específicos, alguns estudos apontaram associação entre o estado nutricional global materno e o risco de cardiopatias congênitas. Condições como baixo índice de massa corporal pré-gestacional podem refletir inadequação nutricional crônica e influenciar negativamente o ambiente intrauterino, interferindo nos processos de crescimento e diferenciação fetal (Yuan *et al.*, 2020). A inclusão dessa variável amplia a compreensão de que a prevenção das cardiopatias congênitas não se restringe à suplementação isolada, mas envolve abordagem nutricional integral.

Apesar das contribuições relevantes apresentadas, esta revisão possui limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A predominância de estudos

observacionais limita a inferência causal entre exposição nutricional e ocorrência de cardiopatias congênitas (Leirgul *et al.*, 2015). Ademais, a heterogeneidade metodológica entre os estudos incluídos, diferenças populacionais, variações nas doses e no período de suplementação, bem como distintos métodos de avaliação nutricional, dificultam comparações diretas e sínteses quantitativas robustas (Zhang *et al.*, 2020).

Destaca-se ainda que o presente estudo apresenta caráter de revisão integrativa da literatura, não contemplando metanálise, o que pode influenciar o nível de evidência das conclusões apresentadas. Contudo, a análise integrada dos achados permite identificar tendências consistentes e reforça a relevância da nutrição materna como componente potencialmente modificável na prevenção primária das cardiopatias congênitas (Yan *et al.*, 2023).

Sob a perspectiva da saúde pública, os resultados evidenciam a importância do fortalecimento das estratégias de cuidado pré-concepcional e do acompanhamento nutricional durante o pré-natal, especialmente em populações socialmente vulneráveis, nas quais as deficiências nutricionais são mais prevalentes (Ribeiro, 2022). Políticas públicas voltadas à suplementação adequada, educação em saúde e ampliação do acesso ao cuidado pré-natal apresentam potencial significativo para redução da incidência dessas

malformações e melhoria dos desfechos neonatais (Leirgul *et al.*, 2015).

Dessa forma, os achados desta revisão reforçam a necessidade de abordagem multidimensional na prevenção das cardiopatias congênitas, integrando intervenções nutricionais, assistência pré-natal qualificada e estratégias de promoção da saúde materno-infantil. Futuras pesquisas, especialmente estudos prospectivos bem delineados e ensaios clínicos randomizados, são fundamentais para aprofundar a compreensão dos mecanismos biológicos envolvidos e subsidiar recomendações nutricionais mais específicas e baseadas em evidências (Zhang *et al.*, 2020; Yan *et al.*, 2023).

## CONCLUSÃO

A presente revisão integrativa da literatura permitiu evidenciar que a nutrição materna desempenha papel relevante no desenvolvimento cardiovascular fetal, especialmente quando considerada no período pré-concepcional e nas fases iniciais da gestação, momento crítico para a formação estrutural do coração. Os achados analisados indicam que o adequado estado nutricional materno, associado à ingestão equilibrada e à suplementação orientada de micronutrientes essenciais, relaciona-se a melhores desfechos gestacionais e à possível redução do risco de cardiopatias congênitas.

Entre os nutrientes avaliados, destacaram-se o ácido fólico, o ferro e as vitaminas B12 e D, os quais apresentaram associação consistente com processos biológicos fundamentais à cardiogênese fetal. Ainda que os efeitos observados não sejam uniformes entre diferentes populações e delineamentos metodológicos, as evidências apontam que intervenções nutricionais iniciadas precocemente, aliadas a uma alimentação adequada, podem exercer papel protetor relevante. Aspectos individuais maternos, como condições clínicas, adesão à suplementação e qualidade do acompanhamento pré-natal, demonstram influência direta nos resultados observados, reforçando a necessidade de abordagem assistencial individualizada.

Observa-se, ainda, que a prevenção das cardiopatias congênitas não se limita à suplementação isolada de nutrientes, mas envolve um conjunto de determinantes inter-relacionados, incluindo condições socioeconômicas, fatores ambientais, acesso aos serviços de saúde e qualidade da assistência pré-natal. Nesse contexto, o cuidado nutricional deve ser compreendido como parte integrante das estratégias de promoção da saúde materno-infantil e de prevenção primária das malformações congênitas.

Apesar das contribuições identificadas, a predominância de estudos observacionais e a heterogeneidade

metodológica entre as pesquisas analisadas limitam a determinação de relações causais definitivas. Dessa forma, ressalta-se a necessidade de estudos prospectivos e ensaios clínicos bem delineados que permitam aprofundar a compreensão dos mecanismos biológicos envolvidos e fortalecer o nível de evidência científica disponível.

Em síntese, os resultados desta revisão reforçam que a nutrição materna constitui fator potencialmente modificável e estrategicamente relevante na prevenção das cardiopatias congênitas, destacando a importância do fortalecimento das ações de planejamento reprodutivo, educação em saúde e acompanhamento nutricional qualificado durante o pré-natal, com vistas à melhoria dos desfechos neonatais e à promoção integral da saúde materno-infantil.

## REFERÊNCIAS

- KOSTER, M. P. H. *et al.* A compromised maternal vitamin D status is associated with congenital heart defects in offspring. **Early Human Development**, Amsterdam, v. 117, p. 50-56, fev. 2018.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2017.12.011>.
- LEIRGUL, E. *et al.* Periconceptional folic acid supplementation and infant risk of congenital heart defects in Norway 1999–2009. **Paediatric and Perinatal Epidemiology**, Oxford, v. 29, n. 5, p. 391-400, set. 2015.  
DOI: <https://doi.org/10.1111/ppe.12212>.
- RIBEIRO, Karol. Cardiopatia congênita afeta cerca de 30 mil crianças por ano no

Brasil. **Ministério da Saúde**, Brasília, 22 nov. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/novembro/cardiopatia-congenita-afeta-cerca-de-30-mil-criancas-por-ano-no-brasil>. Acesso em: 15 out. 2025.

STINGONE, J. A. *et al.* Maternal exposure to nitrogen dioxide, intake of methyl nutrients, and congenital heart defects in offspring. **American Journal of Epidemiology**, Baltimore, v. 186, n. 6, p. 719-729, set. 2017.  
DOI: <https://doi.org/10.1093/aje/kwx139>.

YAN, M. X. *et al.* The association of folic acid, iron nutrition during pregnancy and congenital heart disease in northwestern China: a matched case-control study. **Nutrients**, Basel, v. 14, n. 21, e4541, out. 2022.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/nu14214541>.

YANG, J. *et al.* Iron intake and iron status during pregnancy and risk of congenital heart defects: a case-control study. **International Journal of Cardiology**, Amsterdam, v. 301, p. 74-79, fev. 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2019.11.115>.

YUAN, X. *et al.* Association between prepregnancy body mass index and risk of congenital heart defects in offspring: an ambispective observational study in China. **BMC Pregnancy and Childbirth**, London, v. 20, n. 1, e444, ago. 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03100-w>.

ZHANG, R. *et al.* Maternal B-vitamin intake and B-vitamin supplementation during pregnancy in relation to neonatal congenital heart defects: a case-control study with propensity score matching. **European Journal of Clinical Nutrition**, London, v. 75, n. 5, p. 782-791, maio 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.1038/s41430-020-00804-2>.