

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

# Micronutrientes em pó na alimentação de crianças de 6 a 59 meses: revisão de revisões sistemáticas

Tereza Toma, Roberta de Melo, Emanuely Tafarello, Jessica Da Silva, Letícia da Silva, Bruna de Araújo, Rosana Evangelista, Jorge Barreto

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.15837>

Submetido em: 2026-04-15

Postado em: 2026-04-22 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

A moderação deste preprint recebeu o(s) endosso(s) de:

- Maritsa Carla de Bortoli (ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8236-7233>)

## **Micronutrientes em pó na alimentação de crianças de 6 a 59 meses: revisão de revisões sistemáticas**

## **Micronutrient powders in the diet of children aged 6 to 59 months: review of systematic reviews**

### **Autores**

Tereza Setsuko Toma (1)

([ttoma.ats@gmail.com](mailto:ttoma.ats@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0001-9531-9951>)

Roberta Crevelário de Melo (1)

([rcrevelario11@gmail.com](mailto:rcrevelario11@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-2698-9211>)

Emanuelly Camargo Tafarello (1)

([manu.tafarello@gmail.com](mailto:manu.tafarello@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0003-4171-2664>)

Jessica De Lucca Da Silva (1)

([jessicalucca27@gmail.com](mailto:jessicalucca27@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-8822-5639>)

Letícia Aparecida Lopes Bezerra da Silva (1)

([leehloplopes@gmail.com](mailto:leehloplopes@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0001-8913-2699>)

Bruna Carolina de Araújo (1)

([brucarujo@gmail.com](mailto:brucarujo@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-6280-9994>)

Rosana Evangelista (2)

([rosanae@unicamp.br](mailto:rosanae@unicamp.br); <https://orcid.org/0000-0001-8661-1168>)

Jorge Otávio Maia Barreto (3)\*

([jorgeomaia@hotmail.com](mailto:jorgeomaia@hotmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-7648-0472>)

(1) Núcleo de Evidências, Instituto de Saúde, SP, Brasil

(2) Biblioteca da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de  
Campinas, SP, Brasil

(3) Fundação Oswaldo Cruz, Brasília, DF, Brasil

\* Autor correspondente: Jorge Otávio Maia Barreto, [jorge.barreto@fiocruz.br](mailto:jorge.barreto@fiocruz.br), +55 61  
3329-4632, Avenida L3 Norte, s/n, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Gleba A  
(Fiocruz Brasília)

### **Resumo**

**Introdução:** Deficiências de ferro, zinco e vitamina B12 estão associadas a prejuízos no desenvolvimento cognitivo e motor das crianças. Há mais de 15 anos discute-se o uso de múltiplos micronutrientes em pó (MMNP) para a fortificação caseira de alimentos consumidos por crianças de 6 a 23 meses de idade. **Objetivo:** Avaliar a efetividade das estratégias de fortificação da alimentação infantil com MMNP. **Métodos:** Revisão rápida de revisões sistemáticas (RS), cujas buscas foram realizadas em Lilacs, Pubmed, Embase e Epistemonikos. A seleção de estudos foi conduzida em duplicada e de forma independente, e a extração de dados por um revisor e verificada por outro. As RS foram

avaliadas quanto à qualidade metodológica com o AMSTAR 2. **Resultados:** Quatro RS foram incluídas. Os estudos primários incluídos nas revisões foram realizados em diversos países. Os resultados foram consistentes quanto ao benefício da suplementação com MMNP para a redução da anemia na população infantil, porém há grande heterogeneidade entre os estudos. Há incertezas quanto aos efeitos de melhoria em parâmetros antropométricos. A diarreia foi o principal evento adverso reportado. **Conclusões:** A carga global de deficiência de micronutrientes tem diminuído desde 1990, porém há necessidade de estudos robustos que abordem os efeitos da suplementação de alimentos consumidos por crianças, em especial quanto à opção de micronutrientes únicos, como o zinco, comparado com múltiplos micronutrientes. Estudos populacionais são necessários para conhecer a prevalência dos déficits de micronutrientes e orientar a definição dos públicos-alvo de programas de suplementação.

**Palavras-chave:** Múltiplos Micronutrientes em Pó, Deficiências Nutricionais, Programas e Políticas de Nutrição e Alimentação, Saúde da Criança, Política Informada por Evidências, Revisão

## Abstract

**Introduction:** Iron, zinc, and vitamin B12 deficiencies are associated with impaired cognitive and motor development in children. For over 15 years, the use of multiple micronutrient powders (MMNPs) for home fortification of foods consumed by children aged 6 to 23 months has been discussed. **Objective:** To evaluate the effectiveness of strategies for fortifying infant food with MMNPs. **Methods:** Rapid review of systematic reviews (SRs), with searches conducted in Lilacs, PubMed, Embase, and Epistemonikos. Study selection was conducted in duplicate and independently, and data extraction was performed by one reviewer and verified by another. SRs were assessed for methodological quality using AMSTAR 2. **Results:** Four SRs were included. The primary studies included in the reviews were conducted in various countries. The results were consistent regarding the benefit of MMNP supplementation for reducing anemia in the infant population; however, there is significant heterogeneity among the studies. There is uncertainty regarding the effects of improvement in anthropometric parameters. Diarrhea was the main adverse event reported. **Conclusions:** The global burden of micronutrient deficiency has decreased since 1990, but robust studies addressing the effects of supplementing foods consumed by children are needed, especially regarding the choice of single micronutrients, such as zinc, compared to multiple micronutrients. Population studies are necessary to understand the prevalence of micronutrient deficiencies and guide the definition of target populations for supplementation programs.

**Keywords:** Multiple Micronutrient Powder, Deficiency Diseases, Nutrition Programs and Policies, Child Health, Evidence-Informed Policy, Review

## Introdução

As vitaminas e minerais são micronutrientes importantes para as funções metabólicas do crescimento infantil, essenciais para a produção de enzimas, hormônios e outras substâncias<sup>1</sup>. Deficiências de ferro, zinco e vitamina B12 podem repercutir sobre a saúde das populações, pois estão associadas a prejuízos no desenvolvimento cognitivo e motor das crianças<sup>2</sup>.

Um estudo de âmbito global com a população em idade pré-escolar (6 a 59 meses)<sup>3</sup> revelou que a prevalência da deficiência de pelo menos um desses três micronutrientes - ferro, zinco e vitamina A - foi de 56%, equivalendo a aproximadamente 372 milhões de crianças. Na análise regional, verificou-se que três quartos das crianças com deficiências de micronutrientes viviam no sul da Ásia (99 milhões), África Subsaariana (98 milhões) ou leste da Ásia e Pacífico (85 milhões).

Para abordar este grave problema de saúde pública, discute-se há mais de quinze anos o uso de formulações em pó de múltiplos micronutrientes (MMNP) para a fortificação caseira de alimentos consumidos por crianças de 6 a 23 meses de idade<sup>4</sup>. Adicionalmente, em 2023, a Organização Mundial da Saúde (OMS) publicou o documento *Diretrizes da OMS para Alimentação Complementar de Bebês e Crianças de 6 a 23 Meses de Idade*, que apresenta recomendações globais, normativas e evidências sobre a alimentação complementar<sup>5</sup>.

Os MMNP têm apresentação em sachês de dose única, que contém múltiplas vitaminas e minerais em pó, sendo que a maioria dos países usa formulação de 15 micronutrientes. Esses micronutrientes podem ser acrescentados na alimentação habitual, sendo recomendados em contextos de baixa diversidade alimentar, baixo valor nutricional ou quando as crianças sofrem com doenças infecciosas endêmicas, como a malária<sup>6</sup>.

Evidências de uma meta-análise que incluiu dezesseis estudos, dos quais treze foram realizados em áreas endêmicas de malária, mostraram que nas populações de crianças de 6 a 23 meses que receberam alimentos fortificados, verificou-se redução de 43% na prevalência de anemia, em comparação com aquelas que não os receberam<sup>7</sup>.

No Brasil, o Ministério da Saúde lançou, em 2015, a Estratégia de Fortificação da Alimentação Infantil com Micronutrientes em Pó – NutriSUS<sup>8</sup>. Até 2019, a implementação foi realizada em creches participantes do Programa Saúde na Escola. Em 2021, a estratégia foi modificada para ser aplicada nas unidades de Atenção Primária à Saúde (APS)<sup>9</sup>.

Considerando que a insegurança alimentar persiste como um problema de Saúde Pública e que afeta o desenvolvimento de muitas crianças também na região das Américas, este estudo teve como objetivo avaliar a efetividade da fortificação da alimentação infantil com MMNP para essa população.

## **Métodos**

Esta revisão rápida<sup>10</sup> de revisões sistemáticas foi orientada por uma pergunta estruturada com base no acrônimo PICO<sub>S</sub> - População (crianças de 6 meses a 59 meses de idade), Interesse (redução das carências nutricionais), Contexto (fortificação de alimentos com micronutrientes em pó), *Study*/desenho de estudo (revisões sistemáticas, publicadas em inglês, português ou espanhol). Estudos que não atenderam a essas especificações foram excluídos. Revisões desta natureza têm sido utilizadas em programas de resposta rápida<sup>11,12</sup>, com a finalidade de entregar um produto em tempo oportuno para atender demandas de elaboradores de políticas.

Um protocolo de pesquisa foi elaborado previamente e registrado na plataforma OSF - *Open Science Framework*<sup>13</sup>. O relato da revisão rápida seguiu as diretrizes do *checklist* PRIOR para revisão de revisões sistemáticas<sup>14</sup>.

### ***Estratégias de busca***

As buscas foram realizadas em 08/04/2024, nas bases de dados Lilacs - Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (via Biblioteca Virtual em Saúde - BVS), Pubmed, Embase, Epistemonikos. Na PubMed, a estratégia utilizou os termos MeSH - *Multiple Micronutrient Powder, Micronutrients, Effectiveness*, e os filtros *Systematic review, Infant, Preschool Child*. Esses termos foram adaptados às especificidades das demais bases. Os detalhes das buscas são apresentados no Material Suplementar<sup>15</sup>.

### ***Seleção dos estudos e extração dos dados***

A seleção dos estudos foi realizada em duplicata e de forma independente, utilizando-se a plataforma Rayyan QCRI<sup>16</sup>. As divergências foram resolvidas por consenso. Os dados foram extraídos em planilha eletrônica: autoria, ano, delineamento dos estudos, objetivo, localidade de realização do estudo, características da população, estratégias analisadas e resultados de efetividade, conclusões, conflitos de interesses e financiamento. A extração foi realizada de modo complementar entre os revisores, seguida de checagem por outro revisor.

### ***Avaliação dos estudos e síntese dos achados***

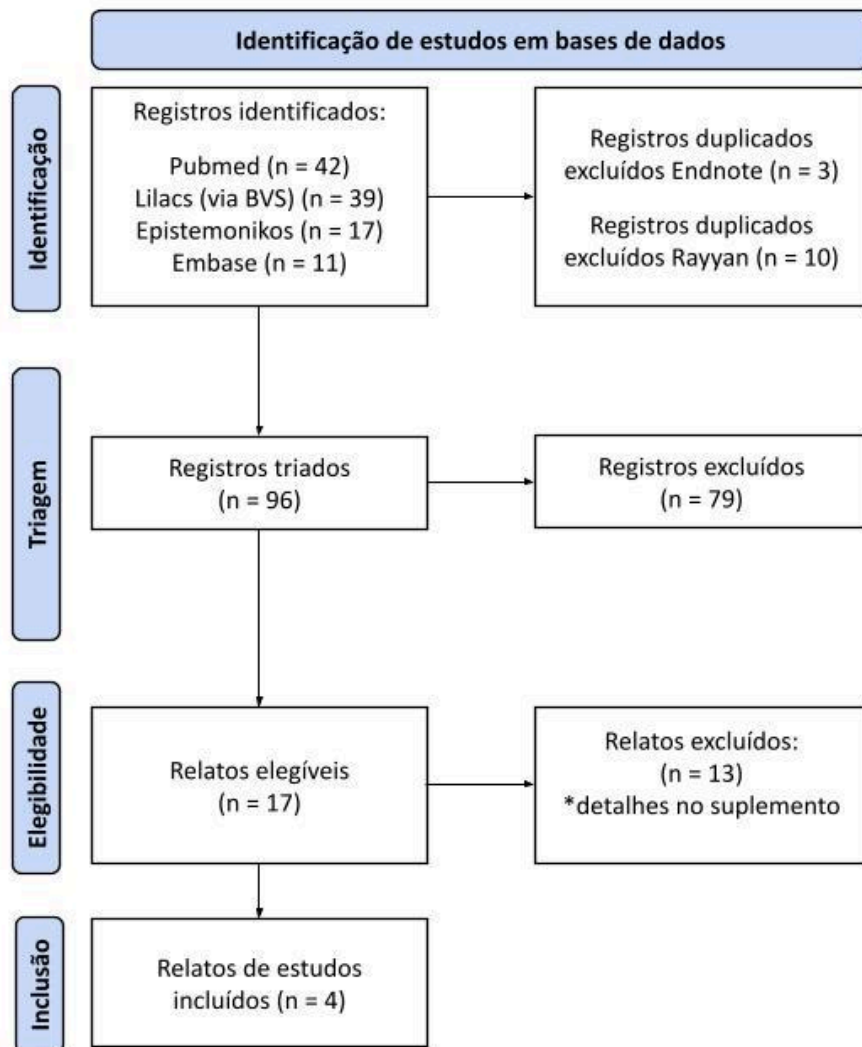
A qualidade metodológica dos estudos foi realizada em duplicata e de forma independente, utilizando-se a ferramenta AMSTAR 2 - *Assessment of Multiple Systematic Reviews*<sup>17</sup>. As discordâncias foram resolvidas por consenso.

Os achados são apresentados de forma narrativa e em tabelas-síntese, informando resultados de meta-análises realizadas nas revisões sistemáticas.

## **Resultados**

As buscas recuperaram 109 registros. Após a exclusão de duplicatas, 96 estudos foram triados pela leitura de títulos e resumos. Dezesete estudos foram considerados

elegíveis e lidos na íntegra, dos quais quatro foram incluídos<sup>18-21</sup> (Figura 1). Os estudos elegíveis excluídos e os motivos de exclusão são apresentados no Material Suplementar<sup>15</sup>.



**Figura 1.** Fluxograma do processo de seleção dos estudos.

### *Avaliação da qualidade metodológica das revisões sistemáticas*

A confiança global nos resultados das revisões incluídas foi classificada como criticamente baixa. As fragilidades mais frequentes foram falhas de informação sobre: o protocolo de pesquisa<sup>18,19</sup>, os critérios de inclusão<sup>18-21</sup>, a lista dos estudos excluídos com justificativa para exclusão<sup>18-21</sup>, as fontes de financiamento dos estudos incluídos<sup>18-21</sup>, o risco de viés dos estudos incluídos na meta-análise<sup>20,21</sup>, o risco de viés dos estudos incluídos ao interpretar os resultados<sup>18,20,21</sup>, a heterogeneidade dos estudos incluídos<sup>18</sup> e o viés de publicação<sup>20</sup>. Outras falhas referiram-se à não realização em duplicata dos processos de seleção de estudos<sup>19,20</sup> e extração de dados<sup>18,20</sup>, não ter utilizado uma técnica adequada para avaliar risco de viés<sup>18</sup>, além de cumprimento parcial quanto à apresentação da estratégia de busca<sup>18-21</sup> (Figura 2).

	PICO	Protocolo do estudo*	Critérios de inclusão	Estratégia de busca abrangente*	Seleção em duplicata	Extração em duplicata	Lista de estudos excluídos com justificativa*	Descrição adequada da dos estudos incluídos	Técnica adequada para avaliar o risco de viés dos estudos*	Fonte de financiamento dos estudos incluídos	Métodos apropriados para a metanálise*	Risco de viés de cada estudo na metanálise	Risco de viés de cada estudo ao interpretar os resultados*	Heterogeneidade dos estudos incluídos	Viés de publicação*	Conflito de interesse	Total
Barros, Cardoso.; 2016	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	CB
Li et al.; 2019	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	CB
Nikooyeh, Neyestani.; 2021	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	CB
Tam et al.; 2020	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	CB

**Figura 2.** Qualidade metodológica das revisões sistemáticas incluídas. **Nota:** \*domínios críticos para classificação; CB - criticamente baixa.

### Características das revisões sistemáticas

No Quadro 1 são apresentadas as principais características das revisões.

É necessário mencionar que quatro estudos primários se repetem em três revisões e outras quatro em duas revisões.

Os detalhes estão disponíveis no Material Suplementar<sup>15</sup>.

Quadro 1. Características das revisões sistemáticas.

Abordagem	Estudos primários (países)	População
Barros e Cardoso (2016) <sup>18</sup>		
Eventos adversos de intervenções de MMNP contendo ferro.	11 estudos (Butão, Canadá, Estados Unidos, Gana, Índia, México, Nepal, Níger, Paquistão, Quênia, República Democrática Popular do Laos, República do Quirguistão).	Amostras variaram de 47 a 2.746 crianças de 4 a 59 meses de idade e com atrofia, anemia ou deficiência de ferro.
Li et al. (2019) <sup>19</sup>		
Efeitos do MMNP <i>Ying yang bao</i> sobre a anemia e seus indicadores e o estado nutricional.	32 estudos (China).	Amostras variaram de 76 a 2.186 crianças de 6 a 60 meses; as condições de saúde das crianças não foram informadas.

Nikooyeh e Neyestani (2021) <sup>20</sup>		
Efeitos de MMNP contendo ferro e vitaminas sobre a anemia e seus indicadores e os níveis séricos de micronutrientes.	18 estudos (África do Sul, Bangladesh, Camboja, Colômbia, Gana, Haiti, Índia, Indonésia, Irã, Paquistão, Peru, Quênia, República Democrática Popular do Laos, República do Quirguistão, Vietnã).	Amostras variaram de 45 a 3.112 crianças de 6 a 60 meses, com anemia ou com >1 episódio de diarreia nas duas semanas anteriores.
Tam et al. (2020) <sup>21</sup>		
Efeitos de uma grande variedade de MMNP sobre a anemia e seus indicadores, o estado nutricional e os eventos adversos.	27 estudos (Bangladesh, Brasil, Camboja, China, Colômbia, Coreia do Norte, Etiópia, Gana, Guatemala, Haiti, Índia, Mali, Nicarágua, Paquistão, Quênia, República Democrática Popular do Laos, República do Quirguistão).	Amostras variaram de 169 a 10.000 crianças de 6 a 66 meses; as condições de saúde das crianças não foram informadas.

Fonte: Elaboração própria.

### Evidências de benefícios do uso de MMNP na anemia e seus indicadores

Três revisões sistemáticas<sup>19-21</sup> avaliaram o efeito de MMNP sobre a anemia e seus marcadores. Uma síntese dos achados é apresentada no Quadro 2 e os detalhes no material suplementar<sup>15</sup>.

Os resultados de meta-análises foram positivos para os desfechos de risco de anemia<sup>19-21</sup>, risco de anemia ferropriva<sup>21</sup>, concentração de hemoglobina<sup>19-21</sup>, concentração de ferritina<sup>20,21</sup>, e risco de deficiência de ferro<sup>21</sup>. Observa-se, no entanto, um índice de heterogeneidade elevado nas análises agrupadas dos estudos.

Os desfechos de concentração de ferritina<sup>20</sup> e concentração de hemoglobina<sup>21</sup> apresentaram alguns resultados sem significância estatística.

Quadro 2. Resultados dos estudos que analisaram os efeitos na anemia e seus indicadores.

Intervenção e comparador	Efeito do uso de MNP
MMNP Ying yang bao vs controle variado <sup>19</sup>	<p><b>(+) Risco de anemia:</b> redução de 45% (RR 0,55; IC 95% 0,45 a 0,67; p &lt; 0,001; I<sup>2</sup> 84%; 11 estudos).</p> <p><b>(+) Concentração de hemoglobina:</b> aumento de 4,43 g por litro (IC 95% 1,55 a 7,30; p = 0,003; I<sup>2</sup> 96%; 7 estudos).</p>
MMNP Ying yang bao (pré e pós-intervenção) <sup>19</sup>	<p><b>(+) Risco de anemia:</b> redução de 42% (RR 0,58; IC 95% 0,50 a 0,68; p &lt; 0,001; 13 estudos).</p> <p><b>(+) Concentração de hemoglobina:</b> aumento de 6,58 g por litro (IC 95% 2,71 a 10,45; p &lt; 0,001; 7 estudos).</p>
Combinações de MMNP vs controles variados <sup>20</sup>	<p><b>(+) Risco de anemia:</b> 42% menor (OR 0,58; IC 95% 0,44 a 0,77; p &lt; 0,001; 14 estudos).</p> <p><b>(+) Risco de anemia:</b> 51% menor (OR 0,49; IC 95% 0,37</p>

	<p>a 0,63; <math>p &lt; 0,001</math>; 11 estudos).</p> <p><b>(0) Concentração de ferritina:</b> diferença estatisticamente não significativa (10,66 <math>\mu\text{g}</math> por litro; IC 95% -0,23 a 21,55; <math>p = 0,06</math>; <math>I^2</math> 97%; 4 estudos).</p> <p><b>(+) Concentração de ferritina:</b> aumento de 16,38 <math>\mu\text{g}</math> por litro (IC 95% 5,19 a 27,57; <math>p = 0,01</math>; <math>I^2</math> 78%; 3 estudos), após exclusão do estudo com ferro em gotas no grupo controle.</p> <p><b>(+) Concentração de hemoglobina:</b> aumento de 2,52 g por litro (IC 95% 0,43 a 4,6; <math>p &lt; 0,00001</math>; 14 estudos).</p> <p><b>(+) Concentração de hemoglobina:</b> aumento de 3,86 g por litro (IC 95%; 1,47 a 6,25; <math>p &lt; 0,00001</math>; 11 estudos), após exclusão dos estudos com ferro em gotas no grupo controle.</p>
Combinções de MMNP vs controles variados <sup>21</sup>	<p><b>(+) Risco de anemia:</b> redução de 28% (RR 0,76; IC 95% 0,69 a 0,84; <math>I^2</math> 75%; <math>p &lt; 0,00001</math>; 21 estudos).</p> <p><b>(+) Risco de anemia ferropriva:</b> redução de 55% (RR 0,45; IC 95% 0,34 a 0,58; <math>I^2</math> 23%, <math>p &lt; 0,00001</math>; 21 estudos).</p> <p><b>(+) Concentração de hemoglobina:</b> aumento (DM 1,85 g por litro; IC 95% 1,24 a 2,47; <math>I^2</math> 85%; <math>p &lt; 0,00001</math>; 21 estudos).</p> <p><b>(+) Concentração de ferritina:</b> aumento (DM 11,08 <math>\mu\text{g}</math> por litro; IC 95% 10,58 a 11,58; <math>I^2</math> 95%; <math>p &lt; 0,00001</math>; 21 estudos).</p> <p><b>(+) Risco de deficiência de ferro:</b> redução de 50% (RR 0,50; IC 95% 0,40 a 0,63; <math>I^2</math> 77%; <math>p &lt; 0,00001</math>; 21 estudos).</p> <p><b>(+) Risco de anemia:</b> 11% menor (RR 0,89; IC 95% 0,82 a 0,97; <math>I^2</math> 71%; <math>p = 0,01</math>; 9 estudos). Tendência (<math>p = 0,06</math>) para maior redução em crianças da África e das Américas.</p> <p><b>(0) Concentração de hemoglobina:</b> diferença estatisticamente não significativa; 9 estudos.</p>

**Nota:** (+) resultado favorável à intervenção; (0) sem diferença entre os grupos intervenção e comparador; (-) resultado favorável ao comparador; C - comparador; DM - diferença entre as médias; IC - intervalo de confiança; g - grama; I - intervenção;  $I^2$  - índice de heterogeneidade;  $\mu\text{g}$  - micrograma; mg - miligrama; mL - mililitro; MNP - Micronutrientes em pó; n - número; OR - OR - razão de chances (*odds ratio*); p - probabilidade estatística; RR - risco relativo; UI - Unidade Internacional; YyB - Ying yang bao; % - porcentagem; < - menor que.

### Evidências de benefícios do uso de MMNP no estado nutricional e nível sérico de micronutrientes

Dois revisões sistemáticas<sup>19,21</sup> avaliaram o efeito de MMNP no estado nutricional e uma<sup>20</sup> avaliou o efeito de MMNP nos níveis séricos de micronutrientes. Uma síntese dos achados é apresentada no Quadro 3 e os detalhes no material suplementar<sup>15</sup>.

As meta-análises indicaram efeito positivo para altura, peso, escore z de altura

para idade, escore z de peso para altura, desnutrição grave, risco de atrofia<sup>19</sup>, concentração sérica de zinco e risco de deficiência de zinco<sup>20</sup>. Quando apresentado, o índice de heterogeneidade foi elevado nas análises agrupadas dos estudos.

Resultados com diferença estatisticamente não significativa foram observados para o escore z de altura para idade, escore z de peso para altura, escore z de peso para idade, desnutrição grave<sup>19</sup>, atraso de crescimento, baixo peso e emaciação<sup>21</sup>, concentração sérica de retinol e de 25-hidroxicalciferol<sup>20</sup>.

Quadro 3. Resultados dos estudos que analisaram os efeitos no estado nutricional e nível sérico de micronutrientes.

Intervenção e Comparador	Efeito do uso de MNP
Ying yang bao vs controle variados <sup>19</sup>	<p>(+) <b>Altura:</b> 2,46 cm maior (IC 95% 0,96 a 3,97; p = 0,001; I<sup>2</sup> 94%; 6 estudos).</p> <p>(+) <b>Peso:</b> 0,79 kg mais pesadas (IC 95% 0,25 a 1,32; p = 0,004; I<sup>2</sup> 97%; 6 estudos).</p> <p>(0) <b>Escore z de altura para idade:</b> diferença estatisticamente não significativa (DM -0,03; IC 95% -0,68 a 0,62; p = 0,94; 3 estudos).</p> <p>(+) <b>Escore z de peso para altura:</b> maior (DM 0,27; IC 95% 0,09 a 0,45; p = 0,003; 3 estudos).</p> <p>(0) <b>Escore z de peso para idade:</b> diferença estatisticamente não significativa (DM 0,20; IC 95% -0,11 a 0,51; p = 0,21; 3 estudos).</p> <p>(+) <b>Risco de baixo peso:</b> 49% menor (RR 0,51; IC 95% -0,39 a 0,65; p &lt; 0,001; 6 estudos).</p> <p>(+) <b>Risco de desnutrição grave:</b> 52% menor (RR 0,48; IC 95% 0,32 a 0,70; p &lt; 0,001; 5 estudos).</p> <p>(+) <b>Risco de atrofia:</b> 40% menor (RR 0,60; IC 95% 0,44 a 0,81; p &lt; 0,001; I<sup>2</sup> 71%; 7 estudos).</p>
Ying yang bao (pré e pós-intervenção) <sup>19</sup>	<p>(+) <b>Altura:</b> 2,46 cm mais altas (IC 95% 1,35 a 3,58; p &lt; 0,001; 5 estudos).</p> <p>(+) <b>Peso:</b> 0,72 kg mais pesadas (IC 95% 0,33 a 1,10; p &lt; 0,001; 5 estudos).</p> <p>(+) <b>Escore z de altura para idade:</b> houve aumento (DM 0,24; IC 95% 0,10 a 0,39; p &lt; 0,001; I<sup>2</sup> 70%; 5 estudos).</p> <p>(0) <b>Escore z de peso para altura:</b> diferença estatisticamente não significativa; 4 estudos.</p> <p>(0) <b>Escore z de peso para idade:</b> diferença estatisticamente não significativa (DM 0,25; IC 95% -0,05 a 0,56; p = 0,11; 5 estudos).</p>

	<p>estudos).</p> <p><b>(+) Risco de baixo peso:</b> 41% menor (RR 0,59; IC 95%: 0,42 a 0,83; p = 0,002; 10 estudos).</p> <p><b>(0) Risco de desnutrição grave:</b> diferença estatisticamente não significativa; 7 estudos.</p> <p><b>(+) Risco de atrofia:</b> 25% menor (RR 0,75; IC 95% 0,60 a 0,95; p = 0,02; 10 estudos).</p>
Combinações de MNP vs controles variados <sup>20</sup>	<p><b>(+) Concentração de zinco:</b> aumento (DMP 7,16; IC 95%, 0,31 a 14,01; p = 0,04); 3 estudos.</p> <p><b>(+) Risco de deficiência de zinco:</b> redução de 48% (RR 0,52; IC 95%, 0,31 a 0,87; p = 0,01; 3 estudos).</p> <p><b>(0) Concentração de retinol:</b> diferença estatisticamente não significativa (DMP 0,03; IC 95% -0,12 a 0,18; P = 0,69; 2 estudos).</p> <p><b>(0) Concentração de 25- hidroxicalciferol:</b> diferença estatisticamente não significativa (DMP -2,64; IC95% -10,39 a 5,11; p = 0,5; 1 estudo).</p>
Combinações de MNP vs controles variados <sup>21</sup>	<p><b>(0) Atraso no crescimento, baixo peso e emaciação:</b> diferença estatisticamente não significativa; 21 estudos.</p>

**Nota:** (+) resultado favorável à intervenção; (0) sem diferença entre os grupos intervenção e comparador; C - comparador; cm - centímetro; DM - diferença entre as médias; HAZ - escore z de altura para idade (*Height-for-Age Z Score*); IC - intervalo de confiança; g - grama; I - intervenção; I<sup>2</sup> - índice de heterogeneidade; kg - quilograma; µg - micrograma; mg - miligrama; MNP - Micronutrientes em pó; n - número; p - probabilidade estatística; RR - risco relativo; < - menor que.

### Eventos adversos relatados no tratamento com MMNP

Duas revisões sistemáticas abordaram eventos adversos, e reportaram o aumento do risco de diarreia<sup>18,21</sup>. Estudos primários incluídos numa revisão<sup>18</sup> relataram os seguintes sinais e sintomas: diarreia, fezes mais macias e escuras, mudança na cor das fezes, constipação, vômitos, reações alérgicas, perda de peso, tosse, infecções ou doenças virais. Detalhes sobre estes estudos e os efeitos adversos reportados estão disponíveis no Material Suplementar<sup>15</sup>.

### Discussão

Esta revisão rápida incluiu quatro revisões sistemáticas, cujos estudos primários analisaram efeitos do uso de MMNP na anemia e seus marcadores, bem como sobre parâmetros antropométricos e concentração sérica de zinco. Os resultados são consistentes quanto ao benefício na redução da anemia, embora seja importante considerar a heterogeneidade entre os estudos. Observaram-se incertezas quanto à melhoria de parâmetros antropométricos. Poucos estudos primários analisaram os efeitos sobre as concentração sérica e redução do risco de deficiência do zinco, mas estes estudos mostraram benefícios para a população estudada. A diarreia foi o principal evento adverso apontado nos estudos.

Alguns estudos discutem o alcance do fornecimento de suplementos múltiplos de micronutrientes. Campos Ponce et al. (2019)<sup>22</sup> concluem que essa estratégia pode ser eficaz para crianças de 0 a 5 anos, porém o impacto da fortificação caseira no status de micronutrientes permanece incerto e não há evidências de impacto significativo no crescimento. Stelle et al. (2023)<sup>23</sup>, ao analisarem ensaios com crianças abaixo de seis meses de idade, apontam que elas se beneficiam bioquimicamente da suplementação precoce com ferro, mas ainda são obscuros os impactos no crescimento, morbidade e/ou mortalidade e desfechos neurocomportamentais. Além disso, comentam que não foi possível realizar uma meta-análise devido à extensa heterogeneidade nas medidas de exposição e desfecho.

Yakoob et al. (2017)<sup>24</sup> afirmam que o iodo deve ser fornecido a todas as crianças em áreas com deficiência. Quanto ao ferro deve ser dado a todas as crianças com deficiência, porém a suplementação em massa não é recomendada porque não parece ter utilidade para melhorar o crescimento ou os resultados do desenvolvimento em crianças repletas de ferro. A vitamina A, por outro lado, teria relevância na prevenção de mortalidade por infecções e deveria fazer parte de programas em larga escala para crianças em risco, apesar dos resultados conflitantes sobre o crescimento.

Os canais de distribuição dos MMNP também têm sido motivo de preocupação. Segundo Reerink et al. (2017)<sup>25</sup>, a maioria dos países os distribuíram gratuitamente por meio do setor de saúde. Eles concluíram que os canais de distribuição baseados na comunidade mostraram maior cobertura, com tendência a alcançar mais sucesso por meio de designs centrados em comunicação para mudança social e comportamental (uso apropriado, adesão à ingestão e comportamentos relacionados à alimentação de bebês e crianças pequenas).

No Brasil, o NutriSUS foi operacionalizado até 2019 por meio do Programa Saúde na Escola, uma estratégia intersetorial entre as áreas de saúde e educação. Estudos apontam os desafios para sua implementação. Fonseca et al. (2018)<sup>26</sup> relatam que múltiplos atores não assumiram adequadamente seu papel durante a realização da suplementação, o que interferiu diretamente nos resultados. Esses autores argumentam que a oferta de micronutrientes deveria estar em conformidade com o perfil alimentar do núcleo familiar, para correr menos risco de baixa adesão, recusa alimentar ou não aceitação em participar. Caldas et al. (2024)<sup>27</sup> referem a complexidade da implementação desta política pública, destacando que a falta de intersetorialidade e a comunicação malsucedida para a introdução da estratégia influenciaram na visão negativa da experiência. O contexto da implementação deve ser considerada. Cabral et al. (2024)<sup>28</sup> chamam a atenção para as diferentes realidades vivenciadas no extenso território brasileiro, tais como: número de merendeiras, rotina escolar, capacitações pontuais, inadequações nas edificações, instalações e equipamentos das unidades de alimentação escolares. Dias et al. (2022)<sup>29</sup>, por sua vez, identificaram tensões com relação à escola como espaço para a suplementação. Posições contrárias abordam o papel da escola no processo educativo e na promoção da saúde, que se chocam com a proposta de universalização da suplementação.

As cargas globais de deficiência de micronutrientes diminuíram desde 1990, porém, várias lacunas de evidências persistem, indicando a necessidade de mais pesquisas e com metodologias robustas<sup>30</sup>. Por exemplo, os dados sobre o impacto do zinco preventivo no crescimento são conflitantes<sup>24</sup>. Faltam evidências que elucidem se as formulações de MMNP contendo ferro são mais benéficas do que o ferro sozinho e os impactos de longo prazo na saúde e no desenvolvimento também são menos claros<sup>23</sup>.

Alguns autores também trazem argumentos a favor de considerar preferencialmente outras intervenções para melhorar o desenvolvimento e a saúde infantil, cujas evidências são mais robustas – como o clampeamento tardio do cordão umbilical, o tratamento anti-helmíntico em áreas endêmicas, a administração de zinco, ferro e vitamina em populações com deficiência de micronutrientes específicos<sup>22</sup>. Adicionalmente, devem ser consideradas a amamentação exclusiva das crianças nos primeiros seis meses de vida e a introdução adequada de alimentos complementares após esse período<sup>24</sup>.

Finalmente, há necessidade de avaliar a deficiência de micronutrientes de base em populações para entender melhor os contextos nos quais as intervenções de micronutrientes podem ter um impacto<sup>22</sup>. A esse respeito, vale a pena citar o Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição Infantil - ENANI<sup>31</sup>, um inquérito populacional realizado em 2019 em 123 municípios de todos os estados brasileiros e o Distrito Federal, que avaliou uma amostra de 12.598 crianças quanto ao uso de suplementos de micronutrientes. Observou-se uma prevalência de uso de suplementos de micronutrientes de 54,2% entre crianças de 6 a 59 meses, sendo maior na região Norte (80,2%) e entre as crianças de cor parda (58,3%). Esse mesmo estudo<sup>32</sup>, mostrou as seguintes prevalências de deficiências nutricionais em uma amostra 8.829 crianças brasileiras entre 6 e 59 meses: anemia (10,0%), anemia ferropriva (3,5%), vitamina A (6,0%), vitamina B12 (14,2%), vitamina D (4,3%), zinco (17,8%) e folato (1,0%).

O ENANI<sup>31</sup> levanta outro aspecto, que é preciso considerar nas políticas governamentais, que é o risco de ingestão excessiva de determinados micronutrientes, uma vez que a mesma população pode ser alvo de diferentes programas de suplementação de micronutrientes, como é o caso do Brasil, onde se somam a esses programas (suplementação de ferro, de múltiplos micronutrientes, de vitamina A e de iodo) a obrigatoriedade da fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico, além de iniciativas das próprias indústrias de alimentos que fortificam com vitaminas e minerais muitos alimentos voltados para a alimentação infantil.

Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos achados desta revisão. Por se tratar de uma revisão rápida, este estudo tem a vantagem de fornecer uma resposta em menor tempo, porém os atalhos metodológicos adotados precisam ser considerados quanto ao seu potencial de produzir vieses, tal como a ausência de dupla checagem independente na extração de dados. A pergunta da revisão restringiu-se às intervenções com micronutrientes em pó, o que resultou em um número reduzido de revisões sistemáticas. Além disso, oito estudos primários se repetem entre as revisões.

Embora houvesse restrição a estudos publicados em português, inglês e espanhol, nenhum estudo elegível foi excluído devido ao idioma. Todas as revisões sistemáticas incluídas foram avaliadas como de confiança criticamente baixa, exigindo cautela na interpretação dos resultados. Ao analisar esses achados, é importante considerar a grande variação na composição dos sachês de micronutrientes em pó, refletida nos elevados índices de heterogeneidade das meta-análises apresentadas. Ainda assim, os resultados podem contribuir para a tomada de decisão baseada em evidências científicas.

Como ponto forte deste estudo, destaca-se o fato de ter sido conduzido em resposta a uma demanda de gestores de saúde, o que reforça a utilidade dos métodos de revisão rápida para subsidiar a tomada de decisão em políticas públicas. Apesar da pequena quantidade de revisões sistemáticas, os estudos foram realizados em diferentes países, possibilitando uma abrangência territorial das evidências de benefícios do uso do MMNP.

## **Conclusão**

As revisões sistemáticas incluídas relataram efeito positivo da suplementação de MMNP na redução da anemia na infância, mas seguem inconclusivos os achados sobre efetividade em parâmetros de crescimento e desenvolvimento.

Estudiosos do assunto apontam lacunas do conhecimento, indicando a necessidade de conhecer melhor a efetividade da suplementação com zinco, a opção por oferta de micronutrientes únicos em detrimento de múltiplos micronutrientes, o impacto da suplementação em crianças abaixo de seis meses que são amamentadas.

A realização de estudos populacionais sobre a deficiência de micronutrientes é outro aspecto relevante, uma vez que pode orientar decisões mais direcionadas, reduzindo o risco de ingestão excessiva desses produtos e os gastos públicos desnecessários.

**Conflito de interesses:** Os autores declaram não ter conflito de interesses quanto à realização desta revisão.

**Financiamento:** Esta revisão rápida foi comissionada e subsidiada pelo Ministério da Saúde, no âmbito do projeto GEREB-032-FEX-22, executado pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) em parceria com o Instituto de Saúde.

**Contribuição dos autores:** ECT, JLS, TST, JOMB elaboraram o protocolo de pesquisa. RE elaborou as estratégias de busca e realizou as buscas nas bases de dados. ECT e JLS realizaram a seleção dos estudos, a avaliação da qualidade metodológica e a extração dos dados dos estudos incluídos. BCA, LALBS e RCM realizaram a checagem da extração dos dados e a versão preliminar do manuscrito. JOMB e TST coordenaram todo o processo. Todos os autores revisaram criticamente a primeira versão e aprovaram

a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos os seus aspectos, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

**Dados da pesquisa disponíveis:** protocolo de pesquisa<sup>13</sup> e material complementar<sup>15</sup>, ambos acessíveis na plataforma OSF.

## Referências

1. World Health Organization. Malnutrition. Key facts, 2024 [citado 08 de abril de 2025]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>.
2. Cardoso ER; Ferreira JCS. The importance of food for children in the first two years of life. *Research, Society and Development*. 2022;11(7):e24611729822. doi: 10.33448/rsd-v11i7.29822
3. Stevens GA, Beal T, Mbuya MNN, Luo H, Neufeld LM; Global Micronutrient Deficiencies Research Group. Micronutrient deficiencies among preschool-aged children and women of reproductive age worldwide: a pooled analysis of individual-level data from population-representative surveys. *Lancet Glob Health*. 2022;10(11):e1590-e1599. doi: 10.1016/S2214-109X(22)00367-9
4. Organização Mundial da Saúde. Diretriz: Uso de formulações em pó de múltiplos micronutrientes para fortificação caseira de alimentos consumidos por bebês e crianças de 6-23 meses de vida. Geneva: Organização Mundial da Saúde; 2013 [citado 08 de abril de 2025]. Disponível em: [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44651/9789248502040\\_por.pdf?isAllowed=y&sequence=18](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44651/9789248502040_por.pdf?isAllowed=y&sequence=18)
5. World Health Organization. Web Annex. Evidence Summary Tables. In: WHO Guideline for complementary feeding of infants and young children 6-23 months of age. Geneva: World Health Organization; 2023 [citado 08 de abril de 2025]. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/373338/9789240082380-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Olson R, Gavin-Smith B, Ferraboschi C, Kraemer K. Food Fortification: The Advantages, Disadvantages and Lessons from Sight and Life Programs. *Nutrients*. 2021;13(4):1118. doi: <https://doi.org/10.3390/nu13041118>
7. Csölle I, Felső R, Szabó É, Metzendorf MI, Schwingshackl L, Ferenci T, Lohner S. Health outcomes associated with micronutrient-fortified complementary foods in infants and young children aged 6-23 months: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Child Adolesc Health*. 2022;6(8):533-544. doi: 10.1016/S2352-4642(22)00147-X. Erratum in: *Lancet Child Adolesc Health*. 2022;6(12):e28. doi: 10.1016/S2352-4642(22)00319-4.
8. Brasil. Ministério da Saúde, Ministério da Educação. NutriSUS – Estratégia de

fortificação da alimentação infantil com micronutrientes (vitaminas e minerais) em pó: manual operacional. Brasília: 2015 [citado 08 de abril de 2025]. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/nutrisus\\_estrategia\\_fortificacao\\_alimentacao\\_infantil.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/nutrisus_estrategia_fortificacao_alimentacao_infantil.pdf)

9. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. Caderno dos programas nacionais de suplementação de micronutrientes [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Promoção da Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2022 [citado 08 de abril de 2025]. 44 p.: il. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno\\_programas\\_nacionais\\_suplementacao\\_micronutrientes.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno_programas_nacionais_suplementacao_micronutrientes.pdf)

10. Silva MT, Silva END, Barreto JOM. Rapid response in health technology assessment: a Delphi study for a Brazilian guideline. *BMC Med Res Methodol*. 2018;18(1):51. doi: 10.1186/s12874-018-0512-z

11. Haby MM, Chapman E, Clark R, Barreto J, Reveiz L, Lavis JN. Designing a rapid response program to support evidence-informed decision-making in the Americas region: using the best available evidence and case studies. *Implement Sci*. 2016;11(1):117. doi: 10.1186/s13012-016-0472-9

12. Barreto JOM, Toma TS, de Melo RC, da Silva LALB, de Araújo BC, Tafarello EC, De Lucca Da Silva J, de Bortoli MC, Ribeiro GT, Poderoso RE. Evidências para a Promoção da Saúde no Brasil: relato de um serviço de resposta rápida. *Rev Panam Salud Publica*. 2024;48:e82. doi: 10.26633/RPSP.2024.82.

13. Tafarello EC, Silva JL, Toma TS, Barreto JOM. PROTOCOLO DE REVISÃO RÁPIDA - Micronutrientes em pó: efetividade das estratégias de fortificação da alimentação de crianças menores de cinco anos. Fiocruz Brasília e Instituto de Saúde, jun 2024. [acesso em 15 abril 2026]. Disponível em: <https://osf.io/5f39g/files/pc4as>

14. Gates M, Gates A, Pieper D, Fernandes RM, Tricco AC, Moher D, et al. Reporting guideline for overviews of reviews of healthcare interventions: development of the PRIOR statement. *BMJ*. 2022 Aug 9;378:e070849. doi: 10.1136/bmj-2022-070849.

15. Toma TS, Melo RC, Tafarello EC, Silva JL, Silva LALB, Araújo BC, Evangelista R, Barreto JOM. Material suplementar do manuscrito “Micronutrientes em pó na alimentação de crianças de 6 a 59 meses: revisão de revisões sistemáticas”. Brasília, 2025. [acesso em 15 abril 2026]. Disponível em: <https://osf.io/5f39g/files/xpuyb>

16. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev*. 2016;5:210. doi: <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>

17. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare

interventions, or both. *BMJ*. 2017;358:j4008. doi: 10.1136/bmj.j4008

18. de Barros SF, Cardoso MA. Adherence to and acceptability of home fortification with vitamins and minerals in children aged 6 to 23 months: a systematic review. *BMC Public Health*. 2016;16:299. doi: 10.1186/s12889-016-2978-0

19. Li Z, Li X, Sudfeld CR, Liu Y, Tang K, Huang Y, Fawzi W. The Effect of the Yingyangbao Complementary Food Supplement on the Nutritional Status of Infants and Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2019;11(10):2404. doi: 10.3390/nu11102404

20. Nikooyeh B, Neyestani TR. Effectiveness of various methods of home fortification in under-5 children: where they work, where they do not. A systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev*. 2021;79(4):445-461. doi: 10.1093/nutrit/nuaa087

21. Tam E, Keats EC, Rind F, Das JK, Bhutta AZA. Micronutrient Supplementation and Fortification Interventions on Health and Development Outcomes among Children Under-Five in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2020;12(2):289. doi: 10.3390/nu12020289

22. Campos Ponce, M., Polman, K., Roos, N. *et al.* What Approaches are Most Effective at Addressing Micronutrient Deficiency in Children 0–5 Years? A Review of Systematic Reviews. *Matern Child Health J*. 2019;23 (Suppl 1): 4–17. doi <https://doi.org/10.1007/s10995-018-2527-9>

23. Stelle I, Venkatesan S, Edmond K and Moore SE. Acknowledging the gap: a systematic review of micronutrient supplementation in infants under six months of age [version 2; peer review: 2 approved]. *Wellcome Open Res*. 2023;5:238. doi <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.16282.2>

24. Yakoob MY, Lo CW. Nutrition (Micronutrients) in Child Growth and Development: A Systematic Review on Current Evidence, Recommendations and Opportunities for Further Research. *J Dev Behav Pediatr*. 2017;38(8):665-679. doi: 10.1097/DBP.0000000000000482

25. Reerink I, Namaste S, Poonawala A, et al. Experiences and lessons learned for delivery of micronutrient powders interventions. *Matern Child Nutr*. 2017; 13(S1):e12495. <https://doi.org/10.1111/mcn.12495>

26. Fonseca CEP, Silva WM, Gourevitch AMM. Educação alimentar e suplementação de micronutrientes: uma análise do Programa Saúde na Escola e do Programa NUTRISUS sobre o combate às anemias carenciais. *cerrados* [Internet]. 2018;16(02):69-88. doi: 10.22238/rc24482692201816026988

27. Caldas de Oliveira G, Bandoni DH. Estudo quali-quantitativo sobre a implementação da estratégia NUTRISUS: a experiência de quem fez. *PPP* [Internet]. 2024 [citado 08 de abril de 2025];(65). Disponível em:

[//www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/1335](http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/1335)

28. Cabral BCS, Ribeiro LCV, Oliveira GS, Martins KA. Insegurança alimentar e nutricional e interface com fortificação alimentar com múltiplos micronutrientes em pó na implementação da estratégia nutrisus no Brasil: revisão integrativa da literatura. *Braz. J. Hea. Rev.* [Internet]. 2024;7(2):e67779. doi: <https://doi.org/10.34119/bjhrv7n2-023>

29. Dias PC, Teles CG, Mendonça DF, Sampaio RM, Henriques P, Soares DSB, Pereira S, Burlandy L. Concepções em disputa no uso da suplementação e/ou fortificação de micronutrientes na alimentação escolar para prevenção da anemia. *Cad. Saúde Pública* 2022; 38(2):e00001321. doi: 10.1590/0102-311X00001321

30. Han X, Ding S, Lu J, Li Y. Global, regional, and national burdens of common micronutrient deficiencies from 1990 to 2019: A secondary trend analysis based on the Global Burden of Disease 2019 study. *EClinicalMedicine*. 2022;44:101299. doi: 10.1016/j.eclinm.2022.101299

31. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Uso de suplementos de micronutrientes: caracterização do uso de suplementos de micronutrientes entre crianças brasileiras menores de 5 anos: ENANI 2019. - Documento eletrônico. - Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 2022 [citado 08 de abril de 2025]. (130 p.). Coordenador geral, Gilberto Kac. Disponível em:

<https://enani.estudiomassa.com.br/wp-content/uploads/2023/10/Relatorio-6-ENANI-2019-Suplementacao-de-Micronutrientes.pdf>

32. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Biomarcadores do estado de micronutrientes: prevalências de deficiências e curvas de distribuição de micronutrientes em crianças brasileiras menores de 5 anos 3: ENANI 2019. - Documento eletrônico. - Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 2021 [citado 08 de abril de 2025]. (156 p.). Coordenador geral, Gilberto Kac. Disponível em: <https://enani.estudiomassa.com.br/wp-content/uploads/2023/10/Relatorio-3-ENANI-2019-Biomarcadores.pdf>

## Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.