

A relação entre a desnutrição e o aumento da suscetibilidade a doenças infecciosas da primeira infância.

The relationship between malnutrition and increased susceptibility to infectious diseases in early childhood.

Yasmim Careta Santos¹
Amanda Martens Guimarães²
Maria Letícia Rodrigues Alencar³
Thais Santos Zoppi Leal de Oliveira⁴
Isabella Alves da Silva⁵
Laryssa Pereira Santana⁶
Elizeu Augusto de Freitas Junior⁷
Karla Sabrina Alvoredo Dantas Rizzi⁸
Wilber Carlos dos Santos Coimbra Júnior⁹
Francisco Levi da Silva Sampaio¹⁰
Jonnatas Deyvison Zordenonis Oliveira¹¹
Andressa Martens Guimarães¹²

RESUMO

Em nível global, doenças infecciosas como pneumonia, diarreia e sarampo grave permanecem entre as principais causas de mortalidade em crianças menores de cinco anos. Evidências indicam que o

¹ Acadêmica do Curso de Medicina, Centro Universitário Aparício Carvalho - FIMCA, vascaretasantos@gmail.com,

² Acadêmica do Curso de Medicina, Centro Universitário Aparício Carvalho - FIMCA, amandamartensg@gmail.com,

³ Acadêmica do Curso de Medicina, Centro Universitário Aparício Carvalho - FIMCA, leticiaalencar1009@gmail.com,

⁴ Docente do Curso de Medicina, Centro Universitário Aparício Carvalho - FIMCA, thais.zoppi@gmail.com,

⁵ Acadêmica do Curso de Medicina, Centro Universitário Aparício Carvalho - FIMCA, isabellaalvesdasilva7@gmail.com,

⁶ Acadêmica do Curso de Medicina, Centro Universitário Aparício Carvalho - FIMCA, laryssapsantana@gmail.com,

⁷ Acadêmico do Curso de Medicina, Centro Universitário Aparício Carvalho - FIMCA, elizeujunior123br@gmail.com,

⁸ Acadêmica do Curso de Medicina, Centro Universitário Aparício Carvalho - FIMCA, karlalvoredod@gmail.com,

⁹ Acadêmico do Curso de Medicina, Centro Universitário Aparício Carvalho - FIMCA, wilberjrcoimbra@gmail.com,

¹⁰ Acadêmico do Curso de Medicina, Centro Universitário Aparício Carvalho - FIMCA, levisampaio938@gmail.com,

¹¹ Acadêmico do Curso de Enfermagem, Centro Universitário Maurício de Nassau - UNINASSAU, jonnatasdeyvison2@gmail.com,

¹² Acadêmica do Curso de Medicina, Centro Universitário Aparício Carvalho - FIMCA, andressamartens623@gmail.com,

comprometimento nutricional está associado a maior vulnerabilidade a essas enfermidades e contribui significativamente para a morbimortalidade infantil. Durante a primeira infância, período marcado por intenso crescimento e maturação do sistema imunológico, a deficiência de macro e micronutrientes pode comprometer mecanismos de defesa e aumentar a suscetibilidade a infecções. Este estudo teve como objetivo analisar a literatura acerca da relação entre desnutrição e aumento da suscetibilidade a doenças infecciosas na primeira infância, com enfoque nos mecanismos imunológicos envolvidos e nas repercussões clínicas dessa interação. Trata-se de uma revisão de literatura, de caráter qualitativo, exploratório e descritivo, realizada nas bases de dados SciELO, Scopus, LILACS e PubMed. Para a busca, foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “desnutrição”, “doenças infecciosas”, “infecções na primeira infância” e “pediatric infection”, combinados pelo operador booleano “and”. Foram incluídos estudos publicados entre 2016 e 2026, disponíveis na íntegra e relacionados à temática, sendo excluídos artigos duplicados, anteriores a 2016 ou fora do escopo. Os estudos analisados demonstram que a carência nutricional compromete componentes da imunidade inata e adaptativa reduzindo a capacidade de resposta a agentes infecciosos e favorecendo a ocorrência de infecções recorrentes, especialmente respiratórias e gastrointestinais. A desnutrição na primeira infância constitui fator determinante para maior vulnerabilidade a doenças infecciosas e para prejuízos no desenvolvimento infantil. Assim, destaca-se a importância da vigilância nutricional, da promoção da alimentação adequada e de intervenções precoces voltadas à saúde infantil, com o objetivo de reduzir a morbimortalidade e favorecer o desenvolvimento saudável.

Palavras-chave: estado nutricional; sistema imunológico; saúde da criança; desenvolvimento infantil; vulnerabilidade em saúde.

ABSTRACT

Globally, infectious diseases such as pneumonia, diarrhea, and severe measles remain among the leading causes of mortality in children under five years of age. Evidence indicates that nutritional impairment is associated with increased vulnerability to these conditions and contributes significantly to childhood morbidity and mortality. During early childhood, a period characterized by rapid growth and immune system maturation, deficiencies in macro- and micronutrients can impair immune defense mechanisms and increase susceptibility to infections. This study aimed to analyze the scientific literature on the relationship between malnutrition and increased susceptibility to infectious diseases in early childhood, with a focus on the underlying immunological mechanisms and the clinical implications of this interaction. This study consists of a qualitative, exploratory, and descriptive literature review conducted using the SciELO, Scopus, LILACS, and PubMed databases. The literature search was performed using the Health Sciences Descriptors (DeCS): “malnutrition,” “infectious diseases,” “early childhood infections,” and “pediatric infection,” combined with the Boolean operator “AND.” Studies published between 2016 and 2026, available in full text and relevant to the proposed topic, were

included, whereas duplicate articles, studies published before 2016, and those outside the scope of the review were excluded. The analyzed studies demonstrate that nutritional deficiency compromises both innate and adaptive immune responses, reducing the body's ability to respond effectively to infectious agents and increasing the occurrence of recurrent infections, particularly respiratory and gastrointestinal infections. Malnutrition during early childhood is therefore a major determinant of increased susceptibility to infectious diseases and impaired child development. Accordingly, the findings highlight the importance of nutritional surveillance, the promotion of adequate nutrition, and the implementation of early childhood health interventions aimed at reducing morbidity and mortality while promoting healthy growth and development.

Keywords: Nutritional Status; Immune System; Child Health; Child Development; Health Vulnerability.

INTRODUÇÃO

Em nível global, doenças infecciosas comuns, como pneumonia, diarreia e malária, permanecem entre as principais causas de mortalidade em crianças menores de cinco anos. A Organização Mundial da Saúde utiliza essa faixa etária (“children under five years”) como referência epidemiológica para o monitoramento da mortalidade infantil.¹ Evidências indicam que a desnutrição está associada a maior vulnerabilidade a essas enfermidades e que fatores relacionados ao estado nutricional contribuem para aproximadamente 45% dos óbitos nessa faixa etária.²

O termo desnutrição não se restringe à ausência de nutrientes, abrangendo também o desequilíbrio do consumo.³ Assim, tanto a escassez alimentar quanto o consumo elevado de alimentos nutricionalmente pobres resultam na deficiência nutricional. Além disso, a nutrição está diretamente relacionada ao sistema imunológico, por meio da ingestão de micronutrientes e macronutrientes que são essenciais para perpetuar a função basal.⁴ O sistema imunológico infantil apresenta maior fragilidade quando comparado ao de adultos, uma vez que está em processo de maturação. Em situações de déficit nutricional, há comprometimento da imunidade inata e adaptativa, aumentando o risco de morbimortalidade em crianças e estabelecendo um ciclo vicioso.

Apesar de a relação entre desnutrição e maior suscetibilidade a doenças infecciosas seja um consenso na literatura, os estudos analisam de forma fragmentada aspectos imunológicos, clínicos e epidemiológicos, dificultando a compreensão da totalidade. Ademais, observa-se menor sistematização crítica que articule as diferentes formas de deficiência nutricional às alterações imunológicas e aos desfechos infecciosos na primeira infância. Portanto, justifica-se a realização de uma revisão narrativa da literatura que integre essas evidências e contribua para uma compreensão mais abrangente dessa interação na primeira infância.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo analisar a literatura acerca da relação entre

desnutrição e aumento da suscetibilidade a doenças infecciosas na primeira infância, com foco nos mecanismos imunológicos envolvidos e nas repercussões clínicas dessa interação.

MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida como uma revisão de literatura de abordagem qualitativa, de natureza básica, exploratória e descritiva, voltada para a análise das evidências científicas relacionadas à associação entre a desnutrição infantil e o aumento da suscetibilidade a doenças infecciosas na primeira infância. O estudo buscou compreender os mecanismos envolvidos nessa relação, bem como os impactos do déficit nutricional sobre a saúde infantil e os principais desafios enfrentados na prática clínica.

As buscas bibliográficas foram realizadas entre os meses de fevereiro e maio de 2025, contemplando produções científicas publicadas em português e inglês, a fim de reunir estudos relevantes acerca da influência da desnutrição no desenvolvimento de doenças infecciosas em crianças de zero a seis anos de idade. Para garantir a abrangência da pesquisa, foram utilizadas as bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed e Google Acadêmico.

A estratégia de busca foi realizada por meio da combinação de descritores controlados em português e inglês. Entre os termos empregados destacaram-se: *“desnutrição”*, *“malnutrition”*, *“doenças infecciosas”*, *“infectious diseases”*, *“infecções na primeira infância”*, *“childhood infections”*, *“primeira infância”*, *“early childhood”* e *“pediatric infection”*.

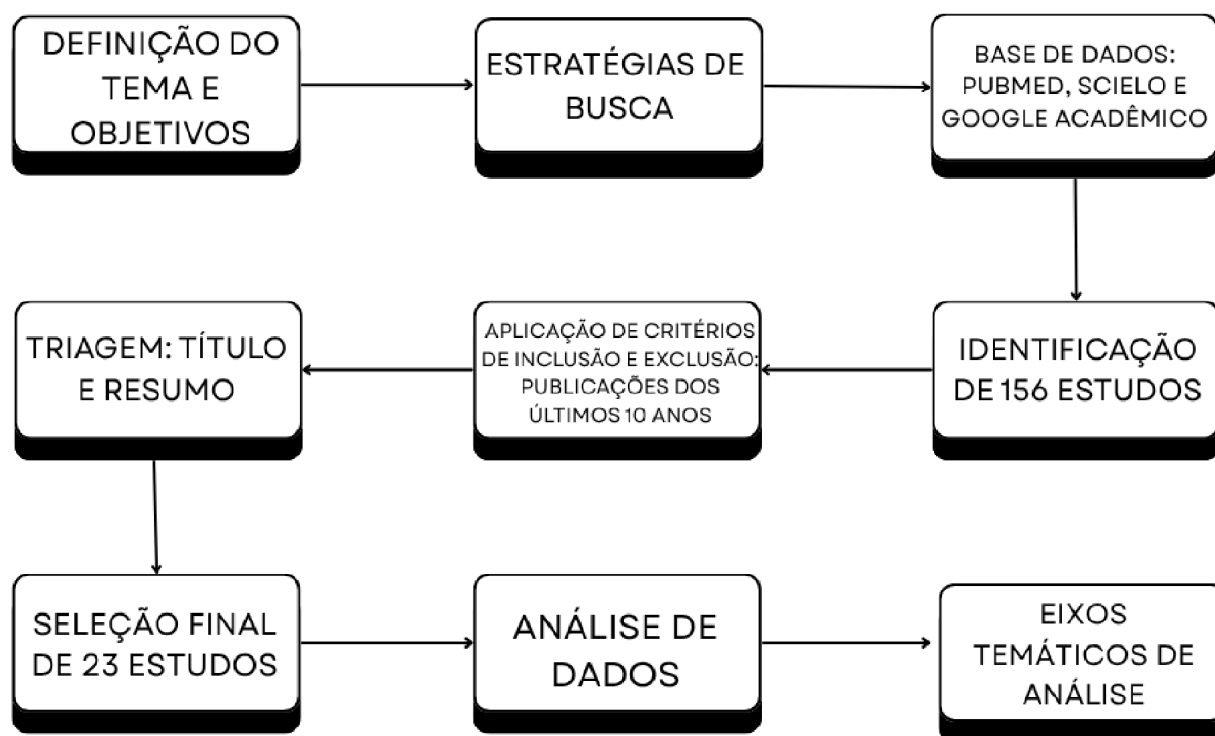
Os critérios de inclusão compreenderam artigos científicos publicados em português e inglês, disponíveis na íntegra e que abordassem, de forma direta ou indireta, a relação entre a desnutrição infantil e a ocorrência de doenças infecciosas na população pediátrica. Foram excluídos estudos que não contemplavam especificamente crianças na faixa etária de interesse, bem como cartas ao editor, editoriais, resumos sem texto completo e publicações que não apresentassem relevância para os objetivos da pesquisa.

A seleção dos estudos ocorreu em duas etapas. Inicialmente, foi realizada a leitura dos títulos e resumos com o objetivo de identificar publicações potencialmente relevantes para o tema. Em seguida, os artigos selecionados foram submetidos à leitura na íntegra para confirmação da elegibilidade e extração das informações pertinentes ao estudo. A pesquisa foi desenvolvida exclusivamente por meio de levantamento bibliográfico, não envolvendo coleta de dados em campo, aplicação de questionários, entrevistas ou qualquer intervenção com seres humanos.

A análise dos dados foi conduzida de forma descritiva e comparativa, permitindo a interpretação crítica das evidências encontradas na literatura. Os estudos selecionados foram organizados em categorias temáticas previamente definidas, contemplando: compreensão e implicações das deficiências nutricionais na infância; relação entre déficit nutricional e comprometimento do sistema imunológico; e evidências epidemiológicas

acerca da associação entre desnutrição, morbidade e mortalidade infantil por doenças infecciosas. Essa organização possibilitou uma análise integrada dos resultados e contribuiu para a compreensão dos mecanismos pelos quais a desnutrição aumenta a vulnerabilidade das crianças às infecções.

Com o intuito de facilitar a visualização da execução do processo metodológico, foi elaborado um organograma que sintetiza todas as etapas da pesquisa, desde a definição do tema até a análise final dos resultados, sendo apresentado na Figura 1.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

RESULTADOS

A desnutrição pode ser entendida como um estado resultante da oferta inadequada de nutrientes ao organismo, seja em quantidade ou qualidade. Ela pode decorrer de múltiplos fatores, incluindo baixa ingestão alimentar, interrupção precoce do aleitamento materno, condições sanitárias precárias, episódios infecciosos frequentes que comprometem a absorção intestinal e até mesmo dietas compostas por alimentos com baixo valor nutricional. Esses elementos contribuem para o surgimento de agravos relacionados ao déficit nutricional.⁵ Os estudos analisados convergem ao demonstrar que a deficiência nutricional na infância permanece como um importante determinante da morbimortalidade infantil, sobretudo em países de baixa e média renda, devido à sua associação com maior suscetibilidade a doenças infecciosas.

A deficiência nutricional corresponde a um conjunto de alterações clínicas decorrentes da ingestão insuficiente de energia e proteínas, podendo ocorrer em diferentes combinações e graus de gravidade. Essa condição acomete com maior frequência lactentes e crianças na fase pré-escolar, estando frequentemente associada a quadros infecciosos repetitivos, que agravam o comprometimento do estado nutricional.⁶

No contexto dos tipos de desnutrição, destacam-se três principais formas: o Marasmo, o Kwashiorkor e o Kwashiorkor Marasmático. Cada uma dessas condições apresenta características específicas e implicações distintas para a saúde, refletindo diferentes padrões de déficit nutricional e suas consequências para o organismo. O tipo Marasmo (Desperdício) é caracterizado por uma perda significativa de peso, resultando em uma aparência muito magra, com pouca ou nenhuma gordura corporal. As crianças com marasmo apresentam baixo peso para a altura, refletindo a perda de massa muscular e gordura corporal. Já o tipo Kwashiorkor (Desnutrição Edematosa) é representado por edema, principalmente nas pernas e face, devido à falta de proteínas. Embora a criança possa parecer bem alimentada por causa do inchaço, ela apresenta sérias deficiências nutricionais. Enquanto, o Kwashiorkor Marasmático é retratado por uma combinação das características do marasmo e do kwashiorkor, onde a criança sofre tanto da perda de peso severa quanto do edema.⁷ As evidências demonstram que essas diferentes apresentações clínicas refletem distintos graus de deficiência energética e proteica, estando todas associadas a alterações imunológicas e ao aumento do risco de complicações infecciosas.

Os estudos incluídos nesta revisão demonstram de forma consistente que a desnutrição está diretamente associada ao comprometimento da imunidade inata. A desnutrição proteico-energética (DPE) exerce impacto negativo sobre componentes essenciais da resposta imunológica, comprometendo tanto o sistema complemento quanto a função de células-chave da imunidade inata, como monócitos/macrófagos, neutrófilos, células *natural killer* (NK) e células dendríticas (DCs). Além das alterações imunológicas, a DPE está relacionada à atenuação da resposta febril e à redução da síntese de proteínas, como a proteína C-reativa e a procalcitonina, o que pode dificultar a identificação precoce de infecções bacterianas invasivas. Alterações na integridade da barreira intestinal, com possível endotoxemia, também contribuem para a desregulação da resposta inflamatória e para o aumento da vulnerabilidade às infecções.⁸ Esses achados reforçam que as alterações iniciais da imunidade representam um dos principais mecanismos responsáveis pela maior incidência de infecções em crianças desnutridas.

Diante de processos infecciosos ou inflamatórios, ocorre ainda a ativação da resposta de fase aguda, caracterizada por importantes adaptações metabólicas, incluindo aumento do gasto energético, estabelecimento de balanço energético negativo, liberação de citocinas pró-inflamatórias, resistência à insulina, hiperglicemia, intensificação da lipólise e aumento da produção hepática de lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL), associado à redução da síntese de colesterol. Em crianças desnutridas, essas alterações contribuem para o agravamento do déficit de crescimento e do estado nutricional. Além disso, os estudos evidenciam que essas

alterações metabólicas perpetuam um ciclo bidirecional entre infecção e desnutrição, no qual o processo infeccioso agrava o déficit nutricional e este, por sua vez, favorece novas infecções. No âmbito celular, observa-se redução quantitativa e funcional de monócitos e macrófagos, com prejuízo da fagocitose, da produção de espécies reativas de oxigênio e da sinalização inflamatória. Os neutrófilos apresentam diminuição da quimiotaxia e da atividade microbicida, especialmente na presença de deficiência de micronutrientes. Embora o número de células NK nem sempre esteja reduzido, sua atividade citotóxica frequentemente encontra-se comprometida. As células dendríticas, por sua vez, apresentam prejuízo na maturação e na capacidade de apresentação de antígenos e ativação linfocitária. Além disso, o comprometimento quantitativo e funcional do sistema complementar reduz a eficiência dos mecanismos iniciais de defesa do organismo. Portanto, os resultados apontam que o comprometimento simultâneo dos mecanismos metabólicos e celulares da imunidade inata constitui importante fator para a elevada morbimortalidade observada na primeira infância.⁸

A imunidade adaptativa é mediada principalmente pelos linfócitos T e B e caracteriza-se pela capacidade de reconhecer antígenos específicos e desenvolver memória imunológica. O timo é o principal órgão linfóide responsável pela maturação e diferenciação dos linfócitos T, processo essencial para o reconhecimento de agentes infecciosos e para a manutenção da tolerância aos próprios tecidos do organismo. Em crianças desnutridas, especialmente na desnutrição proteico-energética, observa-se atrofia tímica, fenômeno conhecido como **timectomia nutricional** (*nutritional thymectomy*), caracterizado pela depleção de timócitos e comprometimento da maturação dos linfócitos T, resultando em prejuízo da resposta imune celular.⁹ Os estudos revisados demonstram que a atrofia tímica é um dos marcadores mais consistentes da imunossupressão induzida pela desnutrição, refletindo diretamente na redução da competência imunológica infantil. Embora a contagem de linfócitos B nem sempre esteja reduzida, sua ativação e a resposta humoral também podem ser comprometidas, contribuindo para menor eficácia da resposta imunológica e maior suscetibilidade a infecções. Esses achados reforçam o papel da imunidade adaptativa na proteção contra infecções recorrentes e explicam a maior vulnerabilidade observada em crianças desnutridas.

Nesse contexto, a ingestão adequada de macronutrientes é fundamental para a preservação da função imunológica, uma vez que fornece os recursos energéticos e estruturais necessários ao funcionamento celular. A disponibilidade de carboidratos, lipídios e proteínas sustenta processos essenciais, como proliferação celular, síntese de biomoléculas e produção de mediadores envolvidos na resposta inflamatória, influenciando diretamente a capacidade do organismo de ativar e coordenar mecanismos de defesa da imunidade inata e adaptativa. As evidências analisadas demonstram que a adequada oferta de macronutrientes constitui fator indispensável para a manutenção da homeostase imunológica e para a resposta eficiente frente aos agentes infecciosos. Dentre os macronutrientes, as proteínas desempenham papel central, pois diversos componentes do sistema imune possuem natureza proteica, incluindo imunoglobulinas, citocinas, enzimas e receptores de superfície celular.

Durante a digestão, as proteínas são degradadas em aminoácidos, que são utilizados na síntese de novas estruturas e moléculas funcionais indispensáveis à ativação, diferenciação e regulação das células de defesa. Além disso, determinados aminoácidos exercem papel específico na modulação da resposta inflamatória, contribuindo para o equilíbrio entre mecanismos pró-inflamatórios e regulatórios. A eficiência da nutrição proteica, entretanto, depende não apenas da quantidade ingerida, mas também da qualidade e do perfil de aminoácidos presentes na dieta. Aminoácidos essenciais e condicionalmente essenciais tornam-se particularmente importantes em situações de maior demanda metabólica, como infecções e estados de estresse fisiológico. Quando a ingestão proteica é insuficiente ou desequilibrada, ocorre comprometimento da síntese de proteínas imunológicas, reduzindo a capacidade de resposta do organismo frente aos agentes infecciosos e aumentando a suscetibilidade a infecções. Dessa forma, os estudos reforçam que a adequada ingestão proteica representa um componente essencial para a preservação da função imunológica e para a redução da suscetibilidade às doenças infecciosas durante a primeira infância.¹⁰

Os micronutrientes correspondem a vitaminas e minerais necessários em pequenas quantidades, porém essenciais para a manutenção da saúde e do funcionamento adequado do sistema imunológico. Entre os principais destacam-se o ferro, o zinco e a vitamina A, cujas deficiências comprometem a função das células imunes e reduzem a capacidade do organismo de responder aos agentes infecciosos na primeira infância.¹¹

Tabela 1. Macro e micronutrientes envolvidos na resposta imunológica e suas respectivas repercussões clínicas.

NUTRIENTES	ALTERAÇÕES IMUNOLÓGICAS	REPERCUSSÕES CLÍNICAS
FERRO	COMPROMETIMENTO DA IMUNIDADE INATA E ADAPTATIVA	ANEMIA E MAIOR SUSCETIBILIDADE A INFECÇÕES
ZINCO	REDUÇÃO DA MATURACÃO DE LINFÓCITOS T E CITOCINAS	INFECÇÕES BACTERIANAS E RESPIRATÓRIAS
VITAMINA A	REDUÇÃO DA ATIVIDADE DE CÉLULAS NK	PNEUMONIA, DIARREIA E SARAMPO GRAVE
PROTEÍNAS	REDUÇÃO DA SÍNTESE DE ANTICORPOS E CITOCINAS	IMUNOSUPRESSÃO
CARBOIDRATOS	DÉFICIT ENERGÉTICO PARA CÉLULAS IMUNES	MENOR RESPOSTA IMUNOLÓGICA
LIPÍDIOS	ALTERAÇÃO DA SINALIZAÇÃO CELULAR	COMPROMETIMENTO DA PRODUÇÃO DE ANTICORPOS

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Munteanu e Schwartz¹² e Savino et al.¹³.

Conforme apresentado na Tabela 1, as evidências reunidas nesta revisão demonstram que a deficiência de nutrientes, tanto micro quanto macro, exercem impacto direto sobre o funcionamento do sistema imunológico. Entre as principais alterações observadas destacam-se o comprometimento da imunidade inata e adaptativa, redução da maturação dos linfócitos T, diminuição da atividade das células NK, prejuízo da síntese de anticorpos e citocinas e alterações na sinalização celular. Essas alterações refletem-se clinicamente pelo aumento da suscetibilidade a infecções respiratórias, gastrointestinais e bacterianas, evidenciando que a adequada oferta de macro e micronutrientes é indispensável para a manutenção da resposta imunológica e para a proteção da criança contra doenças infecciosas.

Ademais, observou-se que crianças desnutridas apresentam maior vulnerabilidade ao desenvolvimento de pneumonia e outras infecções respiratórias agudas, além de maior risco de evolução para formas graves da doença, hospitalização e desfechos clínicos desfavoráveis ^{14, 16}. Em relação às infecções gastrointestinais, os estudos analisados identificaram uma relação bidirecional entre desnutrição e doenças diarreicas. Verificou-se que o comprometimento nutricional aumenta a susceptibilidade às infecções intestinais, enquanto episódios recorrentes de diarreia contribuem para a piora do estado nutricional por meio da redução da absorção de nutrientes, aumento das perdas hidroeletrolíticas e prejuízo ao crescimento infantil. Além disso, a recorrência dessas infecções mostrou-se associada ao déficit estrutural, ao baixo peso para a idade e ao comprometimento do desenvolvimento físico das crianças, reforçando a existência de um ciclo contínuo entre infecção e desnutrição ^{15, 18}.

Os resultados também evidenciaram que crianças com déficit nutricional apresentaram maior frequência de complicações clínicas, maior tempo de internação e maior risco de evolução desfavorável quando comparadas àquelas com estado nutricional adequado. Estudos nacionais e internacionais demonstraram ainda que fatores socioeconômicos, insegurança alimentar, condições sanitárias inadequadas e acesso limitado aos serviços de saúde contribuem significativamente para a manutenção deste cenário, especialmente em populações socialmente vulneráveis ^{16, 21, 23}.

De modo geral, os achados desta revisão reforçam que a desnutrição não apenas aumenta a incidência das doenças infecciosas, mas também influencia sua gravidade, recorrência e prognóstico. Dessa forma, a literatura analisada destaca a necessidade de estratégias integradas voltadas à promoção da segurança alimentar e nutricional, ao fortalecimento da atenção primária à saúde, à ampliação das ações de vigilância nutricional e ao desenvolvimento de políticas públicas capazes de reduzir os impactos da desnutrição sobre a saúde infantil, contribuindo para a diminuição da morbimortalidade e para a melhoria da qualidade de vida das crianças. ^{14, 21, 22}

DISCUSSÃO

O presente estudo evidenciou que a desnutrição infantil permanece como um importante determinante da morbimortalidade na primeira infância, principalmente em decorrência do comprometimento da imunidade inata e do aumento da suscetibilidade às infecções. Esses achados reforçam que a deficiência nutricional não se limita às alterações no crescimento e desenvolvimento, mas interfere diretamente nos mecanismos de defesa do organismo. Além disso, fatores como ingestão inadequada de nutrientes, interrupção precoce do aleitamento materno, condições sanitárias desfavoráveis e episódios infecciosos recorrentes contribuem para a manutenção desse quadro, especialmente em países de baixa e média renda.⁵

Além disso, as diferentes apresentações clínicas da desnutrição, incluindo marasmo, kwashiorkor e kwashiorkor marasmático, refletem distintos graus de deficiência energética e proteica, porém apresentam em comum alterações importantes na resposta imunológica. A deficiência nutricional compromete a capacidade do organismo de combater agentes infecciosos, favorecendo o desenvolvimento de infecções recorrentes e o agravamento do estado clínico das crianças. Dessa forma, os diferentes padrões de desnutrição representam condições associadas a elevado risco de complicações infecciosas e alterações na homeostase imunológica.⁷

As evidências reunidas nesta revisão demonstraram que a desnutrição proteico-energética promove alterações significativas nos componentes da imunidade inata, afetando o sistema complemento e células fundamentais, como monócitos/macrófagos, neutrófilos, células natural killer e células dendríticas. Essas alterações comprometem mecanismos essenciais da resposta imune, incluindo fagocitose, quimiotaxia, atividade microbicida e apresentação de antígenos, reduzindo a capacidade do organismo de controlar agentes infecciosos. Além disso, a atenuação da resposta febril, a menor produção de proteínas de fase aguda e as alterações na integridade da barreira intestinal podem dificultar o reconhecimento e o controle precoce das infecções.⁸

Nesse contexto, os achados reforçam a existência de um ciclo bidirecional entre desnutrição e infecção, no qual a deficiência nutricional aumenta a vulnerabilidade imunológica, enquanto os processos infecciosos intensificam alterações metabólicas e agravam o déficit nutricional. Portanto, estratégias voltadas à prevenção da desnutrição, ao diagnóstico precoce e à recuperação nutricional são fundamentais para reduzir as complicações infecciosas e a morbimortalidade infantil.⁸

A análise dos estudos demonstram a relação direta entre a desnutrição e a suscetibilidade a doenças infecciosas na primeira infância. As evidências apontam que a deficiência de macro e micronutrientes influenciam na imunidade inata e adaptativa, o que reduz a capacidade do organismo de reconhecer e eliminar patógenos. Por esse motivo, estabelece um ciclo bidirecional em que a desnutrição favorece a recorrência de infecções e estas, agravam o estado nutricional da criança.

Os achados desta revisão corroboram para os resultados, descritos pelos autores Ibrahim et al e Savino et al, que afirmam o prejuízo funcional imunológico, onde as células primárias de defesa são afetadas e a atrofia tímica decorre da desnutrição grave, o que agrava o quadro clínico da criança e gera imunossupressão.

Sob a perspectiva clínica, esses mecanismos aumentam a frequência de infecções respiratórias (pneumonia) e gastrointestinais (doenças diarreicas) em crianças desnutridas na primeira infância, além do aumento da mortalidade infantil. A deficiência de ferro, zinco, vitamina A, proteínas, carboidratos e lipídios compromete o sistema imunológico e reforça a necessidade de alimentação adequada.

Além das alterações imunológicas observadas, os estudos analisados demonstram que a relação entre desnutrição e infecção caracterizam um ciclo bidirecional de difícil interrupção. Enquanto a deficiência nutricional reduz a capacidade do organismo de responder aos agentes infecciosos, os processos infecciosos promovem anorexia, aumento das necessidades metabólicas, maior catabolismo proteico e redução da absorção intestinal de nutrientes, favorecendo a progressão da desnutrição. Esse mecanismo explica por que crianças submetidas a episódios recorrentes de pneumonia e doenças diarreicas apresentam maior risco de déficit pondero estatural e evolução para formas mais graves de desnutrição, perpetuando um ciclo que compromete o crescimento e o desenvolvimento infantil.^{16, 17, 21}

Os resultados desta revisão também evidenciam que a desnutrição infantil deve ser compreendida como um problema multifatorial, influenciado não apenas por fatores biológicos, mas também por determinantes sociais, econômicos e ambientais. A insegurança alimentar, as condições inadequadas de saneamento básico, a baixa escolaridade materna, a interrupção precoce do aleitamento materno e o acesso limitado aos serviços de saúde constituem fatores que favorecem tanto o surgimento da desnutrição quanto a maior incidência de doenças infecciosas na primeira infância. Dessa forma, o enfrentamento desse problema exige estratégias intersetoriais que integrem ações de saúde, educação, assistência social e segurança alimentar, reduzindo as desigualdades que mantêm elevada a carga dessas doenças.^{21, 23}

Dessa forma, as evidências demonstram que a prevenção da desnutrição representa uma das estratégias mais eficazes para reduzir hospitalizações, complicações infecciosas e mortalidade infantil. Nesse contexto, ações como o incentivo ao aleitamento materno exclusivo, a promoção da alimentação complementar adequada, o monitoramento do crescimento e desenvolvimento infantil, a suplementação de micronutrientes quando indicada, a ampliação da cobertura vacinal e o fortalecimento da Atenção Primária à Saúde mostram-se fundamentais para interromper o ciclo entre infecção e desnutrição. Além disso, políticas públicas voltadas à redução da pobreza, à garantia da segurança alimentar e à melhoria das condições sanitárias podem produzir impactos significativos na redução da morbimortalidade infantil e na promoção do desenvolvimento saudável durante os primeiros anos de vida.^{14, 21, 22}

CONCLUSÃO

A desnutrição infantil constitui um importante determinante da vulnerabilidade às doenças infecciosas, especialmente durante a primeira infância, período marcado pela imaturidade do sistema imunológico. A busca sistematizada de estudos científicos publicados em bases de dados reconhecidas possibilitou reunir evidências consistentes acerca da associação entre a desnutrição infantil e o aumento da suscetibilidade às doenças infecciosas, favorecendo uma compreensão ampla dos mecanismos envolvidos e de suas implicações para a saúde infantil.

Os estudos analisados demonstram que a desnutrição infantil está associada a importantes alterações na resposta imunológica, comprometendo tanto a imunidade inata quanto a adaptativa. As evidências apontam que a deficiência de macro e micronutrientes interfere na atividade de células essenciais da defesa do organismo, como monócitos, macrófagos, neutrófilos, células dendríticas, células natural killer e linfócitos T, além de reduzir a síntese de proteínas imunológicas e comprometer a integridade das barreiras epiteliais. Desse modo, essas alterações resultam em menor capacidade de reconhecimento e eliminação de agentes infecciosos, favorecendo o desenvolvimento de infecções.

Além das alterações imunológicas, observa-se que as crianças desnutridas apresentam maior frequência de infecções respiratórias, gastrointestinais e sistêmicas, bem como maior gravidade clínica, recorrência dos episódios infecciosos, prolongamento das internações e aumento da morbimortalidade. As evidências também descrevem uma relação bidirecional entre desnutrição e infecção, na qual o déficit nutricional favorece a ocorrência de processos infecciosos, enquanto as infecções contribuem para o agravamento do estado nutricional por meio da redução da ingestão alimentar, comprometimento da absorção de nutrientes e aumento das demandas metabólicas do organismo.

Outro aspecto recorrente entre os estudos refere-se à influência de fatores socioeconômicos e ambientais sobre essa associação. Fatores como insegurança alimentar, pobreza, saneamento básico inadequado e acesso limitado aos serviços de saúde foram frequentemente relacionados ao aumento da ocorrência de desnutrição e de doenças infecciosas na infância. Em conjunto, os achados reunidos nesta revisão demonstram que a interação entre déficit nutricional, alterações imunológicas e determinantes sociais constitui um dos principais fatores relacionados à vulnerabilidade infantil frente às doenças infecciosas.

Assim, os achados desta revisão permitem compreender que a desnutrição infantil exerce impacto que ultrapassa o comprometimento do estado nutricional, constituindo um importante fator de risco para a ocorrência e o agravamento das doenças infecciosas na primeira infância. Esse processo resulta da interação entre alterações imunológicas, deficiências de macro e micronutrientes e determinantes sociais, que, em conjunto, comprometem os mecanismos de defesa do organismo, favorecem a recorrência de infecções e perpetuam o ciclo entre desnutrição e infecção. Nesse contexto, fatores como insegurança alimentar, interrupção

precoce do aleitamento materno, condições inadequadas de saneamento básico e acesso limitado aos serviços de saúde intensificam essa associação, reforçando a necessidade de abordagens integradas que contemplem os aspectos biológicos, clínicos e socioeconômicos envolvidos.

Diante desse cenário, torna-se evidente a necessidade de estratégias integradas que associem ações de promoção da alimentação adequada, incentivo ao aleitamento materno, vigilância nutricional, fortalecimento da Atenção Primária à Saúde e implementação de políticas públicas voltadas à segurança alimentar e à redução das desigualdades sociais. Dessa forma, este estudo contribui para ampliar a compreensão dos mecanismos que relacionam a desnutrição à maior suscetibilidade às doenças infecciosas na primeira infância, subsidiando o desenvolvimento de intervenções capazes de reduzir a morbimortalidade infantil e promover melhores condições de crescimento, desenvolvimento e qualidade de vida para essa população.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Under-five mortality rate [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2023 [cited 2026 Feb 16]. Available from: <https://data.who.int/indicators/i/E3CAF2B/2322814>.
2. World Health Organization. Child mortality (under 5 years) [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2023 [cited 2026 Feb 15]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/child-mortality-under-5-years>.
3. World Health Organization. Malnutrition [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024 [cited 2026 Feb 16]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>.
4. Morales F, Montserrat-de la Paz S, Leon MJ, Rivero-Pino F. Effects of malnutrition on the immune system and infection and the role of nutritional strategies regarding improvements in children's health status: a literature review. *Nutrients*. 2024;16(1):1. doi:10.3390/nu16010001.
5. Alberto J, et al. A relação entre a desnutrição e o desenvolvimento infantil. *Revista da Associação Brasileira de Nutrição*. 2012;4(5).
6. Concise Medical Knowledge. Desnutrição em crianças em países com recursos limitados [Internet]. [cited 2025 Mar 30]. Available from: <https://www.lecturio.com/pt/concepts/desnutricao-em-criancas-em-paises-com-recursos-limitados/>
7. Souza NP, et al. A (des)nutrição e o novo padrão epidemiológico em um contexto de desenvolvimento e desigualdades. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2017;22.
8. Ibrahim MK, Zambruni M, Melby CL, Melby PC. Impact of childhood malnutrition on host defense and infection. *Clin Microbiol Rev*. 2017;30(4):919-971. doi:10.1128/CMR.00119-16.
9. Savino W, Durães J, Maldonado-Galdeano C, Perdigon G, Mendes-da-Cruz DA, Cuervo P. Thymus, undernutrition, and infection: Approaching cellular and molecular interactions. *Front Nutr*. 2022;9:948488. doi:10.3389/fnut.2022.948488.

10. Munteanu C, Schwartz B. The relationship between nutrition and the immune system. *Front Nutr.* 2022;9:1082500. doi:10.3389/fnut.2022.1082500.
11. Peroni DG, Hufnagl K, Comberiat P, Roth-Walter F. *Lack of iron, zinc, and vitamins as a contributor to the etiology of atopic diseases.* *Front Nutr.* 2023;9:1032481. doi:10.3389/fnut.2022.1032481.
12. Munteanu C, Schwartz B. *The relationship between nutrition and the immune system.* *Front Nutr.* 2022;9:1082500. doi:10.3389/fnut.2022.1082500.
13. Savino W, Durães J, Maldonado-Galdeano C, Perdigon G, Mendes-da-Cruz DA, Cuervo P. *Thymus, undernutrition, and infection: Approaching cellular and molecular interactions.* *Front Nutr.* 2022;9:948488. doi:10.3389/fnut.2022.948488.
14. Calder PC, Carr AC, Gombart AF, Eggersdorfer M. Optimal Nutritional Status for a Well-Functioning Immune System Is an Important Factor to Protect against Viral Infections. *Nutrients.* 2020 Apr 23;12(4):1181. doi: 10.3390/nu12041181. PMID: 32340216; PMCID: PMC7230749.
15. Marangu D, Zar HJ. Childhood pneumonia in low-and-middle-income countries: An update. *Paediatr Respir Rev.* 2019 Nov;32:3-9. doi: 10.1016/j.prrv.2019.06.001. Epub 2019 Jun 26. PMID: 31422032; PMCID: PMC6990397.
16. Kirolos A, Blacow RM, Parajuli A, Welton NJ, Khanna A, Allen SJ, McAllister DA, Campbell H, Nair H. The impact of childhood malnutrition on mortality from pneumonia: a systematic review and network meta-analysis. *BMJ Glob Health.* 2021 Nov;6(11):e007411. doi: 10.1136/bmjgh-2021-007411. PMID: 34848440; PMCID: PMC8634228.
17. Verma P, Prasad JB. Stunting, wasting and underweight as indicators of under-nutrition in under five children from developing Countries: A systematic review. *Diabetes Metab Syndr.* 2021 Sep-Oct;15(5):102243. doi: 10.1016/j.dsx.2021.102243. Epub 2021 Aug 12. PMID: 34403951.
18. Keusch GT, Denno DM, Black RE, Duggan C, Guerrant RL, Lavery JV, Nataro JP, Rosenberg IH, Ryan ET, Tarr PI, Ward H, Bhutta ZA, Coovadia H, Lima A, Ramakrishna B, Zaidi AK, Hay Burgess DC, Brewer T. Environmental enteric dysfunction: pathogenesis, diagnosis, and clinical consequences. *Clin Infect Dis.* 2014 Nov 1;59 Suppl 4(Suppl 4):S207-12. doi: 10.1093/cid/ciu485. PMID: 25305288; PMCID: PMC4481570.
19. Harper KM, Mutasa M, Prendergast AJ, Humphrey J, Manges AR. Environmental enteric dysfunction pathways and child stunting: A systematic review. *PLoS Negl Trop Dis.* 2018 Jan 19;12(1):e0006205. doi: 10.1371/journal.pntd.0006205. PMID: 29351288; PMCID: PMC5792022.
20. Lowe C, Tsheten T, Wagnew F, Sarma H, Ancha A, Gray D, Kelly M. Biomarkers of environmental enteric dysfunction associated with the linear growth of children 0-5 years in low- and middle-income countries: a systematic review. *Nutr Res Rev.* 2025 Nov 3;39:e3. doi: 10.1017/S0954422425100231. PMID: 41177769.
21. Victora CG, Christian P, Vidaletti LP, Gatica-Domínguez G, Menon P, Black RE. Revisiting maternal and child undernutrition in low-income and middle-income countries: variable progress towards an

unfinished agenda. Lancet. 2021 Apr 10;397(10282):1388-1399. doi: 10.1016/S0140-6736(21)00394-9. Epub 2021 Mar 7. PMID: 33691094; PMCID: PMC7613170.

22. DAMASCENO, R. M. et al. Panorama da morbimortalidade infantil por desnutrição no Brasil. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 6, p. 1346-1356, 2024.
23. OBSERVA INFÂNCIA/FIOCRUZ. Desnutrição na infância e indicadores de hospitalização no Brasil. Fundação Oswaldo Cruz, 2024.