

Relação entre Desnutrição Infantil e o Risco de Doença Respiratória em crianças de até 4 anos no Brasil: um Estudo Epidemiológico

Relationship between Child Malnutrition and the Risk of Respiratory Disease in children up to 4 years old in Brazil: an Epidemiological Study

Ioná Rodrigues de Andrade¹, Wemilly Samara Saraiva Brasileiro², Gleiziane Sousa Lima³

RESUMO

A desnutrição possui uma relação com doenças infecciosas, sugerindo que pode levar a prejuízos em alguns aspectos da resposta imune, podendo esse distúrbio aumentar a suscetibilidade a infecções, tendo sido demonstrado uma relação principalmente com infecções respiratórias. O objetivo foi realizar uma análise do número de internações por desnutrição e por doença respiratória em crianças de até 4 anos no Brasil, com o intuito de realizar um levantamento de dados entre os anos de 2017 e 2019 da ocorrência destas afecções por região da federação. Trata-se de uma pesquisa de artigos publicados nas plataformas SciELO, Google Acadêmico, Biblioteca Virtual em Saúde e dados fornecidos pelo DATASUS. Foi demonstrado que o número total de internações por infecções do trato respiratório foi maior do que o número de internações por desnutrição em todas as regiões da federação e que o maior número de casos de desnutrição foi encontrado na região Nordeste. Conclui-se que ainda há uma grande ocorrência de desnutrição infantil nas regiões brasileiras e que também há um grande número de internações por infecções respiratórias na faixa etária pediátrica alvo do estudo.

Palavras-chave: Desnutrição. Saúde da Criança. Vitaminas. Minerais. Doença Respiratória.

ABSTRACT

Malnutrition has a relationship with infectious diseases, suggesting that it can lead to damage in some aspects of the immune response, and this disorder may increase the susceptibility to infections, having been shown to be mainly related to respiratory infections. The objective was to carry out an analysis of the number of hospitalizations for malnutrition and respiratory disease in children up to 4 years of age in Brazil, in order to carry out a survey of data between 2017 and 2019 on the occurrence of these conditions by region of the federation. This is a search of articles published on SciELO, Academic Google, Virtual Health Library and data provided by DATASUS platforms. It was shown that the total number of hospitalizations for respiratory tract infections was greater than the number of hospitalizations for malnutrition in all regions of the federation and that the highest number of cases of malnutrition was found in the Northeast region. It is concluded that there is still a large occurrence of child malnutrition in Brazilian regions and that there is also a large number of hospitalizations for respiratory infections in the pediatric age group targeted by the study.

Keywords: Malnutrition. Children's Health. Vitamins. Minerals. Respiratory disease.

¹Farmacêutica, pela Universidade de Gurupi (UNIRG).

E-mail: iona_pls@hotmail.com

²Farmacêutica, pela Universidade de Gurupi (UNIRG).

E-mail: wemillysaraiva@hotmail.com

³Biomédica, pelo Centro Universitário UNINOVAFAPÍ. Mestra em Farmacologia, pela Universidade Federal do Piauí (UFPI).

E-mail: gleizianelima@unirg.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A desnutrição é um problema de saúde pública que afeta a população, sobretudo em países em desenvolvimento como o Brasil. Essa afecção atinge milhares de pessoas de todas as idades, e tem como principal grupo afetado as crianças, que tendem a apresentar maiores consequências danosas em seu desenvolvimento.¹ A desnutrição infantil pode iniciar precocemente nas crianças que ao nascer já apresentam baixo peso, necessitando estas de acompanhamento especial para o tratamento adequado.²

A referida alteração pode ser considerada como uma doença de origem complexa e com diversas causas, decorrendo da carência de nutrientes necessários para que o organismo realize suas funções fisiológicas. Nesse sentido, sabe-se que diversos fatores corroboram para a gênese da desnutrição, dentre eles a situação socioeconômica da população, uma vez que a pobreza e a desigualdade social, que é tão evidente no Brasil, inevitavelmente interfere na alimentação.³

A desnutrição possui uma relação com doenças infecciosas, sugerindo que pode levar a prejuízos em alguns aspectos da resposta imune, podendo esse distúrbio aumentar a suscetibilidade a infecções. As infecções são mais prevalentes em crianças com desnutrição do que em outras faixas etárias, tendo sido sugerido por estudos que o timo atrofiado em crianças desnutridas seja a causa de mais provável da resposta imune celular diminuída.⁴

Dentre as principais afecções associadas à desnutrição, destacam-se as infecções respiratórias agudas, que constituem as mais frequentes causas de doenças em menores de 5 anos, sendo responsáveis por quase metade das consultas dentro da pediatria. As infecções respiratórias agudas são responsáveis pelos maiores índices de mortalidade nos países emergentes, sendo mais significantes quando o grupo afetado são as crianças.⁵ As infecções tais como, pneumonia e bronquiolite, podem ocorrer devido à falta de nutrientes essenciais e acometem particularmente crianças com faixa etária de 0 a 4 anos, sendo responsáveis por grande número de óbitos nessa população.²

Nesse contexto, devido a importância da desnutrição como fator predisponente para o desenvolvimento de doenças e ao fato de as crianças ainda compreenderem um grupo bastante acometido por essa condição, o presente estudo teve como objetivo analisar os números de internações por desnutrição e por doença respiratória em crianças de até 4 anos no Brasil, com o intuito de realizar um levantamento de dados entre os anos de 2017 e 2019 da ocorrência destas afecções por região da federação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Essa pesquisa trata-se de um estudo epidemiológico, transversal, retrospectivo, descritivo com apresentação quantitativa e analítica, com dados consultados de forma online no Departamento de Informações do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Foram selecionados dados sobre a morbidade hospitalar do Sistema Único de Saúde (SUS) por local de internação no Brasil, desnutrição e infecções respiratórias agudas.

Além dos dados epidemiológicos foram utilizadas bases de dados como SCIELO (*Scientific Electronic Library Online*), Google Acadêmico, BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) e dissertações que abrangiam o tema. Foram selecionados na pesquisa os artigos publicados entre o período de 2009 a 2020, bem como dissertações que estavam diretamente relacionados com o objetivo desta pesquisa, publicados no mesmo período. Não se aplicou restrição por idioma ou status de publicação. Do material selecionado resultaram 23 referências escolhidas.

Foram incluídos na pesquisa os dados referentes a faixa etária dos menores de 1 ano a 4 anos de idade (optou-se por essa faixa etária, pela disponibilidade dos dados no DATASUS), que foram internados por desnutrição no período de 2017 a 2019 (por serem os dados mais recentes disponíveis na época da pesquisa), e que foram internados por infecção respiratória no mesmo período. Foram excluídos da pesquisa aqueles dados que não estavam dentro da faixa etária escolhida e aqueles que estavam fora do intervalo de tempo estipulado e aqueles que foram internados por outras doenças que não as de interesse no estudo.

Os dados coletados foram analisados com técnicas qualitativas do conteúdo e apresentados na forma de texto descritivo, tabelas e gráficos.

O presente estudo dispensou a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), uma vez que se trata de uma pesquisa cujas as informações foram obtidas em materiais já publicados e disponibilizados tanto na literatura, quanto no DATASUS, não havendo, portanto, riscos, intervenção ou abordagem direta aos seres humanos conforme a Resolução nº CNS 466/2012.

3. RESULTADOS

Foram analisados dados consultados de forma *online* no DATASUS referentes a morbidade hospitalar do SUS por desnutrição e infecções respiratórias agudas por local de

internação no Brasil de crianças menores de 1 ano e entre 1 e 4 anos entre os anos de 2017 e 2019.

Os resultados encontrados mostram que no período entre 2017 e 2019 a região do Brasil que apresentou maior número de internação por desnutrição foi a região Nordeste (n= 4.452), tanto para a faixa etária de menos de 1 ano (n= 3.235) quanto para as crianças entre 1 e 4 anos (n= 1.217) e a região com menor taxa de internação foi a região Centro-Oeste (n= 1.002) (Tabela 1).

Tabela 1: Internações por desnutrição no Brasil, em crianças de 0 a 4 anos entre os anos de 2017 e 2019.

Período: 2017 – 2019			
Região	Menor 1 ano	1 a 4 anos	Total
1 Região Norte	753	608	1.361
2 Região Nordeste	3.235	1.217	4.452
3 Região Sudeste	2.183	937	3.120
4 Região Sul	1.343	418	1.761
5 Região Centro-Oeste	656	346	1.002
Total	8.170	3.526	11.696

Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).

Quando analisados o número de casos de internação por região do Brasil devido infecções respiratórias entre os anos de 2017 e 2019 em crianças menores de 1 ano e entre 1 e 4 anos verificou-se que em menores de 1 ano a região que apresentou maior taxa de internação foi a região Sudeste (n= 4.186) e que nas crianças entre 1 e 4 anos, o número de internações foi maior na região Nordeste (n= 6.940).

Quando analisado o número total de internações, a região Sudeste foi a que apresentou maiores números (n= 10.696), seguida pela região Nordeste (n= 9.795). Os menores índices de internação de crianças com menos de 1 ano de idade foi identificado na região Norte (n= 1.232), enquanto nas crianças entre 1 e 4 anos a região com menor registro de internações no período analisado foi a região Centro-Oeste (n= 2.568). Na análise do total de casos, a região Centro-oeste foi a que apresentou menores números de internações por infecções respiratórias (n= 3.824) (Tabela 2).

Tabela 2: Internações por infecção respiratória em crianças de 0 a 4 anos no Brasil, entre os anos de 2017 e 2019.

Período: 2017 – 2019			
Região	Menor 1 ano	1 a 4 anos	Total
1 Região Norte	1.232	2.879	4.111
2 Região Nordeste	2.855	6.940	9.795
3 Região Sudeste	4.186	6.510	10.696
4 Região Sul	2.216	3.379	5.595
5 Região Centro-Oeste	1.256	2.568	3.824
Total	11.745	22.276	34.021

Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).

Ao comparar o número de internações em cada região do Brasil por desnutrição e infecção respiratória em crianças menores de 1 ano e de 1 a 4 anos, entre os anos de 2017 e 2019, notou -se que na Região Norte o total de internações por infecção respiratória (n= 4.111) superou os casos de desnutrição (n= 1.361) (Gráfico 1).

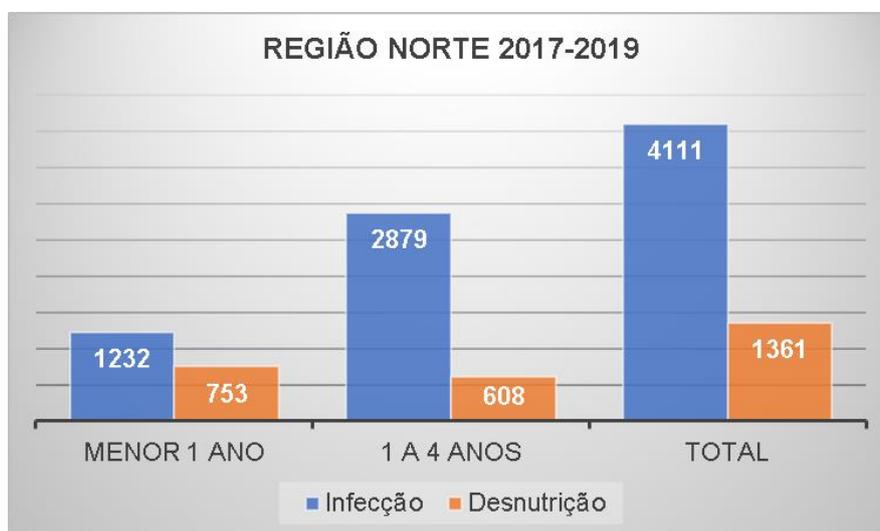


Gráfico 1: Internações por desnutrição e infecções respiratórias em crianças de 0 a 4 anos na Região Norte do Brasil, entre os anos de 2017 e 2019.

Na Região Nordeste a comparação entre as internações por ambas afecções mostraram que em menores de 1 ano o número de internações por desnutrição (n= 3.235) foi maior que por infecções respiratórias (n= 2.855) e em crianças de 1 a 4 anos as infecções respiratórias (n= 6.940) superaram os casos de desnutrição (n= 1.217). No entanto na

avaliação do total de casos manteve-se maior o número de internações por infecção respiratória (n= 9.795) do que por desnutrição (n= 4.452) (Gráfico 2).

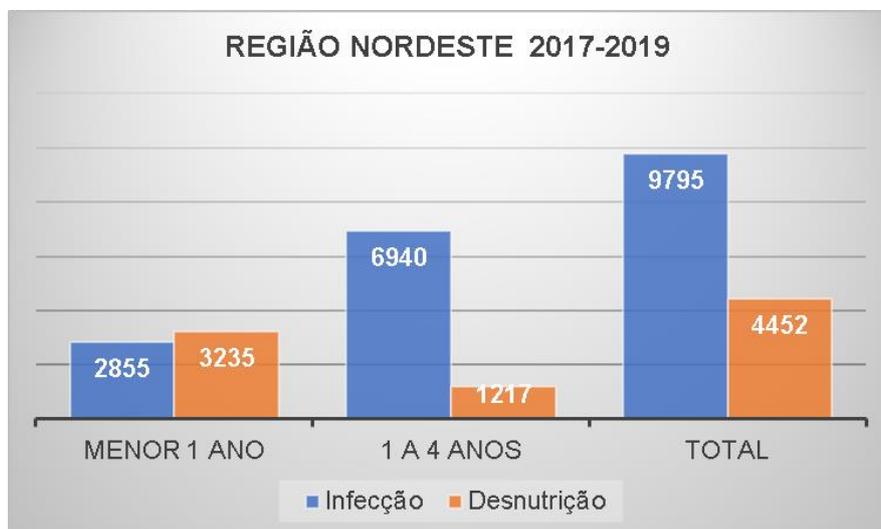


Gráfico 2: Internações por desnutrição e infecções respiratórias em crianças de 0 a 4 anos na Região Nordeste do Brasil, entre os anos de 2017 e 2019.

Na Região Sudeste foi evidenciado maior número de internações por infecção respiratória tanto em menores de 1 ano (n= 4.186) quanto de 1 a 4 anos (n= 6.510) do que por desnutrição com respectivamente (n= 2.183) e (n= 937). O número total de casos seguiu o mesmo padrão, com o maior número de internações por infecções respiratórias (n= 10.696) que por desnutrição (n= 3.120) (Gráfico 3).

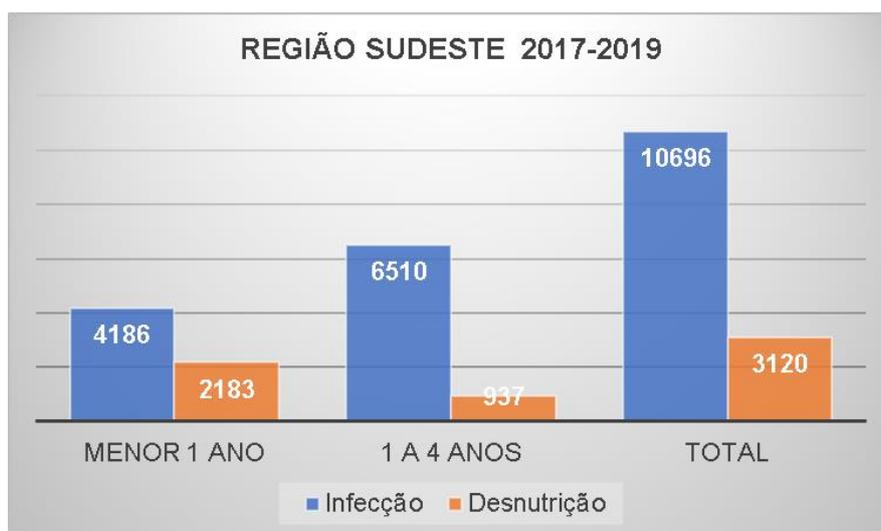


Gráfico 3: Internações por desnutrição e infecções respiratórias em crianças de 0 a 4 anos na Região Sudeste do Brasil, entre os anos de 2017 e 2019.

Na região Sul também foram verificados maiores números de internações por infecção respiratória em menores de 1 ano ($n= 2.216$) e de 1 a 4 anos ($n= 3.379$) que por desnutrição, com respectivamente ($n= 1.343$) e ($n= 418$). O número total de casos de internação por infecção respiratória nessa região foi de ($n= 5.595$) e por desnutrição ($n= 1.761$) (Gráfico 4).

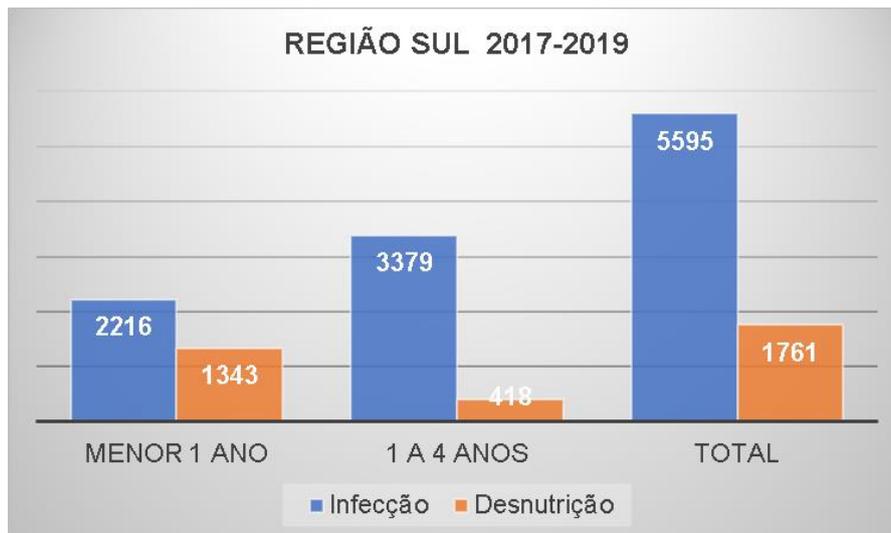


Gráfico 4: Internações por desnutrição e infecções respiratórias em crianças de 0 a 4 anos na Região Sul do Brasil, entre os anos de 2017 e 2019.

Assim como nas demais regiões do país, a Região Centro-Oeste também apresentou mais números de casos de internações por infecção respiratória em menores de 1 ano ($n= 1.256$) e entre 1 e 4 anos ($n= 2.568$) do que internações por desnutrição, com respectivamente ($n= 656$) e ($n= 346$). O número total de casos na região por infecção respiratória foi ($n= 3.824$) e por desnutrição ($n= 1.002$) (Gráfico 5).

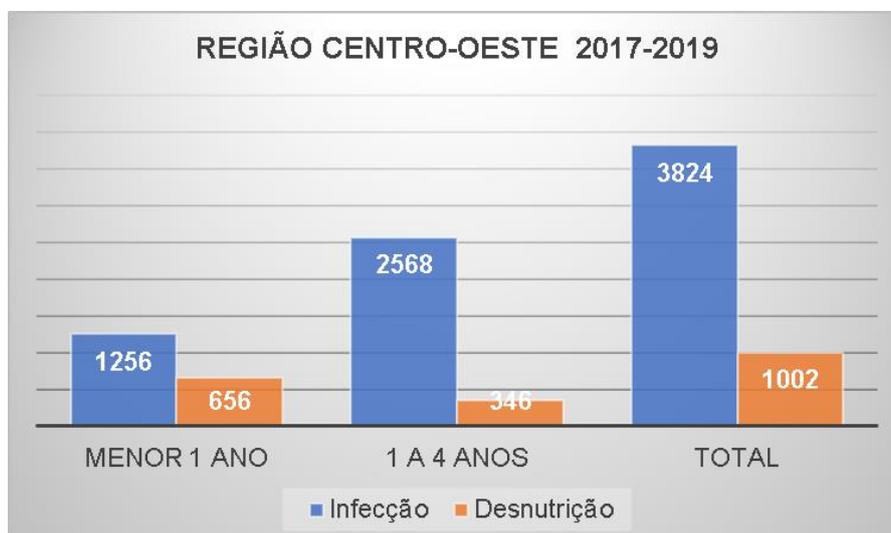


Gráfico 5: Internações por desnutrição e infecções respiratórias em crianças de 0 a 4 anos na Região Centro-Oeste do Brasil, entre os anos de 2017 e 2019.

Ao realizar a análise do número de internações tanto por desnutrição quanto por infecções respiratórias em todas as regiões, entre os anos de 2017 e 2019 verificou-se que o número total de infecções respiratórias (n= 34.021) foi superior em relação ao número de casos de internação por desnutrição no período analisado (n= 11.696) (Gráfico 6).

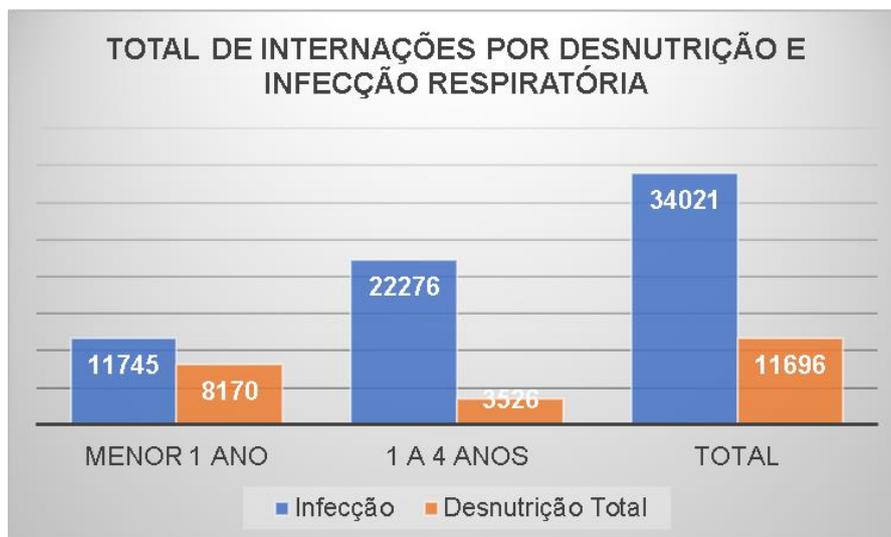


Gráfico 6. Internações por desnutrição e infecções respiratórias em crianças de 0 a 4 anos no Brasil, entre os anos de 2017 e 2019.

4. DISCUSSÃO

A desnutrição é uma patologia que tem como causa a ausência de macro e micronutrientes no organismo. Em crianças menores de 5 anos, continua sendo um grave problema de saúde pública, devido à elevada magnitude e impacto na morbimortalidade infantil, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil. A desnutrição afeta diretamente o desenvolvimento cognitivo infantil, aumenta o risco de infecção e o de desenvolvimento de doenças crônicas nessa população.⁶

Essa afecção pode surgir precocemente ao nascer, podendo uma das causas ser relacionada a interrupção do aleitamento materno e também por alimentação inadequada nos primeiros anos de vida da criança.⁷ Além disso, outros fatores contribuem para a ocorrência da desnutrição infantil, tais como pobreza, baixa renda e condições precárias de vida.⁸

Na desnutrição ocorre uma deficiência de vitaminas e minerais, que pode ocasionar diversas alterações patológicas no organismo, como deficiência em graus variáveis de

ferro, folato, zinco, cobre, selênio e vitaminas A, B6, B12, C, D e E. Essas vitaminas e elementos estão implicados em alterações no funcionamento do sistema imunológico, quebra de DNA, redução da função dos neutrófilos, macrófagos e células NK, aumentando consequentemente a incidência de infecções, principalmente associadas ao trato respiratório.⁹

As infecções respiratórias podem ser agudas ou crônicas, e em nível mundial são responsáveis por uma das mais elevadas taxas de mortalidade, afetando milhões de pessoas de todas as faixas etárias. Segundo a Organização Pan- Americana de Saúde (OPAS) mais de 500 milhões são afetados em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento.¹⁰

As infecções respiratórias podem ser classificadas de acordo com a sua extensão, podendo acometer o trato respiratório superior, das fossas nasais até a laringe e o trato respiratório inferior que vai da traqueia até os alvéolos, sendo que essas doenças que acometem as vias aéreas podem desestabilizar e criar várias modificações no organismo.¹¹

Sabe-se que as infecções respiratórias são doenças muito frequentes em crianças de 0 a 5 anos, sendo uma das mais prevalentes a pneumonia, que no Brasil, é responsável por 22,3% de todas as mortes em crianças de 1 a 4 anos. Além da pneumonia, outras doenças também são causadas por infecções tais como bronquiolite, rinite, sinusite e rinossinusite.¹²

Em relação ao número de casos de crianças até 4 anos internadas no Brasil entre 2017 e 2019 por infecções do trato respiratório, verificou-se que houve maiores números de internações na região Sudeste e menores índices na região Centro-Oeste.

Corroborando com esses dados, Silva Filho e colaboradores¹³ em uma revisão sistemática da literatura afirmou que a morbidade e mortalidade por doenças respiratórias no Brasil, vem aumentando no decorrer dos anos em todas as regiões, tendo destaque nesse cenário, os altos índices dessas infecções nas regiões Sudeste e Sul.

Foi verificado ainda nesse estudo que o número total de internações por infecções do trato respiratório foi maior do que por desnutrição, o que pode ser explicado provavelmente pelo fato de que por si só, as infecções respiratórias agudas já serem uma das principais causas de morbidade e mortalidade em crianças no país.

Segundo Beber e colaboradores¹⁴ diversos fatores podem influenciar na incidência das doenças respiratórias em crianças, tais como, fatores comportamentais, exposição a

poluição atmosférica e variações climáticas. No entanto, além desses predisponentes, outros estudos listaram como fatores de risco para o desenvolvimento dessas infecções as condições socioeconômicas, o desmame precoce, o baixo peso ao nascer e a desnutrição, mostrando uma relação entre essas variáveis e o surgimento de problemas respiratórios.¹⁵

Nesse sentido, estudo realizado por Cantagalli¹⁶ com objetivo de verificar a associação entre desnutrição energético proteica e episódios de infecções respiratórias agudas (IRA) em crianças menores de cinco anos em uma Unidade Básica de Saúde de Juiz de Fora- MG, demonstrou que a desnutrição foi o principal fator de risco para desenvolvimento de IRA, sendo que os episódios de IRA se manifestaram mais frequentemente como Infecção de via aérea inferior (IVAI) no grupo de desnutridos, apresentando-se de maneira mais agressiva e com maior necessidade de internação.

Segundo estudo realizado com crianças com queixas de infecção de via aérea de repetição, verificou-se que 50% delas eram crianças provavelmente saudáveis, 30% eram crianças alérgicas, 10% eram portadoras de alguma patologia crônica e 10% eram imunodeficientes.^{17,18}

Em países em desenvolvimento a desnutrição é a causa mais comum de imunodeficiência secundária, sendo que as alterações mais observadas são em relação aos componentes celulares da imunidade adaptativa, podendo ocorrer por exemplo, atrofia do timo, redução do número de linfócitos no sangue em 20% das crianças desnutridas.¹⁹

Ao avaliar as disparidades regionais no que tange à desnutrição verificou-se que o maior número de casos de internações por desnutrição ocorreu na região Nordeste e o menor número de casos na região Centro-Oeste.

A variabilidade regional na prevalência de desnutrição infantil já foi demonstrada em outros estudos nacionais. Estudo realizado por Garcia²⁰ ressalta que as desigualdades regionais são reflexos do processo histórico de ocupação e desenvolvimento do país, pois na região Nordeste por exemplo, no início, prevalecia atividades voltadas para cultivo enquanto na região central prevalecia a mineração e no Sudeste o plantio do café, tendo esses processos direcionado os investimentos e infraestrutura, tendo reflexo nos dias atuais nos indicadores socioeconômicos.

Nesse sentido, estudo realizado por Rissi e colaboradores²¹ demonstrou que as regiões Norte e Nordeste tinham uma maior taxa de mortalidade em menores de cinco anos decorrentes da desnutrição, quando comparadas com as outras regiões do país entre 2003

e 2016. Foi evidenciado ainda nesse estudo que as regiões sul e sudeste se contrapõem a esse cenário, apresentando nesse período estudado baixas taxas de subnutrição.

Em outro estudo, segundo Correia *et al*²² foi demonstrado que as crianças do Nordeste tinham os maiores déficits de peso para estatura e peso para idade em comparação com a região Sul, mostrando que apesar de terem melhorado os índices de desnutrição no país ao longo dos anos, está melhoria se fez de forma desigual dentre as regiões geográficas.

Segundo Souza²³ na análise do histórico nutricional no Brasil, embora tenha ocorrido importantes progressos com a diminuição de déficits nutricionais no cenário nacional e suas regiões, ainda há presença de intensa desigualdade no país, manifestando-se de forma injusta nos grupos mais vulneráveis o que corrobora com os resultados encontrados na pesquisa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com essa pesquisa foi possível demonstrar que ainda há uma grande ocorrência de desnutrição infantil nas regiões brasileiras, em especial na região Nordeste e que no país também há um grande número de internações por infecções respiratórias na faixa etária pediátrica alvo do estudo, podendo ser possível considerar que há uma associação entre desnutrição e a ocorrência de afecções respiratórias.

Assim, diante dos dados epidemiológicos desse estudo e com base na literatura vigente pode-se inferir que devido a desnutrição infantil ter o potencial de afetar o funcionamento do sistema imunológico, esta condição pode predispor o desenvolvimento de infecções de vias aéreas em crianças.

REFERÊNCIAS

- 1 Fraga JAA, Varela DSS. A relação entre a desnutrição e o desenvolvimento infantil. RASBRAN. 2014; 4(1): 59-62.
- 2 Brasil. Mesa Brasil do Serviço Social do Comércio (SESC). Segurança Alimentar e Nutricional. SESC/Brasil; 2019.
- 3 Barreto ML. Desigualdades em saúde. Cienc. saúde. Colet. 2017; (22)7: 2097-2108.
- 4 Monda MC. Alterações do Sistema imune em decorrência da desnutrição e da disbiose. [Trabalho de Conclusão de Curso Graduação em Nutrição]. Ouro Preto-MG: Universidade Federal de Ouro Preto; 2019.

- 5 Oliveira TGD, Moraes JDSBD, Moreira FT, Arrelaro RC, Ricardi VA, Bertagnon JRD, Juliano Y. Avaliação das internações de crianças de 0 a 5 anos por infecções respiratórias em um hospital de grande porte. *Einstein*. 2011; 9(4): 514-517.
- 6 Macêdo EMC, Amorim MAF, Silva ACS, Castro CMMB. Efeitos da deficiência de cobre, zinco e magnésio sobre o sistema imune de crianças com desnutrição grave. *Revista Paulista de Pediatria*. 2010; 28 (3): 329-36.
- 7 Araújo TS, Oliveira CSM, Muniz PT, Nunes MS, Cardoso MA. Desnutrição infantil em um dos municípios de maior risco nutricional do Brasil: estudo de base populacional na Amazônia Ocidental Brasileira. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 19 (3): 554-566.
- 8 Araújo CLP. *Epidemiologia nutricional*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2017.
- 9 Albuquerque CR, Silva AS, Silva AS, Cassiano RS. Importância da nutrição na prevenção do Kwashiorkor: uma revisão da literatura. *Revista Científica UMC*. 2018; 3(2): 1-10.
- 10 Opas. Organização Pan-Americana da Saúde. OMS estima que sete milhões de mortes ocorram por ano devido a contaminação atmosférica. OPAS/BRASIL; 2014.
- 11 Santos DAS, Azevedo PV, Olinda R, Souza A, Azevedo JVV. Redução de infecção respiratória aguda em crianças menores de dois anos em Rondonópolis-MT. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*. 2017; 7(1): 40-46.
- 12 Cardoso AM. A persistência das infecções respiratórias agudas como problema de saúde pública. *Caderno de Saúde Pública*. 2010; 26(7):1270-1271.
- 13 Silva Filho EB, Da Silva AL, Dos Santos AO, Dall'acqua DSV, Souza LFB. Infecções respiratórias de importância clínica: uma Revisão Sistemática. *Revista FIMCA*. 2017; 4(1): 7-16.
- 14 Beber LCC, Gewehr DM, Cecconello L, Sulzbacher MM, Heck TG, Berlezi EM. Fatores de risco para doenças respiratórias em crianças brasileiras: Revisão Integrativa. *RIES*. 2020; 10(1): 26-38.
- 15 Martins ALO, Nascimento DSF, Schneider IJC, Trevisol FS. Incidência de infecções comunitárias de vias aéreas inferiores em crianças. *Revista Paulista de Pediatria*. 2016; 34(2): 204-209.
- 16 Cantagalli MR, Alvim VF, Andrade EC, Leite ICG. Associação entre desnutrição energético proteica e infecção respiratória aguda em crianças na atenção primária a saúde. *Revista de APS*. 2010; 13(1): 26-33.
- 17 Junior PR, Carvalho BTC, Tavares FS. Infecções de repetição: o que é importante para o pediatra. *Revista Paulista de Pediatria*. 2009; 27(4): 430-435.
- 18 Macêdo EMC, Amorim MAF, Silva ACS, Castro CMMB. Efeitos da deficiência de cobre, zinco e magnésio sobre o sistema imune de crianças com desnutrição grave. *Revista Paulista de Pediatria*. 2010; 28 (3): 329-36.

- 19 Afonso FRP. Avaliação nutricional de crianças e adolescentes portadores de imunodeficiências primárias. [Dissertação de Mestrado da Faculdade de Medicina de São Paulo-USP] São Paulo; 2009.
- 20 Garcia, LRS, Roncalli AG. Determinantes socioeconômicos e de saúde da desnutrição infantil: uma análise da distribuição espacial. *Saúde e Pesquisa*. 2020;13(3): 595-606.
- 21 Rissi GP, Shibukwa BMC, Goes HLF, Oliveira RS. Crianças menores de 5 anos ainda morrem por desnutrição? *Revista de Enfermagem*. 2019; 13(1): 1-7.
- 22 Correia LL et al. Prevalence and determinants of child undernutrition and stunting in semiarid region of Brazil. 2014; 48(1): 19-28.
- 23 Souza NP, Lira PIC, Fontbonne A, Pinto FCL, Cesse EAP. A desnutrição e o novo padrão epidemiológico em um contexto de desenvolvimento e desigualdades. *Ciência e Saúde Coletiva*. 2017; 22 (7): 2257- 2266.