



# Impacto da urbanização, ruralidade e contato com a natureza nas hospitalizações por asma e pneumonia em crianças e adolescentes de Santa Catarina

*Impact of urbanization, rurality, and contact with nature on hospitalizations for asthma and pneumonia in children and adolescents in Santa Catarina, southern Brazil*

Kelser de Souza Kock<sup>1</sup>, Marina Brasiliense<sup>1</sup>, Monica Paulina Kruk<sup>1</sup>, Larissa Rocha Mejía-Giessel<sup>1</sup>, Lara Maia Pereira<sup>1</sup>, Kamilla Borges<sup>1</sup>, Maysa Rebelo Crestani<sup>1</sup>, Bernardo Souza Peressoni-Castro<sup>1</sup>

## RESUMO

**Introdução:** A saúde respiratória infantil possui uma estreita relação com as condições ambientais. Por esse motivo, compreender como os efeitos da urbanização, ruralidade e contato com a natureza afetam esse aspecto da saúde infantil pode orientar estratégias de saúde pública e fomentar melhores práticas clínicas. **Objetivo:** Analisar a relação entre urbanização, ruralidade, contato com a natureza e hospitalizações por asma e pneumonia em crianças e adolescentes (0-19 anos) em Santa Catarina no ano de 2023. **Métodos:** Estudo ecológico, utilizando a base de dados do Sistema de Informação Hospitalar (SIH) do Sistema Único de Saúde (SUS), caracterizada pelas taxas de morbidade hospitalar por asma e pneumonia ajustadas por faixa etária. Também foram utilizadas as classificações espaciais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), descritas por % urbano, % rural e % contato com a natureza dos municípios de Santa Catarina. **Resultados:** A urbanização e a ruralidade estiveram associadas à ocorrência de asma e pneumonia em crianças, especialmente nos primeiros anos de vida. Municípios com menor grau de urbanização e maior grau de ruralidade apresentaram maiores taxas de hospitalização por ambas as doenças. No entanto, o contato com a natureza não influenciou significativamente a hospitalização por asma e pneumonia. **Conclusão:** O estudo destaca a complexidade multifatorial da saúde respiratória infantil e reforça a necessidade de políticas públicas que considerem as especificidades ambientais e socioeconômicas como a poluição do ar, acesso a serviços de saúde, uso de combustíveis de biomassa e exposição a agrotóxicos.

**Descritores:** Asma, pneumonia, criança, população rural, população urbana.

## ABSTRACT

**Introduction:** Children's respiratory health is closely related to environmental conditions. For this reason, understanding how urbanization, rurality, and contact with nature affect this aspect of child and adolescent health may inform public health strategies and support improved clinical practices. **Objective:** To analyze the relationship between urbanization, rurality, contact with nature, and hospitalizations for asthma and pneumonia in children and adolescents (aged 0-19 years) in Santa Catarina, southern Brazil, in 2023. **Methods:** This ecological study used data from the Hospital Information System of the Brazilian Unified Health System, characterized by age-adjusted hospital morbidity rates for asthma and pneumonia. Spatial classifications from the Brazilian Institute of Geography and Statistics were also used, including municipal percentages of urban area (%urban), rural area (%rural), and contact with nature (%contact with nature) across Santa Catarina. **Results:** Urbanization and rurality were associated with the occurrence of asthma and pneumonia in children, especially in early childhood. Municipalities with lower levels of urbanization and higher levels of rurality showed higher hospitalization rates for both conditions. However, contact with nature did not significantly influence hospitalizations for asthma or pneumonia. **Conclusion:** This study highlights the multifactorial complexity of children's respiratory health and underscores the need for public policies that account for environmental and socioeconomic factors, such as air pollution, access to health care services, use of biomass fuels, and exposure to pesticides.

**Keywords:** Asthma, pneumonia, child, rural population, urban population.

1. Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Curso de Medicina - Tubarão, SC, Brasil.

Submetido em: 22/01/2025, aceito em: 27/04/2025.

Arq Asma Alerg Imunol. 2025;9(3):327-37.

## Introdução

O desenvolvimento saudável das crianças é influenciado por muitos fatores, incluindo elementos físicos, sociais, familiares, individuais e ambientais. No entanto, o mundo contemporâneo caracterizado pela globalização, a intensa rotina diária, a prevalência do uso de dispositivos eletrônicos e a predominância de moradias urbanizadas têm levado a um afastamento significativo das crianças em relação à natureza. A falta de contato com ambientes naturais em grandes centros urbanos é uma realidade crescente, e isso suscita preocupações sobre os possíveis impactos negativos na saúde respiratória das crianças em longo prazo<sup>1,2</sup>.

A compreensão dos efeitos do ambiente nas crianças é crucial para informar políticas públicas e intervenções que visem promover o desenvolvimento infantil saudável. Ademais, considerando o crescente interesse na prevenção de doenças respiratórias, entender como a exposição a poluentes afeta esse aspecto da saúde infantil pode orientar estratégias de saúde pública e práticas clínicas<sup>3</sup>.

Em se tratando da saúde respiratória infantil, sabe-se que a exposição à poluição do ar é relacionada com distúrbios como asma, bronquiolite e infecções respiratórias. A exposição pré-natal e a curto e longo prazo a poluentes do ar estão associadas a uma série de efeitos adversos, incluindo redução da função pulmonar, aumento do risco de infecções respiratórias e exacerbação da asma. Por esse motivo, políticas de qualidade do ar são importantes para prevenir morbidades respiratórias em crianças, especialmente em países de baixa renda<sup>4,5</sup>.

Esta pesquisa visa preencher uma lacuna significativa no conhecimento atual, fornecendo evidências científicas sobre os impactos dos ambientes urbano, rural e natural na saúde respiratória das crianças. Com isso, espera-se catalisar mudanças positivas no planejamento urbano, na educação infantil e na promoção da saúde, com o objetivo de garantir um ambiente propício para o desenvolvimento saudável e integral das crianças nas cidades modernas. Nesta perspectiva, o objetivo do trabalho foi analisar a associação entre o % de urbano, % de rural e % de natureza dos municípios de Santa Catarina e a hospitalização por asma e pneumonia em crianças e adolescentes no ano de 2023.

## Métodos

Foi realizado um estudo de caráter ecológico, composto pelos casos de hospitalização por pneumonia e asma através do Sistema Único de Saúde (SUS), nas cidades de Santa Catarina, no período de janeiro a dezembro de 2023.

Foram incluídos os casos de morbidade hospitalar por pneumonia (CID J12 -J18) e asma (CID J45 -J46), de ambos os sexos, com faixa etária de 0 a 19 anos. O banco de dados utilizado foi obtido pelo Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)<sup>6</sup>. Foram excluídos registros incompletos ou irrelevantes para a pesquisa.

Para a avaliação da exposição ao ambiente de cada município, foram utilizadas as descrições das categorias espaciais (urbana, rural e natureza) indicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em sua Proposta Metodológica para Classificação dos Espaços do Rural, do Urbano e da Natureza no Brasil. Nesta descrição, cada categoria é identificada como um percentual para cada critério: % urbano, % rural e % natureza<sup>7,8</sup>.

As taxas de morbidade hospitalar por asma e pneumonia ajustada por faixa etária foram obtidas da seguinte forma:

**Taxa de morbidade hospitalar** = morbidade hospitalar de 2023 por município e faixa etária / população estimada para 2023 de cada município e faixa etária

As faixas etárias foram divididas em 0 a 4 anos, 5 a 9 anos, 10 a 14 anos, 15 a 19 anos, 0 a 19 anos (total).

O banco de dados utilizado como fonte de dados é de domínio e acesso público e não possui informações sobre a identidade dos participantes ou qualquer informação pessoal que permita a identificação individual ou coloque em risco o sigilo dos dados. Pelo exposto, e conforme o contido na Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 510/2016, artigo 1º, Parágrafo Único, Incisos II, III e V, este projeto não se enquadra nos termos da Resolução CNS 466/2012 para registro e análise por Comitês de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos.

Os dados foram organizados e armazenados no *software* Microsoft Excel e analisados no *software* Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Version 20.0 [Computer program]. Chicago: SPSS Inc; 2009. As variáveis quantitativas foram descritas por meio de medidas de tendência central e dispersão dos dados. As variáveis qualitativas foram descritas por meio de frequência absoluta e percentual. Os

dados foram analisados por meio do teste ANOVA e correlação de Pearson entre % urbano, % rural e % natureza e a morbidade hospitalar por pneumonia e asma. O nível de significância estatística adotado foi de 5% (valor de  $p < 0,05$ ).

## Resultados

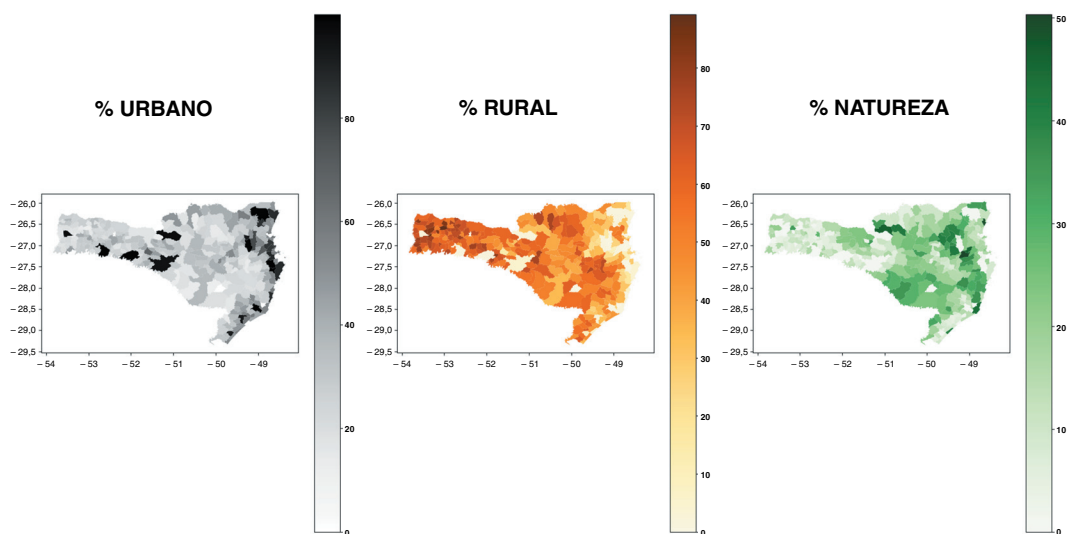
O presente estudo avaliou a morbidade hospitalar por pneumonia e asma em crianças e adolescentes no estado de Santa Catarina no ano de 2023. Para pneumonia, foram registrados 6.182 casos entre 0 e 4 anos, 1.198 casos entre 5 e 9 anos, 364 casos entre 10 e 14 anos e 271 casos entre 15 e 19 anos, totalizando 8.015 casos. Em relação à asma, foram registrados 888 casos entre 0 e 4 anos, 954 casos entre 5 e 9 anos, 239 casos entre 10 e 14 anos e 54 casos entre 15 e 19 anos, somando um total de 2.135 casos.

A Figura 1 apresenta a distribuição de % urbano, % rural e % natureza no mapa de Santa Catarina, onde se pode observar que a Região Leste é mais urbanizada, com menos área rural e de natureza, especialmente ao longo das maiores cidades costeiras. O Oeste/Centro-Oeste é predominantemente

rural, com menos urbanização e importantes áreas naturais e agrícolas. E as regiões Montanhosas e Sudeste possuem maiores áreas de natureza, com menor densidade urbana, e uma presença moderada de áreas rurais.

Em relação à hospitalização por asma, os resultados indicam que a ruralidade está associada a taxas mais altas de hospitalização por asma, especialmente em crianças menores. Municípios com maior grau de ruralidade ( $> 75\%$ ) apresentaram taxas significativamente mais altas de hospitalização por asma em crianças de 0-4 anos ( $p = 0,071$ , próximo ao limiar de significância) e de 5-9 anos ( $p = 0,031$ ). Além disso, no total das faixas etárias, a ruralidade mostrou uma associação significativa com maiores taxas de hospitalização por asma ( $p = 0,011$ ).

Por outro lado, a urbanização também mostrou uma tendência à significância. Municípios com menor grau de urbanização ( $< 25\%$ ) apresentaram taxas mais altas de hospitalização por asma em crianças de 5-9 anos ( $p = 0,094$ ). No total das faixas etárias, a menor urbanização também obteve uma tendência na associação à hospitalização por asma ( $p = 0,070$ ) (Tabela 1).



**Figura 1**

Distribuição de % de urbano, % rural e % natureza de municípios de Santa Catarina do ano de 2023

Para as hospitalizações por pneumonia, a ruralidade foi o fator associado a taxas mais altas. Municípios com maior grau de ruralidade (> 75%) apresentaram taxas significativamente mais altas de hospitalização por pneumonia em crianças de 0-4 anos ( $p < 0,001$ ) e de 10-14 anos ( $p = 0,042$ ). Além disso, no total das faixas etárias, a ruralidade mostrou uma associação significativa com maiores taxas de hospitalização por pneumonia ( $p = 0,001$ ).

A urbanização também mostrou associações significativas, mas com menor consistência. Municípios com menor grau de urbanização (< 25%) apresen-

taram taxas significativamente mais altas de hospitalização por pneumonia em crianças de 0-4 anos ( $p = 0,037$ ) e no total das faixas etárias ( $p = 0,024$ ). (Tabela 2)

Na análise do ambiente natureza, não foram encontradas diferenças significativas nas taxas de hospitalização por asma e pneumonia em relação ao grau de contato com a natureza.

Na Figura 2 pode-se observar uma correlação negativa fraca entre a taxa de hospitalização por asma e o grau de urbanização. E, pelo contrário, foi observada uma correlação positiva fraca entre a

**Tabela 1**

Taxa de hospitalização por asma ajustada por faixa etária (/10.000 habitantes) em relação ao % de urbano e % rural de municípios de Santa Catarina do ano de 2023

| Faixa etária      | % urbano | N   | Média | DP   | p     | % rural | N  | Média | DP   | p     |
|-------------------|----------|-----|-------|------|-------|---------|----|-------|------|-------|
| <b>0-4 anos</b>   | < 25%    | 48  | 35,3  | 39,5 | 0,172 | < 25%   | 40 | 18,6  | 22,7 | 0,071 |
|                   | 25-50%   | 102 | 27,8  | 47,2 |       | 25-50%  | 67 | 22,8  | 25,4 |       |
|                   | 50-75%   | 26  | 17,7  | 14,7 |       | 50-75%  | 81 | 32,1  | 53   |       |
|                   | > 75%    | 21  | 16,2  | 16,2 |       | > 75%   | 9  | 51,1  | 48,3 |       |
| <b>5-9 anos</b>   | < 25%    | 48  | 34,8  | 47,2 | 0,094 | < 25%   | 40 | 17,5  | 14,2 | 0,031 |
|                   | 25-50%   | 102 | 21,1  | 32,9 |       | 25-50%  | 67 | 19,7  | 20,4 |       |
|                   | 50-75%   | 26  | 19,1  | 19,8 |       | 50-75%  | 81 | 27,6  | 46,5 |       |
|                   | > 75%    | 21  | 18,9  | 12,9 |       | > 75%   | 9  | 51    | 43,7 |       |
| <b>10-14 anos</b> | < 25%    | 48  | 9     | 20,6 | 0,509 | < 25%   | 40 | 5,2   | 6    | 0,379 |
|                   | 25-50%   | 102 | 9,5   | 27,6 |       | 25-50%  | 67 | 5,5   | 12,6 |       |
|                   | 50-75%   | 26  | 2,9   | 4,7  |       | 50-75%  | 81 | 11,2  | 31,4 |       |
|                   | > 75%    | 21  | 4,5   | 3,6  |       | > 75%   | 9  | 9,7   | 29,2 |       |
| <b>15-19 anos</b> | < 25%    | 48  | 4,2   | 13,2 | 0,710 | < 25%   | 40 | 0,7   | 1,7  | 0,143 |
|                   | 25-50%   | 102 | 4,4   | 18,4 |       | 25-50%  | 67 | 2,5   | 8,6  |       |
|                   | 50-75%   | 26  | 1,7   | 5,8  |       | 50-75%  | 81 | 6,5   | 21,6 |       |
|                   | > 75%    | 21  | 1,1   | 2,1  |       | > 75%   | 9  | 0     | 0    |       |
| <b>Asma total</b> | < 25%    | 48  | 22,1  | 15,2 | 0,07  | < 25%   | 40 | 10,5  | 8    | 0,011 |
|                   | 25-50%   | 102 | 16    | 26,8 |       | 25-50%  | 67 | 13    | 11,7 |       |
|                   | 50-75%   | 26  | 10,7  | 9    |       | 50-75%  | 81 | 20,1  | 29,9 |       |
|                   | > 75%    | 21  | 10,2  | 8    |       | > 75%   | 9  | 30,1  | 13,6 |       |

taxa de hospitalização por asma e o % de ruralidade, especialmente em crianças mais jovens.

A Figura 3 sugere uma correlação negativa fraca entre a taxa de hospitalização por pneumonia e o grau de urbanização e contato com a natureza. E, por outro lado, foi observada uma correlação positiva fraca entre a taxa de hospitalização por pneumonia e o % de ruralidade. Essa correlação é mais evidente em crianças mais jovens.

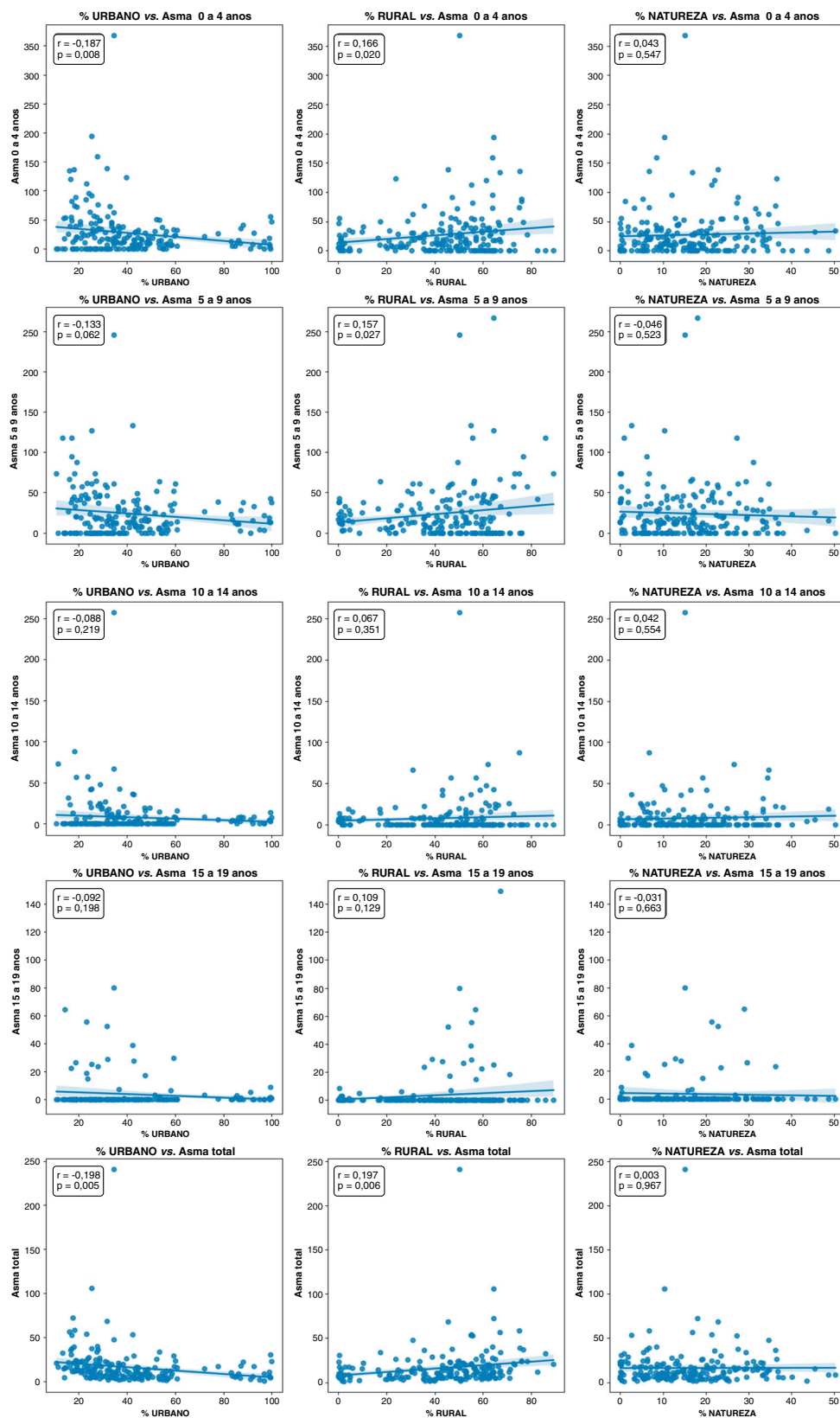
## Discussão

Os resultados indicam que a urbanização e a ruralidade podem estar associadas à ocorrência de asma e pneumonia em crianças, especialmente nos primeiros anos de vida. Municípios com menor grau de urbanização e maior grau de ruralidade apresentaram maiores taxas de hospitalização por ambas as doenças. No entanto, o contato com a natureza não parece influenciar significativamente na hospitalização por asma e pneumonia.

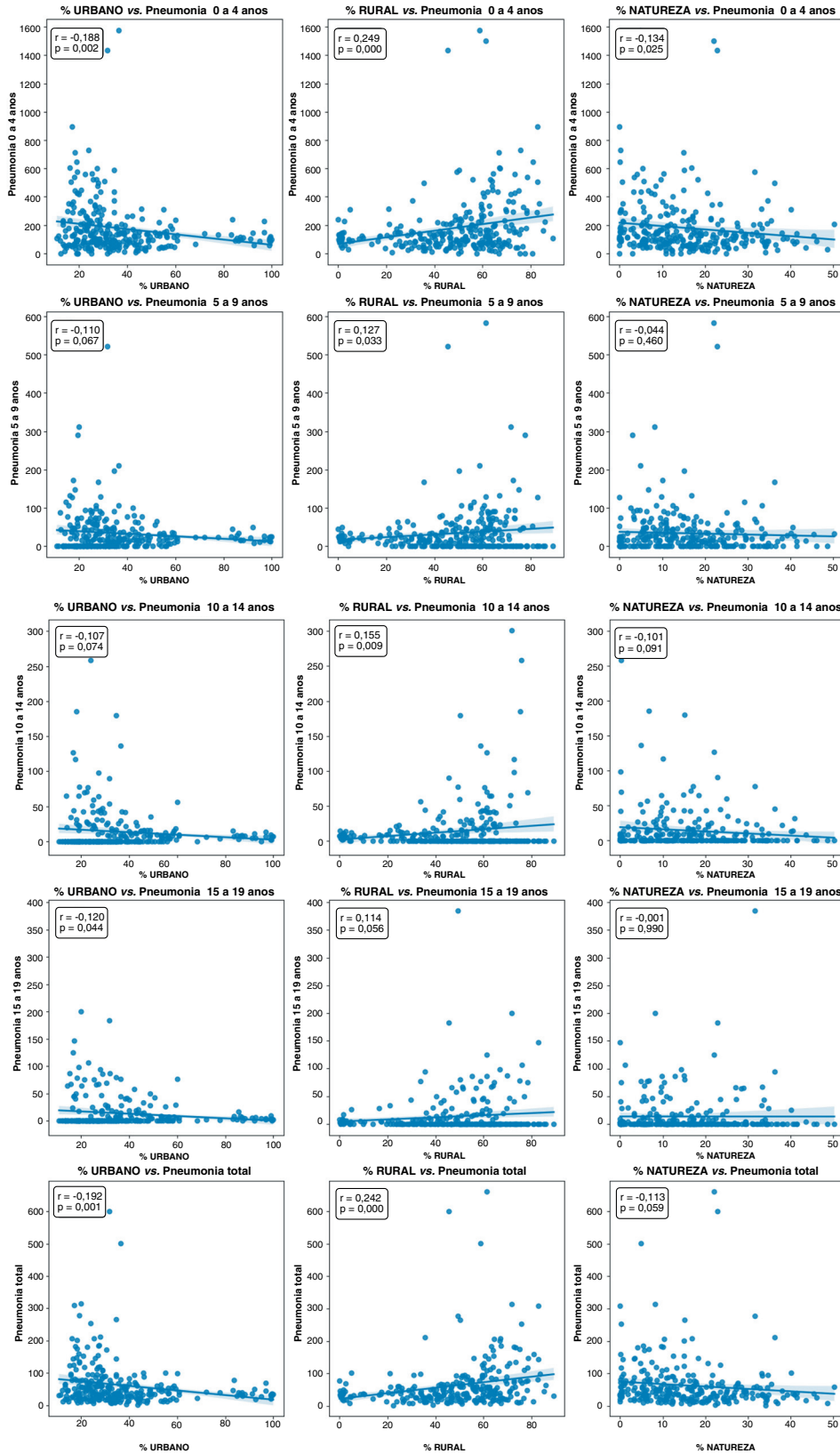
**Tabela 2**

Taxa de hospitalização por pneumonia ajustada por faixa etária (/10.000 habitantes) em relação ao % de urbano e % rural de municípios de Santa Catarina do ano de 2023

| Faixa etária           | % urbano | N   | Média | DP   | p     | % rural | N   | Média | DP   | p       |
|------------------------|----------|-----|-------|------|-------|---------|-----|-------|------|---------|
| <b>0-4 anos</b>        | < 25%    | 93  | 220,4 | 228  | 0,037 | < 25%   | 42  | 119,1 | 64,5 | < 0,001 |
|                        | 25-50%   | 140 | 171,6 | 208  |       | 25-50%  | 83  | 133,2 | 172  |         |
|                        | 50-75%   | 26  | 121,7 | 67,9 |       | 50-75%  | 135 | 206,2 | 224  |         |
|                        | > 75%    | 22  | 115,7 | 44,5 |       | > 75%   | 21  | 301,8 | 249  |         |
| <b>5-9 anos</b>        | < 25%    | 93  | 39,1  | 79,6 | 0,445 | < 25%   | 42  | 22,1  | 13,3 | 0,204   |
|                        | 25-50%   | 140 | 34,3  | 56,4 |       | 25-50%  | 83  | 26,8  | 61   |         |
|                        | 50-75%   | 26  | 20,7  | 16,4 |       | 50-75%  | 135 | 41,1  | 67,5 |         |
|                        | > 75%    | 22  | 22,2  | 10,1 |       | > 75%   | 21  | 36    | 72,1 |         |
| <b>10-14 anos</b>      | < 25%    | 93  | 20,3  | 49,9 | 0,138 | < 25%   | 42  | 7,2   | 5,6  | 0,042   |
|                        | 25-50%   | 140 | 11,7  | 24,8 |       | 25-50%  | 83  | 7,9   | 16,3 |         |
|                        | 50-75%   | 26  | 8,2   | 11   |       | 50-75%  | 135 | 17,9  | 38,5 |         |
|                        | > 75%    | 22  | 6,9   | 3,6  |       | > 75%   | 21  | 24,4  | 68,4 |         |
| <b>15-19 anos</b>      | < 25%    | 93  | 19,3  | 52,7 | 0,211 | < 25%   | 42  | 5,1   | 7,6  | 0,298   |
|                        | 25-50%   | 140 | 12,1  | 25,8 |       | 25-50%  | 83  | 15,7  | 48,8 |         |
|                        | 50-75%   | 26  | 9,1   | 17,3 |       | 50-75%  | 135 | 13,7  | 30,1 |         |
|                        | > 75%    | 22  | 4,3   | 3,8  |       | > 75%   | 21  | 21,7  | 43,1 |         |
| <b>Pneumonia total</b> | < 25%    | 93  | 79,9  | 90   | 0,024 | < 25%   | 42  | 39,3  | 20,7 | 0,001   |
|                        | 25-50%   | 140 | 59,8  | 74,8 |       | 25-50%  | 83  | 48,1  | 72,5 |         |
|                        | 50-75%   | 26  | 41,8  | 23,7 |       | 50-75%  | 135 | 73,6  | 83,7 |         |
|                        | > 75%    | 22  | 38,2  | 13,7 |       | > 75%   | 21  | 101,9 | 76,3 |         |

**Figura 2**

Correlação entre % de urbano, % rural e % natureza *versus* taxa de hospitalização por asma ajustada por faixa etária (/10.000 habitantes)



**Figura 3**

Correlação entre % de urbano, % rural e % natureza versus taxa de hospitalização por pneumonia ajustada por faixa etária (/10.000 habitantes)

Contudo, as áreas com maior % de natureza estão concentradas na Região Leste de Santa Catarina, onde também há maior urbanização. Essa sobreposição pode sugerir um possível viés nos resultados, pois áreas urbanas com maior contato com a natureza podem ter características diferentes das áreas rurais com menor contato. Por exemplo, áreas urbanas com maior % de natureza podem ter melhor qualidade do ar devido à presença de áreas verdes, o que poderia reduzir as taxas de hospitalização por doenças respiratórias. Por outro lado, áreas rurais com menor % de natureza podem estar associadas a atividades agrícolas intensivas, como pastagens ou monoculturas, que podem aumentar a exposição a poluentes e agrotóxicos, contribuindo para taxas mais altas de hospitalização.

Em comparação, um estudo transversal, realizado no Canadá com uma população de 3.509 crianças de 5 a 14 anos, constatou que a prevalência de asma em crianças que viviam em zona rural era menor em comparação às crianças que vivem em área urbana, 15,1% a 21,5% respectivamente da população em estudo. Entretanto, foi constatada uma associação inversa entre a presença de sintomas respiratórios, como sibilância, e mais de três episódios de asma ao ano em pacientes asmáticos na área rural nos últimos 12 meses, por consequência também foi encontrada uma associação pequena entre estes pacientes necessitarem de ao menos 1 consulta médica no último ano<sup>9</sup>. De qualquer forma, a comparação entre os estudos do Canadá e de Santa Catarina deve considerar as diferenças metodológicas na classificação de áreas urbanas e rurais. O IBGE utiliza critérios específicos para definir áreas urbanas e rurais no Brasil, que podem não ser diretamente comparáveis aos critérios usados no Canadá. Por exemplo, no Canadá, áreas rurais podem ter melhor infraestrutura e acesso a serviços de saúde do que no Brasil, o que poderia explicar as diferenças nos resultados.

Outrossim, em estudo realizado com uma amostra inicial de 1.038 pessoas acima de 18 anos, sendo 516 e 522 respectivamente moradores de zona rural e urbana, ao aplicar um questionário inicialmente contactou-se que 15% (n = 78) e 11% (n = 59) eram pacientes asmáticos. Durante o estudo também foi constatado que os pacientes asmáticos moradores da área urbana apresentaram mais sintomas, exacerbações e necessitaram de mais tratamento em comparação aos seus pares que habitavam em zona rural, diferentemente do estudo mencionado anteriormente<sup>10</sup>.

Referente à pneumonia, um estudo realizado em dois distritos do estado de Maharashtra, na Índia, aplicando um formulário às mães em uma população de 3.671 crianças menores de 5 anos, encontrou uma incidência de pneumonia ao ano maior na população rural em comparação às crianças que moravam em área urbana<sup>11</sup>. Uma análise de dados realizada com uma população no Sul da Holanda entre os anos de 2009 a 2013 comparou a proximidade com fazendas e criações e o risco para desenvolver pneumonia. Pacientes que moravam a cerca de 1 km de criações de aves apresentaram risco aumentado para pneumonia; além disso, também foi constatado um risco aumentado para pacientes que residiam entre 1,5 e 2 km de fazendas de cabras, porém este estudo não considerou as diferenças de gêneros, idade ou atividade laboral<sup>12</sup>. Estudo semelhante transversal observou a associação entre o acometimento de pneumonia em uma amostra de 5.640 crianças de 3 a 6 anos de idade que moram próximas a rodovias de uma província na China, e encontrou uma associação positiva entre pneumonia infantil e residências próximas a vias de tráfego principal, lojas de automóveis a um raio de 200 m, e residenciais com estacionamento no solo<sup>13</sup>.

As diferenças nas taxas de hospitalização por doenças respiratórias observadas entre municípios mais rurais e menos rurais de Santa Catarina em 2023 reforçam a complexidade multifatorial dessas condições, especialmente na população pediátrica. A asma é influenciada tanto por fatores genéticos quanto ambientais, sendo que o ambiente exerce um papel determinante nas disparidades geográficas. Em áreas rurais, é comum o uso de combustíveis de biomassa, como lenha, carvão vegetal e resíduos de colheitas para atender às necessidades energéticas, principalmente em fogões e fornos rudimentares. Muitas vezes, essas práticas ocorrem em condições inadequadas de ventilação, expondo crianças a partículas nocivas que podem agravar a inflamação das vias aéreas. Apesar de avanços no uso de fontes de energia mais modernas, o progresso em regiões rurais permanece lento, o que pode explicar, em parte, a maior vulnerabilidade infantil à asma nesses locais. Além disso, o estilo de vida e as exposições ambientais específicas dessas comunidades, como a proximidade com áreas agrícolas e o contato com alérgenos, também contribuem para as diferenças nas taxas de hospitalização<sup>14</sup>.

Há evidências científicas que relacionam o uso de agrotóxicos e a plantação de fumo a impactos

negativos na saúde respiratória, incluindo crianças, ainda que o foco mais frequente seja nos trabalhadores rurais e suas famílias. Estudos no Sul do Brasil, região com destaque para a fumicultura, documentam doenças respiratórias exacerbadas pela exposição à poeira das folhas de tabaco secas e pelo uso intensivo de agrotóxicos. A intoxicação por agrotóxicos pode levar a problemas respiratórios agudos e crônicos, além de outros agravos como doenças dermatológicas e distúrbios neuropsiquiátricos<sup>15</sup>. Esse achado é corroborado pelo presente estudo, que demonstrou associação significativa entre ruralidade e maior taxa de hospitalização por asma e pneumonia.

Embora a maioria dos estudos se concentre nos efeitos diretos nos trabalhadores, há implicações para a população infantil, especialmente em áreas rurais onde o tabaco é cultivado e os agrotóxicos são amplamente utilizados. Crianças expostas a esses ambientes podem ser mais suscetíveis a doenças respiratórias devido à poluição ambiental, contaminação do solo e da água, e à exposição indireta aos químicos utilizados. Embora faltem estudos específicos sobre os impactos na saúde respiratória das faixas etárias pediátricas, as evidências existentes sugerem que o cultivo de tabaco e a fumicultura podem representar fatores de risco para problemas respiratórios não apenas para os trabalhadores, mas também para as comunidades rurais em geral<sup>16</sup>.

Acerca do ambiente urbano, há evidências dos efeitos e consequências graves na saúde respiratória infantil, principalmente no que diz respeito à poluição do ar. Em áreas urbanas, especialmente em países em desenvolvimento, a poluição do ar é uma grande preocupação devido aos seus efeitos nocivos na saúde respiratória<sup>17</sup>. Essas áreas de maior densidade populacional são caracterizadas pela maior emissão de poluentes e maior presença de fontes de poluição diversas, como veículos automotores, queima de biomassa, resíduos, lixo urbano, fumaça de cigarro, entre outros. Toda essa exposição apresenta um alto risco para a saúde respiratória infantil no ambiente urbano.

Nesse contexto, na presente pesquisa foi observado que, em municípios com maior urbanização (> 50% da área urbana) no estado de Santa Catarina, foi constatada uma proporção inversa em relação às taxas de hospitalizações por asma e pneumonia. Esse achado pode ser ponderado por alguns fatores, entre eles as condições socioeconômicas, que possuem um

maior acesso a serviços de saúde, possibilitando o diagnóstico e tratamento precoce e adequado dessas doenças respiratórias, além de prevenção.

A relação entre a urbanização/ruralidade e a saúde respiratória infantil é complexa e multifatorial, apresentando nuances que desafiam as expectativas. Enquanto a literatura científica amplamente documenta os efeitos nocivos da poluição do ar urbano sobre a saúde respiratória, também há descrição do impacto dos agrotóxicos, alérgenos e queima de biomassa nos ambientes rurais. Nesta perspectiva, conforme os resultados do estudo, demonstrou-se uma correlação negativa entre o grau de urbanização e as taxas de hospitalização por asma e pneumonia, e correlação positiva com os ambientes rurais, especialmente em crianças mais jovens. Esses achados demonstram que os fatores de risco para doenças respiratórias infantis variam significativamente entre os contextos urbano e rural, destacando a importância de estratégias de saúde pública específicas para cada realidade, como disponibilidade dos recursos de saúde, proximidade, facilidade de acesso, dentre outros. Além disso, eles reforçam a necessidade de considerar as condições ambientais, socioeconômicas e culturais ao planejar intervenções voltadas à prevenção e ao manejo dessas condições, com atenção especial às populações mais vulneráveis, como crianças pequenas em áreas rurais.

E em se tratando do contato com a natureza, o presente estudo não demonstrou associação significativa, contudo alguns estudos<sup>18-21</sup> parecem indicar um efeito positivo, por meio de práticas como o “banho de floresta” e a presença de áreas verdes, podem melhorar a função pulmonar, reduzir o estresse e fortalecer o sistema imunológico, além de filtrar poluentes do ar. Outras explicações podem ser sugeridas para explicar a ausência de associação, como o aumento do tempo que as crianças passam em creches e escolas em tempo integral, o contato com a natureza pode ser limitado, mesmo em áreas com maior % de natureza.

Santa Catarina possui um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,840, um dos mais altos do Brasil, refletindo boas condições de educação, renda e longevidade. No entanto, há disparidades regionais: a Região Leste, mais urbanizada, apresenta IDH mais elevado, enquanto a região Oeste, rural e com forte presença da agricultura, tem indicadores socioeconômicos mais baixos. Essa diferença pode influenciar os resultados do estudo, já que áreas rurais com menor IDH tendem a ter menor

acesso a serviços de saúde, o que pode aumentar as taxas de hospitalização por doenças respiratórias<sup>22</sup>.

Dentre as limitações do estudo estão as questões relacionadas ao estudo ecológico, que podem dificultar a identificação de relações causais diretas, uma vez que os dados são analisados em nível populacional, e não individual, o que pode levar a generalizações inadequadas ou a vieses ecológicos. Também pode ser comentado que a sobreposição entre áreas urbanas e maior % de natureza dificulta a separação dos efeitos desses fatores. Enquanto áreas urbanas podem ter maior acesso a serviços de saúde, reduzindo a necessidade de hospitalizações, áreas rurais com menor % de natureza podem estar expostas a fatores como queima de biomassa e agrotóxicos, aumentando as taxas de hospitalização. Além disso, outra limitação que deve ser considerada é a possível influência do retorno às atividades presenciais em creches e escolas, especialmente considerando o contexto pós-pandêmico. O fim da Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN) no Brasil foi declarado em 22 de maio de 2022, enquanto a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou o fim da emergência de saúde pública de importância internacional (ESPII) em 5 de maio de 2023. Esse período de transição pode ter impactado a dinâmica de transmissão de infecções respiratórias entre crianças, influenciando os padrões de hospitalizações observados em 2023.

## Conclusão

A presente pesquisa contribui para o entendimento das relações entre urbanização, ruralidade e saúde respiratória infantil, destacando a complexidade multifatorial dessas condições. Os achados sugerem que áreas menos urbanizadas apresentam maiores taxas de hospitalização por asma e pneumonia, possivelmente influenciadas por fatores como menor acesso a serviços de saúde, maior uso de combustíveis de biomassa e exposição a agentes ambientais nocivos, como agrotóxicos. Por outro lado, a relação negativa entre urbanização e hospitalizações pode refletir melhores condições socioeconômicas e maior acesso a diagnósticos e tratamentos em áreas urbanas. Embora o contato com a natureza não tenha mostrado associação significativa neste estudo, a literatura sugere possíveis benefícios à saúde respiratória. Limitações inerentes ao estudo ecológico, como a dificuldade em estabelecer relações causais, reforçam a necessidade de investigações futuras com abordagens mais espe-

cíficas. Esses resultados destacam a importância de políticas públicas que promovam a saúde respiratória, integrando medidas para reduzir os riscos ambientais, tanto em áreas urbanas quanto rurais.

## Referências

- Li D, Menotti T, Ding Y, Wells NM. Life Course Nature Exposure and Mental Health Outcomes: A Systematic Review and Future Directions. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 May 12;18(10):5146. doi: 10.3390/ijerph18105146.
- Jimenez MP, DeVille NV, Elliott EG, Schiff JE, Wilt GE, Hart JE, et al. Associations between Nature Exposure and Health: A Review of the Evidence. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Apr 30;18(9):4790. doi: 10.3390/ijerph18094790.
- Oswald TK, Rumbold AR, Kedzior SGE, Moore VM. Psychological impacts of "screen time" and "green time" for children and adolescents: A systematic scoping review. *PLoS One*. 2020 Sep 4;15(9):e0237725. doi: 10.1371/journal.pone.0237725.
- Dondi A, Carbone C, Manieri E, Zama D, Del Bono C, Betti L, et al. Outdoor Air Pollution and Childhood Respiratory Disease: The Role of Oxidative Stress. *Int J Mol Sci*. 2023 Feb 22;24(5):4345. doi: 10.3390/ijms24054345.
- Aithal SS, Sachdeva I, Kurmi OP. Air quality and respiratory health in children. *Breathe (Sheff)*. 2023;19(2):230040. doi:10.1183/20734735.0040-2023.
- Brasil, Ministério da Saúde. DATASUS. Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) [Internet]. Acessado em: 16/02/2024. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/nisc.def>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Proposta Metodológica para Classificação dos Espaços do Rural, do Urbano e da Natureza no Brasil [Internet]. Acessado em: 16/02/2024. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102019.pdf>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Classificação Rural e Urbana [Internet]. Acessado em: 16/02/2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15790-classificacao-rural-e-urbana.html?edicao=37670&t=downloads>
- Lawson JA, Rennie DC, Cockcroft DW, Dyck R, Afanasieva A, Oluwole O, et al. Childhood asthma, asthma severity indicators, and related conditions along an urban-rural gradient: a cross-sectional study. *BMC Pulm Med*. 2017;17(4). doi 10.1186/s12890-016-0355-5.
- Romero-Mesoneros C, Ojanguren I, Espejo D, Granados G, González-Barcala FJ, Cruz MJ, et al. Influence of the environment on the characteristics of asthma. *Sci Rep*. 2022 Nov 28;12(1):20522. doi: 10.1038/s41598-022-25028-1.
- Gothankar J, Doke P, Dhumale G, Pore P, Lalwani S, Quraishi S, et al. Reported incidence and risk factors of childhood pneumonia in India: a community-based cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2018 Sep 11;18(1):1111. doi: 10.1186/s12889-018-5996-2.
- Kalkowska DA, Boender GJ, Smit LAM, Baliatsas C, Yzermans J, Heederik DJJ, et al. Associations between pneumonia and residential distance to livestock farms over a five-year period in a large population-based study. *PLoS One*. 2018 Jul 17;13(7):e0200813. doi: 10.1371/journal.pone.0200813.
- Chang J, Liu W, Huang C. Residential Ambient Traffic in Relation to Childhood Pneumonia among Urban Children in Shandong, China: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(6):1076. doi:10.3390/ijerph15061076.
- Jie Y, Isa ZM, Jie X, Ju ZL, Ismail NH. Urban vs. rural factors that affect adult asthma. *Rev Environ Contam Toxicol*. 2013;226:33-63. doi: 10.1007/978-1-4614-6898-1\_2.

15. Santos LB, Soares MR, Caló RS, Costa AAS, Souza BSN, Santana BEF, et al. 2023. Doenças respiratórias em menores de cinco anos relacionadas ao uso de agrotóxicos em Mato Grosso. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*. 2023;23(7):e13449. doi 10.25248/reas.e13449.2023.
16. Riquinho DL, Hennington ÉA. Sistema integrado de produção do tabaco: saúde, trabalho e condições de vida de trabalhadores rurais no Sul do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2016;32(12). doi:10.1590/0102-311x00072415.
17. Madani NA, Carpenter DO. Patterns of Emergency Room Visits for Respiratory Diseases in New York State in Relation to Air Pollution, Poverty and Smoking. *International journal of environmental research and public health*. 2023;20(4):3267. doi:10.3390/ijerph20043267.
18. Zhang J, Wang Y, Feng L, Hou C, Gu Q. Effects of air pollution and green spaces on impaired lung function in children: a case-control study. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2022 Feb;29(8):11907-19. doi: 10.1007/s11356-021-16554-y.
19. Lambrecht BN, Hammad H. The immunology of the allergy epidemic and the hygiene hypothesis. *Nat Immunol*. 2017 Sep 19;18(10):1076-83. doi: 10.1038/ni.3829.
20. Li Q. Effect of forest bathing trips on human immune function. *Environ Health Prev Med*. 2010 Jan;15(1):9-17. doi: 10.1007/s12199-008-0068-3.
21. Chawla L. Benefits of Nature Contact for Children. *Journal of Planning Literature*. 2015;30(4):433-52. doi 10.1177/0885412215595441.
22. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil [Internet]. 2023. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br>.

---

Não foram declarados conflitos de interesse associados à publicação deste artigo.

Correspondência:  
Kelsner de Souza Kock  
E-mail: [kelserkock@yahoo.com.br](mailto:kelserkock@yahoo.com.br)