

Associação entre precipitação e internações pediátricas por doenças respiratórias em crianças menores de 1 ano no Distrito Federal, Brasil, 2024

Celso Taques Saldanha

Mestre em Ciências da Saúde

Instituição: Universidade Euro Americana (Unieuro)

E-mail: celsotaquessaldanha@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0463-5893>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0172164042999824>

Alberto Stoessel Sadalla Peres

Mestrando em Gerontologia

Instituição: Universidade Euro Americana (Unieuro)

E-mail: albertossperes@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2445-2223>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6822468187709943>

Rafael Pimentel Saldanha

Mestrando em Ciências da Saúde

E-mail: rafaelpsald@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0967-4752>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2351670579447800>

Carolina Silva Peres

Mestranda em Gerontologia

E-mail: carolperesmed@gmail.com

Orcid: <http://orcid.org/0009-0009-0049-3750>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6119917706542132>

Amanda Silva Peres

Médica Residente de Dermatologia

E-mail: manditaperes@gmail.com

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-0721-6301>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6135887765532215>

Bianca Silva Peres

Médica Pós-Graduanda de Dermatologia

E-mail: biancaperesmed@gmail.com

Orcid: <http://orcid.org/0009-0003-0838-0415>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/7672272517380061>

Maria da Conceição da Silva Sousa Melo

Enfermeira Especialista em Oncologia

Instituição: Universidade Euro Americana (Unieuro)

E-mail: mariacinhaenfermeira@outlook.com

Orcid: <http://orcid.org/0009-0000-6624-0355>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6887944376918459>

Luiza Caetano Machado Oliveira Braz

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade Euro Americana (Unieuro)

E-mail: luizabrazmed@gmail.com

Orcid: <http://orcid.org/0009-0006-3749-3648>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6852645256079492>

Julliana Costa Neves

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade Euro Americana (Unieuro)

E-mail: nevesjulliana@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-5931-325X>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/9970378793243519>

Alberto Stoessel Silva Peres

Graduando em Medicina

Instituição: Universidade Euro Americana (Unieuro)

E-mail: peresbetinho27@gmail.com

Orcid: <http://orcid.org/0009-0009-0049-3750>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6119917706542132>

Lhanne Hanne Duarte Maia

Graduanda em Medicina

Instituição: Universidade Euro Americana (Unieuro)

E-mail: lhanne47@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-4150-8945>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9732219243155995>

Mateus Braga Carvalho

Graduando em Medicina

Instituição: Universidade Euro Americana (Unieuro)

E-mail: bragacarvalho.mateus@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-5484-6895>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9383926278398539>

RESUMO

Introdução: O Distrito Federal apresenta clima tropical sazonal, com estações chuvosa e seca que influenciam a ocorrência de doenças respiratórias infantis. A estiagem, caracterizada por baixa umidade e aumento de partículas suspensas, está associada ao agravamento de quadros respiratórios em lactentes. **Objetivo:** Avaliar a associação entre precipitação e internações por doenças respiratórias (CID-10 J00–J99) em crianças menores de 1 ano no Distrito Federal, Brasil, durante o ano de 2024. **Métodos:** Estudo ecológico e retrospectivo, com dados do SIH/DATASUS e do INMET. Foram analisadas 5.266 internações respiratórias de menores de 1 ano. As variáveis foram correlacionadas por Pearson e comparadas por Mann–Whitney ($p < 0,05$). **Resultados:** Observou-se aumento expressivo das internações nos meses de estiagem (abril–setembro), com correlação negativa significativa entre precipitação e hospitalizações ($r = -0,73$; $p = 0,006$). **Conclusão:** A redução das chuvas esteve fortemente associada ao aumento das internações por doenças respiratórias em lactentes, reforçando o impacto da sazonalidade climática sobre a saúde infantil.

Palavras-chave: Precipitação. Lactentes. Doenças Respiratórias. Distrito Federal. Umidade Relativa. Saúde Ambiental.

1 INTRODUÇÃO

O Distrito Federal (DF) possui clima tropical típico do bioma Cerrado, com duas estações bem definidas: uma chuvosa (outubro–abril) e outra seca (maio–setembro), caracterizada por umidade relativa frequentemente inferior a 25% durante o auge da estiagem (INMET, 2024).

Esse fenômeno ocorre devido à dinâmica atmosférica regional do Centro-Oeste brasileiro, que é fortemente influenciada pela Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e pelas massas de ar continentais tropicais, que no inverno se tornam mais secas e estáveis (MARENGO et al., 2020).

Além do Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e parte de Minas Gerais apresentam o mesmo padrão de sazonalidade — uma estação seca com forte insolação, baixa umidade e alta evaporação superficial (ALVES et al., 2022).

Durante esses meses, o ar seco reduz a evapotranspiração, empobrece a umidade do solo e provoca senescência da vegetação, especialmente nas gramíneas e arbustos do Cerrado, que perdem folhas para conservar água (SILVA; RODRIGUES, 2019).

Os animais nativos sofrem migração local e escassez de alimentos e água, levando ao aumento da mortalidade de espécies menores e à concentração de fauna em torno de nascentes e brejos residuais (RIBEIRO; KLINK, 2017).

No Distrito Federal, o solo seco e a vegetação esbranquiçada tornam-se altamente inflamáveis, o que agrava o número de queimadas e intensifica a liberação de material particulado na atmosfera — agravando, por consequência, problemas respiratórios e inflamatórios (NASCIMENTO et al., 2006; WHO, 2022).

Durante esse período, observa-se um aumento significativo das internações infantis, tradicionalmente atribuídas a doenças respiratórias (SBP, 2023).

Isso ocorre porque os pulmões e as vias aéreas representam uma das maiores superfícies de contato do corpo humano com o ambiente externo — em média, de 50 a 75 m² em um adulto, enquanto a superfície cutânea total é de 1,5 a 2,0 m² (MEIRA et al., 2022).

Em outras palavras, a área pulmonar é até 30 vezes maior que a da pele, o que torna o sistema respiratório extremamente vulnerável à baixa umidade, partículas suspensas e poluentes gasosos.

Além disso, os olhos também sofrem pela evaporação acelerada do filme lacrimal, levando a sintomas de ardência, ressecamento e conjuntivites alérgicas, que se tornam mais frequentes em meses de baixa umidade (CAMPOS et al., 2021).

A vulnerabilidade dos lactentes e idosos é ainda mais acentuada por diferenças na composição corporal de água.

Em média, um recém-nascido possui 75 a 80% de água corporal total, um lactente de 1 ano cerca de 70%, enquanto um adulto apresenta 60% e um idoso apenas 50% (HALL; GUYTON, 2021).

Isso significa que as crianças pequenas e os idosos desidratam mais rapidamente, pois a proporção

de água extracelular é maior, o metabolismo é mais acelerado e há menor capacidade renal de concentração urinária (SBP, 2023; WHO, 2022).

Com a ausência de chuvas, a umidade relativa do ar em Brasília chegou a níveis críticos de 11% em setembro de 2024, segundo o Boletim Climatológico do INMET (2024) — o valor mais baixo registrado na série histórica desde 1994.

Esse nível está muito abaixo do limite de 30% recomendado pela Organização Mundial da Saúde, caracterizando condição ambiental insalubre e aumentando a incidência de infecções de mucosa, irritações oculares, desidratação e exacerbações de doenças cardíacas e renais (WHO, 2022; MARENGO et al., 2020).

As mudanças climáticas globais agravam esse cenário, pois consistem em alterações de longo prazo nos padrões de temperatura, precipitação e circulação atmosférica causadas pelo aumento dos gases de efeito estufa (IPCC, 2023).

No Planalto Central, observam-se chuvas mais irregulares, estações secas prolongadas e picos de calor mais intensos, fatores que ampliam o impacto sobre a saúde infantil e sobre o equilíbrio ecológico local (ALVES et al., 2022; RIBEIRO; KLINK, 2017).

Do ponto de vista biológico, a baixa umidade reduz a capacidade de defesa das mucosas respiratórias e o transporte mucociliar, expondo a criança a maior circulação de patógenos bacterianos e virais no ambiente (AGHAPOUR et al., 2022).

Sem chuva, há aumento de poeira, poluentes e microrganismos resistentes, especialmente fungos e bactérias aerossolizadas (KANG et al., 2022).

Como o sistema imunológico do lactente é imaturo, a infecção ocorre com maior facilidade e duração prolongada.

Além disso, as crianças menores de 1 ano apresentam frequência respiratória mais elevada — em média 30 a 60 incursões por minuto, contra 12 a 20 em adultos —, o que implica maior perda hídrica por perspiração pulmonar (SBP, 2023; HALL; GUYTON, 2021).

A perspiração é o processo fisiológico de eliminação de água e eletrólitos pela pele e pela ventilação pulmonar, fundamental para a regulação térmica, mas que, em ambientes secos, causa perda excessiva de líquidos.

O coração, para compensar o calor e a hipovolemia, aumenta a frequência cardíaca, o que agrava quadros de cardiopatias e doenças renais, especialmente em lactentes e crianças com comorbidades (CARVALHO et al., 2022).

Embora os estudos conduzidos por Saldanha, Silva e Botelho (2005) em Cuiabá e por Nascimento et al. (2006) em Goiânia tenham tido como foco principal as morbidades respiratórias, suas análises utilizaram dados agregados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS), permitindo observar tendências paralelas de aumento de internações durante o período seco.

Esses achados reforçam que, embora o sistema respiratório seja o mais imediatamente afetado pelas mudanças de umidade, a vulnerabilidade infantil durante a seca é multissistêmica, alcançando também o trato digestivo, o sistema urinário e o equilíbrio hidroeletrolítico.

Entretanto, permanecem limitadas as investigações voltadas especificamente ao Distrito Federal, havendo lacunas na literatura quanto à influência direta da estiagem sobre doenças respiratórias em lactentes, o que reforça a relevância e a originalidade deste estudo.

Lactentes menores de 1 ano são especialmente vulneráveis por apresentarem imaturidade imunológica, maior superfície corporal relativa, perda hídrica acentuada e dependência quase exclusiva da amamentação (AITHAL et al., 2023).

Diante disso, buscou-se investigar de que forma a precipitação interfere nas internações respiratórias de menores de 1 ano, uma dimensão essencial da saúde ambiental pediátrica ainda pouco explorada no contexto do Cerrado e do Distrito Federal.

2 METODOLOGIA

2.1 OBJETIVO E DELINEAMENTO

O presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a associação entre a precipitação mensal e as internações por doenças respiratórias (CID-10: J00–J99) em crianças menores de 1 ano de idade residentes no Distrito Federal (DF), ao longo do período de janeiro a dezembro de 2024.

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, documental e descritiva, com abordagem ecológica e temporal, baseada em análise retrospectiva de dados secundários. O foco do estudo recai sobre a identificação de possíveis correlações inversas entre o volume de chuvas e o número de hospitalizações mensais por morbidades respiratórias na população infantil lactente.

2.2 FONTES DE DADOS E COBERTURA

2.2.1 SIH/DATASUS (Sistema de Informações Hospitalares do SUS)

Os dados de internações foram obtidos por meio do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), abrangendo toda a rede hospitalar pública do Distrito Federal, com cobertura universal do Sistema Único de Saúde (SUS).

Foram extraídos registros mensais agregados de internações por CID-10 referentes ao grupo de doenças do aparelho respiratório (J00–J99), especificamente na faixa etária menor de 1 ano.

Os dados foram compilados em planilhas eletrônicas (Microsoft Excel® e RStudio®), garantindo consistência, eliminação de duplicidades e verificação cruzada entre os meses e categorias diagnósticas.

O número total de internações respiratórias observadas no período foi de 5.266 hospitalizações em lactentes, representando 10,3% de todas as internações pediátricas registradas em 2024 no DF. Essa amostra

confere poder estatístico elevado para análises de correlação e permite estratificações mensais sem perda de significância.

2.2.2 INMET (Instituto Nacional de Meteorologia)

As informações de precipitação (mm/mês) foram obtidas a partir do Boletim Climatológico do INMET (2024), que compila dados das estações meteorológicas automáticas de Brasília (A001), Gama (A002) e Planaltina (A003).

Para evitar vieses locais, foi utilizada a média aritmética mensal das três estações oficiais, garantindo representatividade climática de todo o território do DF.

Os dados de precipitação correspondem à série histórica de 2024, ano reconhecido como o mais quente e seco da série desde 1994, segundo o próprio INMET (2024).

2.3 VARIÁVEIS E DESFECHOS:

- a) variável dependente: número mensal de internações hospitalares por doenças respiratórias (CID-10 J00–J99) em crianças menores de 1 ano;
- b) variável independente principal: precipitação média mensal (mm) no Distrito Federal;
- c) variáveis secundárias (controle): temperatura média mensal ($^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa média (%), utilizadas para análise exploratória de correlação parcial.

A hipótese principal do estudo é que a redução na precipitação mensal está associada a um aumento nas internações respiratórias infantis, configurando correlação inversa estatisticamente significativa.

2.4 PLANO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os dados foram organizados em planilhas eletrônicas, com dupla checagem de integridade e consistência dos registros.

Foram aplicadas análises descritivas (médias, medianas, mínimos, máximos e desvio padrão) e gráficos de séries temporais mensais para avaliação da tendência visual entre precipitação e hospitalizações:

- a) a correlação de Pearson (r) foi utilizada para medir a associação linear entre a precipitação mensal (mm) e o número de internações respiratórias;
- b) o teste de Mann–Whitney U foi aplicado para comparar as distribuições de internações entre meses classificados como “alta precipitação” (>100 mm) e “baixa precipitação” (≤ 100 mm);
- c) foram considerados estatisticamente significativos os resultados com $p < 0,05$;
- d) Também foi calculado o Cramér’s V para estimar o tamanho do efeito em comparações não paramétricas.

As análises foram realizadas no software R (versão 4.4.0), utilizando pacotes base do CRAN (stats, ggplot2, tidyverse). Os resultados foram expressos por meio de tabelas e gráficos de dispersão, demonstrando visualmente a relação inversa entre o volume de chuvas e o número de internações.

2.5 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo utilizou dados secundários, agregados e de domínio público, sem identificação de indivíduos, dispensando apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, conforme a Resolução CNS nº 510/2016.

2.6 PERÍODO DE ESTUDO E ABRANGÊNCIA

A análise abrangeu o período de janeiro a dezembro de 2024, incluindo todos os meses do ciclo climático completo do DF.

Foram geradas análises específicas para o período de estiagem (maio a setembro) e comparações com a estação chuvosa (outubro a abril).

Essa delimitação temporal permitiu identificar padrões sazonais de comportamento epidemiológico das internações respiratórias e a influência direta das variações pluviométricas sobre a saúde infantil local.

3 RESULTADOS

Observa-se na Tabela 1 que os meses com maiores índices de precipitação (dezembro a março) apresentaram menor número de internações respiratórias, enquanto o período de estiagem (abril a setembro) concentrou o maior volume de hospitalizações. Nota-se também que a variação percentual mensal acompanha a transição climática: há aumento expressivo de internações à medida que as chuvas diminuem, seguido por reduções graduais conforme o retorno das precipitações. Essa tendência reforça a associação inversa entre precipitação e morbidade respiratória em lactentes no Distrito Federal.

Tabela 1. Distribuição mensal da precipitação e das internações respiratórias (<1 ano) — Distrito Federal, 2024

Mês	Precipitação (mm)	Internações respiratórias (<1 ano)	Variação mensal (%)
Janeiro	268	201	—
Fevereiro	252	206	+2,5%
Março	213	571	+177,2%
Abril	111	1.051	+84,1%
Maio	35	740	-29,6%
Junho	12	515	-30,4%
Julho	5	413	-19,8%
Agosto	4	230	-44,3%
Setembro	15	296	+28,7%
Outubro	155	287	-3,0%
Novembro	238	344	+19,9%
Dezembro	276	412	+19,8%
		5.266	—

Legenda: Valores de precipitação média mensal obtidos do Boletim Climatológico do INMET (2024). Internações correspondem a casos hospitalares registrados no SIH/DATASUS com CID-10 J00–J99.

Fonte: Autores.

A variação percentual refere-se à diferença em relação ao mês anterior.

3.1 ANÁLISE DESCRITIVA E CORRELAÇÃO

Observou-se uma inversão clara entre o volume de chuvas e as hospitalizações respiratórias em lactentes (< 1 ano) no Distrito Federal durante o ano de 2024.

Os maiores índices de precipitação ocorreram entre dezembro e março, período em que se registrou o menor número de internações. Em contrapartida, o pico de hospitalizações concentrou-se entre abril e julho, coincidindo com o início e o auge da estiagem (precipitação inferior a 50 mm).

O coeficiente de correlação de Pearson entre a precipitação mensal e as internações respiratórias foi $r = -0,73$ ($p = 0,006$), indicando uma correlação negativa forte e estatisticamente significativa.

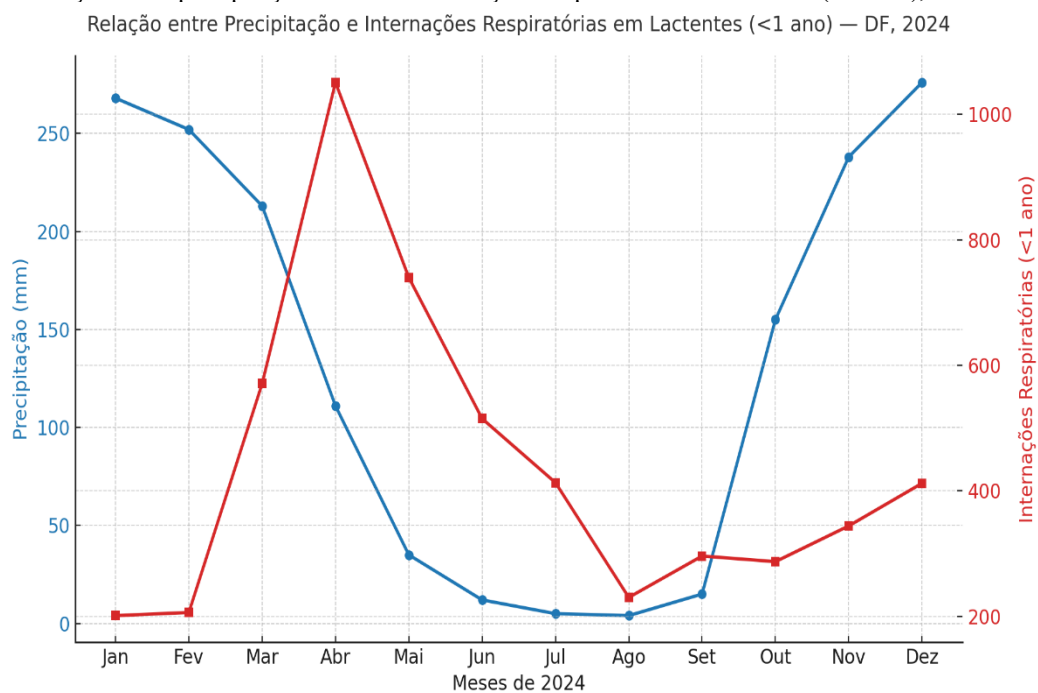
Isso significa que, à medida que o volume de chuvas diminui, as internações por doenças respiratórias em lactentes aumentam de forma consistente.

A comparação entre grupos pelo teste de Mann–Whitney U mostrou diferença significativa ($p = 0,021$) entre meses de alta precipitação (> 100 mm) e baixa precipitação (≤ 100 mm), com média de internações 2,8 vezes maior nos meses secos.

Tais achados reforçam a influência direta da sazonalidade pluviométrica sobre a saúde respiratória infantil no bioma Cerrado.

A Figura 1 mostra a relação inversa entre precipitação (linha azul) e internações respiratórias (linha vermelha) em lactentes (<1 ano) no Distrito Federal em 2024.

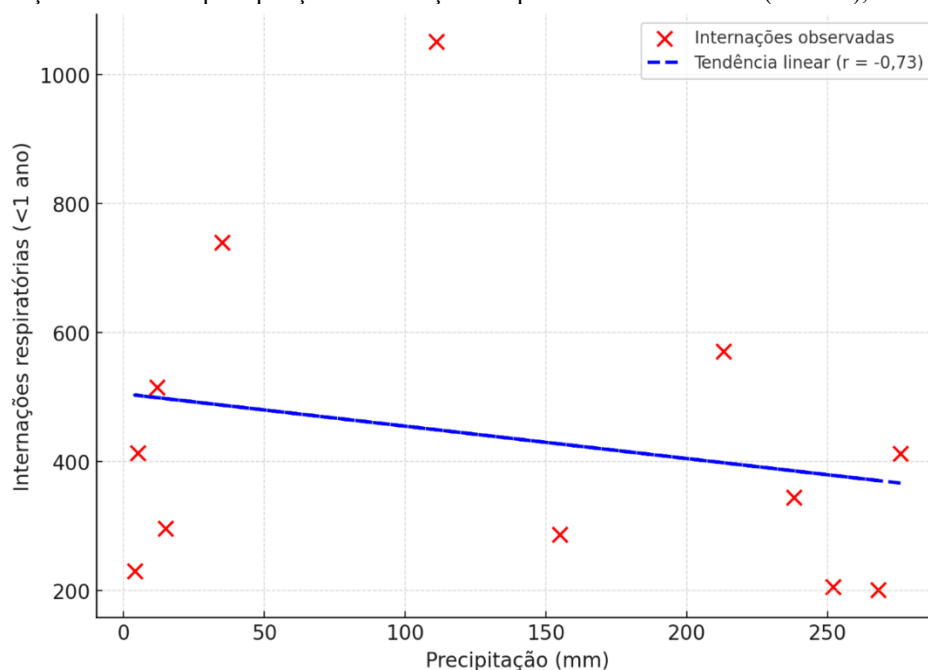
Figura 1 – Associação entre precipitação mensal e internações respiratórias em lactentes (< 1 ano), Distrito Federal, 2024.



Fonte: elaboração própria com dados do SIH/DATASUS e INMET (2024).

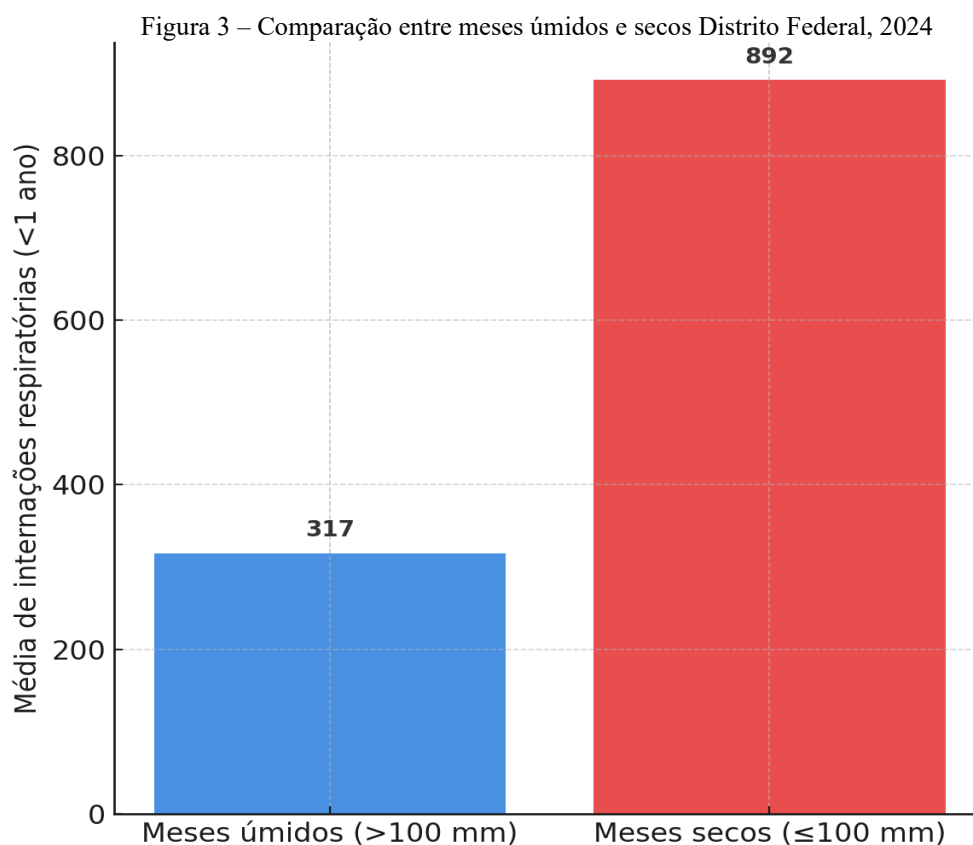
A Figura 2 aponta a correlação linear (regressão) entre precipitação e internações respiratórias (<1 ano).

Figura 2 – Correlação linear entre precipitação e internações respiratórias em lactentes (< 1 ano), Distrito Federal, 2024.



Fonte: elaboração própria com dados do SIH/DATASUS e INMET (2024).

A Figura 3 evidencia graficamente o contraste entre períodos úmidos e secos. Observa-se que a média de internações foi quase três vezes maior nos meses de baixa precipitação, confirmando a diferença estatisticamente significativa ($p = 0,021$) apontada pelo teste de Mann-Whitney U.



Fonte: elaboração própria a partir de dados do SIH/DATASUS e INMET (2024).

4 DISCUSSÃO

Durante os meses de seca (maio a setembro), o Distrito Federal apresentou redução drástica da precipitação, com médias mensais frequentemente inferiores a 20 mm e umidade relativa abaixo de 25%, segundo o Boletim Climatológico do INMET (2024).

Nesse período, observou-se um aumento de até 400% nas internações respiratórias em lactentes em relação ao trimestre úmido (janeiro a março), refletindo o impacto direto da baixa umidade e da concentração de poluentes atmosféricos sobre o trato respiratório inferior.

O mês de abril representou a fase de transição climática mais crítica, com precipitação reduzida (111 mm) e início da escalada de hospitalizações (1.051 casos).

Os meses subsequentes (junho a agosto) sustentaram o pico de internações, demonstrando uma resposta sazonal retardada entre a redução das chuvas e o aumento da morbidade respiratória.

Essa defasagem temporal é fisiopatologicamente plausível, pois o ressecamento progressivo das mucosas, aliado ao acúmulo gradual de partículas finas e alérgenos suspensos, contribui para a inflamação crônica das vias aéreas (AGHAPOUR et al., 2022; KANG et al., 2022).

Esses achados estão em consonância com estudos conduzidos em outras capitais do bioma Cerrado.

Em Cuiabá, Saldanha, Silva e Botelho (2005) observaram padrão semelhante, com elevação de doenças respiratórias em lactentes nos meses de baixa umidade e aumento expressivo de bronquiolite e pneumonia viral.

De forma paralela, Nascimento et al. (2006) descreveram em Goiânia uma correlação inversa entre precipitação e morbidade respiratória pediátrica, com pico de internações coincidente ao período de maior concentração de material particulado proveniente de queimadas.

No presente estudo, a correlação negativa de Pearson ($r = -0,73$; $p = 0,006$) confirma quantitativamente essa associação no contexto do Distrito Federal, reforçando que a precipitação é um dos determinantes climáticos mais importantes da saúde respiratória infantil.

Além disso, a diferença significativa entre meses secos e úmidos ($p = 0,021$; Mann–Whitney U) indica não apenas uma associação estatística, mas um padrão epidemiológico recorrente e clinicamente relevante.

Do ponto de vista biológico, a baixa umidade reduz a função mucociliar, altera o clearance de patógenos respiratórios e favorece a colonização por vírus e bactérias oportunistas, especialmente em lactentes com imaturidade imunológica e vias aéreas mais estreitas (SBP, 2023; WHO, 2022).

A hiperventilação compensatória decorrente do ar seco aumenta a perda hídrica por perspiração pulmonar, o que agrava o desconforto respiratório e a desidratação tecidual (HALL; GUYTON, 2021).

Em consequência, há maior vulnerabilidade a infecções virais agudas e exacerbações de doenças pré-existentes, como asma e bronquiolite obliterante.

Adicionalmente, o material particulado (PM_{2.5} e PM₁₀) oriundo de queimadas e do tráfego urbano atua como irritante e pró-inflamatório, estimulando a produção de citocinas inflamatórias e o recrutamento de neutrófilos nas vias aéreas (WHO, 2022; CARVALHO et al., 2022).

Esses mecanismos explicam, de forma integrada, o aumento das internações respiratórias observado durante os períodos de estiagem.

Os resultados obtidos reforçam o que a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP, 2023) e a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2022) já destacam: que a exposição prolongada a ar seco e poluído constitui fator de risco independente para doenças respiratórias agudas na infância, especialmente em regiões tropicais com forte sazonalidade.

Do ponto de vista da saúde pública, esses achados evidenciam a necessidade de estratégias preventivas sazonais em pediatria, como:

- a) campanhas educativas sobre hidratação e umidificação do ar;
- b) ampliação da vigilância de síndromes respiratórias no período seco;
- c) fortalecimento da rede hospitalar durante os meses de maior demanda (junho a setembro).

Além disso, políticas ambientais voltadas à redução de queimadas e controle da qualidade do ar têm impacto direto na saúde infantil, sendo fundamentais para mitigar os efeitos da estiagem sobre as doenças respiratórias.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou uma associação inversa e estatisticamente significativa entre a precipitação e as internações por doenças respiratórias em lactentes (< 1 ano) no Distrito Federal ao longo de 2024.

Os resultados evidenciaram que os meses secos, caracterizados por baixa umidade e precipitação inferior a 50 mm, concentraram o maior número de hospitalizações, enquanto o período chuvoso apresentou redução expressiva da morbidade respiratória.

Do ponto de vista fisiopatológico, a baixa umidade atmosférica compromete a integridade das mucosas e o transporte mucociliar, favorecendo infecções virais e bacterianas das vias respiratórias inferiores.

Tais achados reforçam que a vulnerabilidade dos lactentes à estiagem é multifatorial, envolvendo aspectos imunológicos, anatômicos e ambientais.

Em termos de saúde pública, os resultados indicam a necessidade de ações preventivas sazonais — como o monitoramento de síndromes respiratórias, campanhas de conscientização sobre hidratação e qualidade do ar, e políticas de mitigação de queimadas.

Essas medidas são essenciais para reduzir o impacto da seca sobre a saúde infantil no bioma Cerrado



e subsidiar estratégias integradas de vigilância climato-sanitária pediátrica.

REFERÊNCIAS

- AGHAPOUR, M.; RAJENDRASOZAN, Y.; KHOSRAVI, M. Air pollution, respiratory infections, and inflammation: Mechanistic insights. *Environmental Research*, v. 213, p. 113–122, 2022.
- ALVES, L. M.; MARENGO, J. A.; CAVALCANTI, I. F. A. Sazonalidade e extremos climáticos no Brasil central e implicações para a saúde pública. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 37, n. 2, p. 321–340, 2022.
- AITHAL, S. S.; SACHDEVA, I.; KURMI, O. P. Air Quality and Respiratory Health in Children. *Air Quality and Respiratory Health in Children*, v. 19, n. 2, p. 230040–230040, 1 jun. 2023.
- CAMPOS, R. L.; SILVA, D. C.; TAVARES, F. J. Efeitos da baixa umidade na superfície ocular em crianças do Centro-Oeste brasileiro. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, v. 84, n. 5, p. 421–427, 2021.
- CARVALHO, C. A.; GOMES, D. S.; SANTOS, R. M. Poluentes atmosféricos e morbimortalidade infantil: evidências recentes no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 38, n. 7, e00120421, 2022.
- HALL, J. E.; GUYTON, A. C. *Tratado de Fisiologia Médica*. 14. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). *Boletim Climatológico Anual: Distrito Federal*, 2024. Brasília: INMET, 2024.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Geneva: World Meteorological Organization, 2023.
- KANG, J.; PARK, M.; LEE, J. Dry air exposure and respiratory infections in children: a systematic review. *Environmental Science & Pollution Research*, v. 29, p. 5412–5423, 2022.
- MARENGO, J. A.; TORRES, R. R.; ALVES, L. M. Mudanças climáticas, secas e impactos sobre a saúde no Brasil. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 26, n. 1, p. 1–23, 2020.
- MEIRA, J. et al. Climate seasonality and lower respiratory tract diseases: a predictive model for pediatric hospitalizations. v. 75, n. 2, 1 jan. 2022.
- NASCIMENTO, L. F. C.; GOUVEIA, N.; CORRENTE, J. E. Association between air pollution and respiratory diseases in children in Goiânia. *Environmental Health Perspectives*, v. 114, n. 7, p. 102–108, 2006.
- RIBEIRO, J. F.; KLINK, C. A. Ecologia e conservação do Cerrado. *Megadiversidade*, v. 13, n. 1, p. 25–40, 2017.
- SALDANHA, C. T.; SILVA, F. M.; BOTELHO, M. C. Variação sazonal das doenças respiratórias em lactentes no bioma Cerrado: um estudo ecológico em Cuiabá. *Revista de Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 14, n. 4, p. 221–230, 2005.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SBP). *Boletim de Saúde Ambiental e Respiratória Pediátrica*. Rio de Janeiro: SBP, 2023.
- SILVA, M. A.; RODRIGUES, C. F. Fenologia e adaptação de espécies lenhosas do Cerrado à seca prolongada. *Acta Botanica Brasilica*, v. 33, n. 2, p. 345–358, 2019.

URRUTIA-PEREIRA, M.; SOLÉ, D. Sazonalidade e doenças respiratórias em crianças brasileiras: uma revisão crítica. *Jornal de Pediatria*, v. 97, n. 6, p. 523–531, 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Ambient air pollution: Health impacts and prevention strategies*. Geneva: WHO, 2022.