

Evolução Temporal e Distribuição Espacial da Reação Hansênica, 2001-2022

Temporal Evolution and Spatial Distribution of Leprosy Reaction, 2001-2022

Evolución Temporal y Distribución Espacial de la Reacción Hansénica, 2001-2022

RESUMO

Objetivo: Analisar a distribuição espacial e temporal dos episódios reacionais da hanseníase. **Método:** Estudo ecológico, com dados do sistema de informação de agravos de notificação referentes a 2001–2022. As variáveis sociodemográficas foram analisadas no *software* SPSS. A distribuição espacial utilizou técnicas de georreferenciamento, Getis-Ord General G e Getis-OrdGi, enquanto a análise temporal empregou o método Prais-Winsten e a decomposição sazonal e de tendência por Loess. **Resultados:** Entre 26.298 casos de hanseníase notificados, 15.911 apresentaram episódios reacionais, predominando em homens, pessoas brancas, com ≥ 60 anos, baixa escolaridade e residentes em áreas urbanas/periurbanas. Identificaram-se aglomerados espaciais em todas as macrorregiões, com maior concentração nas regiões Norte e Oeste. **Conclusão:** A taxa de detecção manteve-se estacionária, evidenciando padrões regionais que subsidiam ações de vigilância e manejo direcionadas às áreas de maior risco.

DESCRIPTORIOS: Hanseníase; Reações hansênicas; Análise espacial; Estudos de séries temporais; Vigilância em saúde pública.

ABSTRACT

Objective: To analyze the spatial and temporal distribution of leprosy reaction episodes. **Method:** Ecological study using data from the Notifiable Diseases Information System for the period 2001–2022. Sociodemographic variables were analyzed using SPSS software. Spatial distribution employed georeferencing, Getis-Ord General G, and Getis-OrdGi techniques, while temporal analysis used the Prais-Winsten method and Seasonal and Trend Decomposition using Loess. **Results:** Among 26,298 reported leprosy cases, 15,911 presented reaction episodes, predominantly in men, white individuals, those aged ≥ 60 years, with < 8 years of education, and residents of urban/periurban areas. Spatial clusters were identified in all health macroregions, with higher concentrations in the North and West regions. **Conclusion:** The detection rate remained stationary, revealing regional patterns that support surveillance and management actions targeted at higher-risk areas.

DESCRIPTORS: Leprosy; Leprosy reactions; Spatial analysis; Time series studies; Public health surveillance.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la distribución espacial y temporal de los episodios reaccionales de la lepra. **Método:** Estudio ecológico con datos del Sistema de Información de Enfermedades de Notificación correspondientes al período 2001–2022. Las variables sociodemográficas se analizaron mediante el software SPSS. La distribución espacial empleó técnicas de georreferenciación, Getis-Ord General G y Getis-OrdGi, mientras que el análisis temporal utilizó el método Prais-Winsten y la descomposición estacional y de tendencia mediante Loess. **Resultados:** Entre 26.298 casos de lepra notificados, 15.911 presentaron episodios reaccionales, predominando en hombres, personas blancas, de ≥ 60 años, con baja escolaridad y residentes en áreas urbanas/periurbanas. Se identificaron conglomerados espaciales en todas las macrorregiones de salud, con mayor concentración en las regiones Norte y Oeste. **Conclusión:** La tasa de detección se mantuvo estacionaria, revelando patrones regionales útiles para orientar acciones de vigilancia y manejo en áreas de mayor riesgo.

DESCRIPTORIOS: Lepra; Reacciones hansênicas; Análisis espacial; Estudios de Series Temporales; Vigilancia en salud pública.

RECEBIDO EM: 02/11/2025 APROVADO EM: 18/11/2025

Como citar este artigo: Luquini VC, Scholze AR, Arcoverde MAM, Gonçalves LC, Marques JO, Souza ABF, Sakai AM, Pieri FM. Evolução Temporal e Distribuição Espacial da Reação Hansênica, 2001-2022. Saúde Coletiva (Edição Brasileira) [Internet]. 2025 [acesso ano mês dia];16(103):18664-18679. Disponível em: DOI: 10.36489/saudecoletiva.2025v16i103p18664-18679

ID Vanessa Cristina Luquini
Mestre em Enfermagem. Programa de Pós-graduação em Enfermagem – Stricto Sensu - Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6420-4446>

ID Alessandro Rolim Scholze
Doutor em Enfermagem em Saúde Pública. Docente na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4045-3584>

ID Marcos Augusto Moraes Arcoverde
Doutor em Enfermagem em Saúde Pública. Docente na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5104-559X>

ID Lais Cristina Gonçalves
Doutoranda em Enfermagem. Programa de Pós-graduação em Enfermagem – Stricto Sensu - Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4522-3297>

ID Juliana de Oliveira Marques
Mestre em Enfermagem. Programa de Pós-gra-

duação em Enfermagem – Stricto Sensu - Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6181-2845>

ID Ana Beatriz Floriano de Souza
Doutoranda em Enfermagem. Programa de Pós-graduação em Enfermagem – Stricto Sensu - Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil. Docente do Departamento de Enfermagem da UEL.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4721-5370>

ID Andressa Midori Sakai
Doutora em Enfermagem. Programa de Pós-graduação em Enfermagem – Stricto Sensu - Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil. Docente do Departamento de Enfermagem da UEL.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0974-1943>

ID Flávia Meneguetti Pieri
Doutora em Enfermagem em Saúde Pública. Programa de Pós-graduação em Enfermagem – Stricto Sensu - Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil. Docente do Departamento de Enfermagem da UEL.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1239-2550>

INTRODUÇÃO

A hanseníase permanece como um importante desafio para a saúde pública no Brasil, que figura entre aqueles com as maiores cargas da doença no mundo¹. Causada pela bactéria *Mycobacterium leprae*, é uma enfermidade infecciosa e crônica que acomete, principalmente, os nervos periféricos e a pele².

Em 2024, foram registrados 172.717 novos casos de hanseníase em todo o mundo, representando uma redução de 5,5% em comparação a 2023. No Brasil, notificaram-se 22.129 novos casos, correspondendo a uma queda de 2,8% em relação ao ano anterior. Apesar dessa diminuição, o país mantém-se como o segundo com maior número absoluto de casos, ficando atrás apenas da Índia, que contabilizou 100.957 novos registros³.

Segundo o Comitê Interministerial para a Eliminação de Doenças Determinadas Socialmente (CIEDDS), a condição de saúde das pessoas é influenciada

diretamente pelos fatores ambientais, sociais e econômicos em que estão inseridas, o que contribui para a persistência da hanseníase^{1,4}. O diagnóstico tardio, as incapacidades físicas (IF) e a falta de conscientização da população e dos profissionais de saúde favorecem a exclusão social e o estigma relacionados à doença⁵.

As reações hansênicas, também denominadas episódios reacionais da hanseníase, são manifestações imunomediadas que podem ocorrer antes, durante ou após o tratamento, frequentemente associadas à interrupção da poliquimioterapia e ao surgimento de incapacidades físicas, com impacto negativo na qualidade de vida e na vulnerabilidade social. Classificam-se em dois tipos principais: tipo 1 ou reação reversa (RR), predominante nas formas dimorfas e caracterizada pela exacerbação de lesões cutâneas e neurite dolorosa; e tipo 2, o eritema nodoso hansênico (ENH), que acomete casos multibaciares, especialmente nas formas vir-

chowiana e dimorfa com alta carga bacilar, manifestando-se com febre, nódulos dolorosos, artralgia e inflamação de nervos e outros órgãos².

A distribuição de doenças infecciosas frequentemente apresenta padrões espaciais, resultantes das interações entre patógeno, hospedeiro e ambiente em contextos geográficos e temporais específicos. Essas interações refletem a forma como as populações se apropriam e ocupam os territórios, influenciando a ocorrência e a persistência de determinados agravos⁶.

Nos últimos dois anos, houve aumento na detecção de casos novos, elevando o país ao parâmetro de endemicidade classificado como “alto” em 2023, além da maior proporção de registros como “outros reingressos”, que pode refletir ao retorno de pacientes que haviam abandonado o tratamento. Este fato mantém a doença como relevante problema de saúde pública^{1,2}. O Paraná destaca-se como o estado do Sul do Brasil com maior taxa de detecção (3,99/100

mil habitantes), correspondendo 463 novos diagnósticos em 2023¹.

Diante desse cenário, questiona-se: como ocorre a distribuição espacial e a tendência temporal dos episódios reacionais da hanseníase durante o tratamento dos casos no estado do Paraná? Estudos que identifiquem conglomerados espaciais e avaliem a dinâmica temporal dos episódios reacionais são essenciais para compreender o espaço social e ecológico da doença. Tais análises subsidiam o planejamento e a avaliação das ações dos serviços de saúde e orientam estratégias específicas de vigilância e controle.

Assim, este estudo tem como objetivo analisar a distribuição espacial e temporal dos episódios reacionais da hanseníase.

MÉTODO

Trata-se de um estudo ecológico de séries temporais e análise espacial, desenvolvido a partir de dados dos episódios reacionais da hanseníase notificados no estado do Paraná, no período de 2001 a 2022.

Os dados foram obtidos do sistema de informação de agravos de notificação (SINAN), disponibilizados pela Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (SESA/PR) em fevereiro de 2023. O Paraná localiza-se na macrorregião Sul do Brasil, com área territorial de 199.298,981 km², população estimada em 11.890.517 habitantes e subdivisão administrativa em 399 municípios e quatro macrorregionais de saúde (leste, oeste, norte e noroeste), sendo o 15º estado em extensão territorial e o 5º em número populacional⁷.

A população de estudo foi composta por casos de hanseníase notificados entre 2001 e 2022, em indivíduos com idade ≥ 18 anos, residentes no Paraná e com o campo “episódio reacional” devidamente preenchido na ficha de notificação. Foram excluídos os casos classificados como “erro de diagnóstico” e aqueles com o campo “episódio

reacional” em branco. Casos com dados ausentes ou inconsistentes foram considerados perdidos e descartados.

A análise dos dados ocorreu em duas etapas: (1) análise descritiva e (2) análise espacial e temporal. Na análise descritiva, empregou-se o software *IBM Statistical Package for the Social Sciences*® (*SPSS*®), versão 29.0 para Windows. As variáveis foram expressas em frequências absolutas e relativas. A variável dependente foi a ocorrência do episódio reacional (tipo 1, tipo 2, tipo 1 e 2 associados ou ausência de reação). As variáveis independentes incluíram: sexo (masculino e feminino), raça/cor (branca e não branca), faixa etária (18–59 e ≥ 60 anos), escolaridade (< 8 e ≥ 8 anos de estudo) e local de residência (urbana, periurbana e rural).

Na análise espacial, utilizou-se o georreferenciamento e técnicas de agregação espacial para identificar padrões de distribuição e agrupamento dos episódios reacionais. Essa abordagem é indicada para estimar a incidência de doenças infecciosas e identificar fatores de risco socioambientais associados à sua distribuição geográfica⁸.

Inicialmente, realizou-se o georreferenciamento dos casos e das taxas de detecção de hanseníase segundo o tipo de episódio reacional, utilizando informações de latitude e longitude por município, obtidas via *Google Earth*®. O *shapefile* foi construído com base nos municípios do Paraná. A taxa de detecção municipal foi calculada dividindo-se o número de casos de episódio reacional pela população municipal ≥ 18 anos (Censo 2010), multiplicada por 100 mil habitantes¹, e ajustada para os 22 anos de observação.

Para avaliar a agregação espacial, aplicaram-se as estatísticas Getis-Ord General G e Getis-OrdGi*. O índice General G testa a hipótese nula de ausência de agrupamento espacial: valores de p significativos e z -escores $\geq \pm 3$ indicam nível de confiança de 99%, com z positivo sugerindo concentração de valores altos (hotspots) e z negativo,

de valores baixos (coldspots). A técnica Getis-OrdGi* identifica os agrupamentos locais, considerando as relações de vizinhança entre municípios. Os valores de z -escore e p -valor classificam as áreas em três níveis de significância (99%, 95% e 90%), com valores próximos de zero representando ausência de significância estatística. As análises espaciais e a elaboração dos mapas foram realizadas no software *ArcGIS Pro*®.

Na análise temporal, a série foi construída com base no mês de notificação. As taxas mensais de detecção foram calculadas considerando o total de episódios reacionais (tipo 1, tipo 2, tipo 1 e 2 associados e sem reação) no numerador e a população municipal ≥ 18 anos no denominador¹.

A tendência temporal foi avaliada pelo método de regressão de Prais-Winsten, que corrige a autocorrelação de primeira ordem em séries temporais^{9,10}. Foram estimadas a variação percentual anual (APC) e mensal (MPC) das taxas, com intervalos de confiança de 95% (IC95%). Adotou-se nível de significância de 5%, classificando-se as tendências como crescentes, decrescentes ou estacionárias. As análises foram conduzidas no software STATA®, versão 14.

Complementarmente, aplicou-se o método robusto de decomposição *Seasonal and Trend Decomposition using Loess* (STL)¹¹. Essa técnica baseia-se em regressão localmente ponderada (Loess) e permite separar a série temporal em três componentes: tendência, sazonalidade e ruído. Enquanto o Prais-Winsten avalia a tendência global do período, o método STL possibilita observar variações pontuais e flutuações sazonais ao longo do tempo, permitindo identificar períodos de aumento, redução ou estabilidade. Essa análise foi conduzida no software *RStudio*®, com o pacote *Forecast*^{11,12}.

O estudo atendeu aos princípios éticos da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa

da Universidade Estadual de Londrina (CEP/UEL), sob parecer nº 7.915.571 e CAAE 92592625.0.0000.5231.

RESULTADOS

Entre 2001 e 2022, foram notifi-

cados 26.298 casos de hanseníase, dos quais, 15.911 foram incluídos nesse estudo. Foram considerados critérios de inclusão: idade ≥ 18 anos, residentes no estado do PR e, com episódio reacional do tipo 1, 2 e 1 e 2, ou ausência de reação, durante o tratamento. En-

tre os casos analisados, 2.072 (13,0%) apresentaram reação tipo 1; 938 (5,9%) manifestaram reação tipo 2; 347 (2,2%) evoluíram com reação tipo 1 e 2 simultaneamente, enquanto 12.554 casos (78,9%) não registraram episódios reacionais (Tabela 1).

Tabela 1 - Características sociodemográficas dos casos notificados de hanseníase segundo episódios reacionais tipo 1, tipo 2, tipo 1 e 2 e sem reação. Paraná, Brasil, 2001 a 2022 (n= 15.911).

Variáveis (n)*	Episódio reacional da hanseníase							
	Tipo 1		Tipo 2		Tipo 1 e 2		Sem Reação	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
Sexo* (n=15907)								
Masculino	1237	13,2	607	6,5	237	2,5	7298	77,8
Feminino	835	12,8	331	5,1	109	1,7	5253	80,5
Raça/Cor* (n=15482)								
Branco	1494	13,3	614	5,5	237	2,1	8899	79,1
Não Branco	527	12,4	301	7,1	97	2,3	3313	78,2
Faixa Etária* (n=15911)								
≥ 60 anos	1427	13,2	679	6,3	263	2,4	8469	78,1
18 a 59 anos	645	12,7	259	5,1	84	1,7	4085	80,5
Anos de instrução* (n=14335)								
< 8 anos	1471	13,2	675	6,1	243	2,2	8738	78,5
≥ 8 anos	390	12,2	163	5,1	68	2,1	2587	80,6
Zona de Residência* (n=14809)								
Urbana + Periurbana	1641	13,1	733	5,9	271	2,2	9863	78,9
Rural	297	12,9	123	5,3	53	2,3	1828	79,4

Fonte: Autores.

*Valores válidos.

Ao analisar a distribuição espacial da taxa de detecção dos episódios reacionais da hanseníase (Figura 1), observou-se heterogeneidade na distribuição dos diferentes tipos de reação entre as macrorregiões do Paraná. As maiores taxas da reação tipo 1 concentraram-se nas macrorregiões Norte e Oeste, com des-

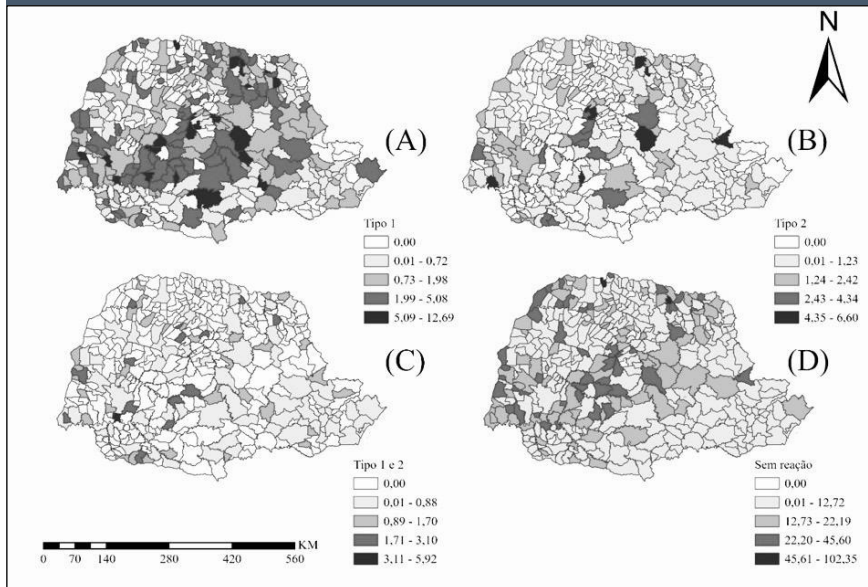
taque para municípios como Londrina e Foz do Iguaçu, seguidos por áreas pontuais nas regiões Leste e Noroeste.

A reação tipo 2 apresentou padrão semelhante, embora com menor amplitude territorial, concentrando-se principalmente em municípios das macrorregiões Oeste e Leste. Já as reações do tipo 1 e 2 associadas mostraram focos restritos no Oeste, enquanto os casos

sem reação exibiram ampla dispersão, com maiores taxas de detecção nas macrorregiões Norte e Noroeste.

Esses resultados evidenciam focos persistentes de transmissão e ocorrência de complicações imunológicas, indicando desigualdade regional e necessidade de ações focalizadas de vigilância e atenção à saúde nos territórios com maior carga da doença.

Figura 1 - Distribuição espacial da taxa de detecção da hanseníase segundo o tipo de reação hansênica. Paraná, Brasil, 2001 a 2022.

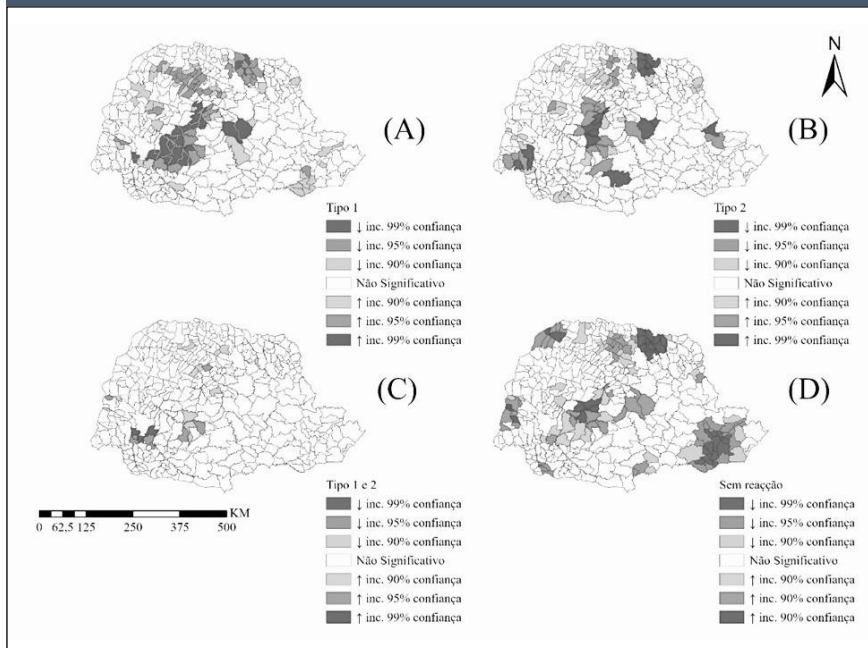


Fonte: Autores.

A Figura 2 apresenta as áreas significativas de aglomeração espacial dos episódios reacionais da hanseníase. Na Figura 2A, observam-se áreas quentes

(hotspots) distribuídas em todas as macrorregiões, com maior concentração nas regiões Leste e Oeste, especialmente na faixa central do estado. As áreas frias (coldspots), indicativas de zonas

Figura 2 - Áreas de aglomerado de reação tipo 1 (A), tipo 2 (B), tipo 1 e 2 (C) e sem reação (D), de acordo com a taxa de detecção. Paraná, Brasil, 2001 a 2022.



Fonte: Autores.

de proteção, concentram-se nas macrorregiões Leste e Noroeste (*General G* = 0,003; *z* = 3,258; *p* = 0,001).

Na Figura 2/B, referente às reações tipo 2, também se observam áreas quentes dispersas entre as macrorregiões, embora com menor intensidade, e zonas frias predominantes no Norte e Noroeste (*General G* = 0,003; *p* = 0,569).

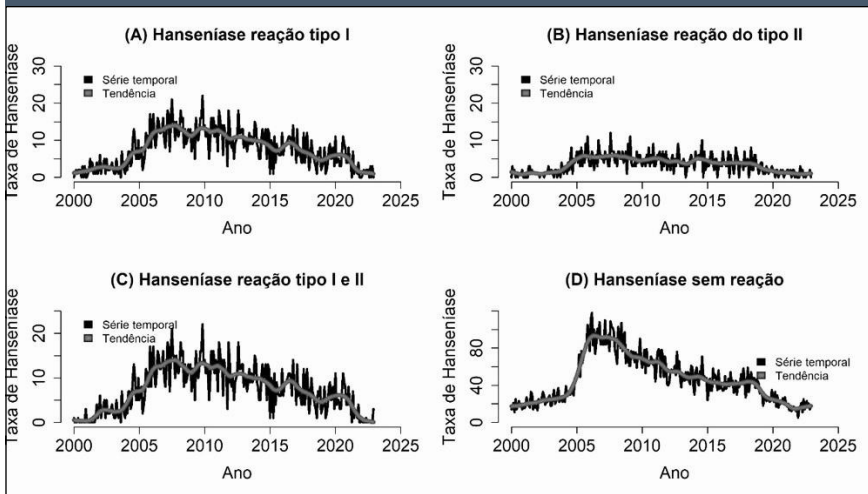
A Figura 2/C evidencia agrupamentos quentes nas regiões Leste, Oeste e Norte, e frios no Norte e Noroeste, com ausência de significância estatística (*p* = 0,526).

Por fim, a Figura 2/D mostra aglomerados espaciais significativos relacionados à ausência de reações hansênicas, distribuídos em todas as macrorregiões, com áreas quentes nas regiões Oeste e Norte e frias no Leste e Noroeste (*General G* = 0,003; *z* = 6,698; *p* < 0,001).

Esses padrões reforçam a heterogeneidade espacial da hanseníase e evidenciam focos de maior vulnerabilidade, sobretudo nas macrorregiões Oeste e Norte do Paraná.

Ao analisar a figura 3, observa-se que a tendência temporal da taxa de hanseníase apresenta um comportamento distinto. As figuras 3/A e 3/D estão em decrescente, enquanto as figuras 3/B e 3/C indicam um padrão estacionário.

Figura 3 - Tendência temporal da taxa de detecção de hanseníase segundo tipo de reação hansênica. Paraná, Brasil, 2001 a 2022.



Fonte: Autores.

Já na tabela 2, que apresenta a tendência temporal da incidência de episódio reacional da hanseníase tipo 1,

tipo 2, tipo 1 e 2 e sem reação, a partir do método *Prais-Winsten*, identifica-se que a tendência apresentou estacionária para todas as variáveis de análise.

Tabela 2 - Tendência temporal da incidência de episódio reacional da hanseníase tipo 1, tipo 2, tipo 1 e 2 e sem reação. Paraná, Brasil. (n=15.911), 2001 a 2022.

VARIÁVEL	APC (IC 95%)	MPC (IC 95%)	VALOR - P	TENDÊNCIA
Reação tipo 1	0,049 (-0,204 – 0,304)	0,004 (-0,017 – 0,025)	0,701	Estacionário
Reação tipo 2	-0,047 (-0,372 – 0,279)	-0,003 (-0,031 – 0,023)	0,776	Estacionário
Reação tipo 1 e 2	0,349 (-0,286 – 0,990)	0,029 (-0,023 – 0,082)	0,281	Estacionário
Sem reação	-0,096 (-0,473 – 0,278)	-0,008 (-0,039 – 0,023)	0,608	Estacionário

Fonte: Autores.

Legenda: APC - Annual PercentChange; MPC - Monthly PercentChange; IC - Intervalo de Confiança.

DISCUSSÃO

O presente estudo analisou a distribuição espacial e temporal dos episódios reacionais da hanseníase no estado do Paraná. Os resultados reforçam a relevância da integração do SINAN-Hanseníase com outros sistemas de informação, de modo a ampliar a vigilância dos agravos associados à doença, incluindo os episódios reacionais.

A caracterização sociodemográfica

evidenciou padrão semelhante entre os diferentes tipos de reação, predominando indivíduos do sexo masculino, brancos, com baixa escolaridade e residentes em áreas urbanas e periurbanas. Esses achados corroboram estudos nacionais e internacionais que associam a hanseníase e suas complicações a contextos de vulnerabilidade social, especialmente em populações com baixa renda, condições precárias de moradia e menor nível educacional^{4,13,14}.

Tais fatores reforçam a necessidade de detecção precoce e tratamento oportuno, fundamentais para evitar incapacidade

de interromper a cadeia de transmissão¹⁵.

A análise espacial evidenciou concentração de episódios reacionais nas macrorregiões Norte e Oeste do Paraná, coincidindo com áreas historicamente endêmicas. Esse padrão reflete as disparidades regionais observadas no país, onde as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste apresentam maiores taxas de detecção em comparação às regiões Sul e Sudeste. Apesar da redução da taxa de detecção no Paraná — de 9,63/100 mil habitantes em 2011 para 3,43/100 mil em 2022 — persistem bolsões de risco e heterogeneidade intraestadual^{1,16}.

A manutenção da hanseníase como problema de saúde pública está associada a determinantes estruturais, como pobreza, desigualdade social e lacunas na cobertura e qualidade da atenção primária à saúde (APS). Estudo global indica redução de 27,86% na incidência entre 1990 e 2019, porém persistem influências socioeconômicas e geográficas na transmissão. Populações vulneráveis enfrentam barreiras de acesso a diagnóstico e tratamento, perpetuando o ciclo de exclusão e estigma^{1,17}.

A literatura aponta que a integração tecnológica e educativa pode contribuir para o controle da doença. Aplicativos móveis desenvolvidos para a APS, como a reativação de sintomas da hanseníase (RSH), têm se mostrado promissores para o diagnóstico e manejo de reações hansênicas, reingressos e recidivas¹⁸. No entanto, a efetividade dessas estratégias depende da capacitação contínua das equipes de saúde e da consolidação de fluxos assistenciais articulados entre a APS e os serviços de referência.

Embora o maior número absoluto de casos ocorra em cidades com mais de 100 mil habitantes, as taxas mais elevadas são observadas em municípios de pequeno porte, onde há maiores dificuldades estruturais na vigilância e na manutenção de equipes qualificadas¹⁹. A distância geográfica até os serviços especializados e a carência de recursos logísticos e diagnósticos dificultam o

acesso e favorecem o diagnóstico tardio, contribuindo para o aumento das incapacidades e dos episódios reacionais^{1, 4, 20}.

Diversos fatores relacionados tanto ao indivíduo quanto ao sistema de saúde influenciam o diagnóstico tardio, e seu enfrentamento requer ações intersetoriais, fortalecimento da rede de atenção e ampliação da conscientização social²¹. Embora o diagnóstico da hanseníase seja predominantemente clínico, casos de hanseníase neural pura e manifestações atípicas demandam suporte laboratorial e integração entre APS e serviços de referência. Nesse sentido, é indispensável investir em educação permanente e atualização dos profissionais de saúde, especialmente nas áreas de maior endemicidade²².

O processo de regionalização da saúde representa outro desafio, pois a oferta de serviços especializados ainda depende de fatores demográficos e econômicos²³. Em áreas de baixa endemicidade, ações como busca ativa e capacitação profissional aumentaram o número de casos detectados, revelando endemias ocultas^{2, 24}. Além disso, baixos níveis educacionais associam-se a risco

até duas vezes maior de transmissão e incapacidades, refletindo a vulnerabilidade social de municípios menores^{1, 24}.

Particularmente nas regiões de fronteira, como entre o Paraná e a província argentina, estudos indicam especificidades epidemiológicas ainda pouco exploradas. A intensificação da cooperação sanitária internacional é fundamental para abordar desafios relacionados aos fluxos migratórios, vigilância transfronteiriça e integração regional²⁵.

CONCLUSÃO

A análise temporal revelou tendência estacionária na taxa de detecção dos episódios reacionais entre 2001 e 2022, sugerindo estabilidade epidemiológica do agravo. Ainda assim, a presença de *clusters* espaciais e a persistência de casos indicam que o controle da hanseníase requer estratégias territoriais e diferenciadas, integrando vigilância, diagnóstico precoce e manejo clínico das reações.

Evidenciou-se que os episódios reacionais da hanseníase estão presentes em todas as macrorregiões de saúde do Paraná, com aglomerados de altas taxas

nas regiões Oeste e Norte e menores concentrações nas regiões Leste e Noroeste.

Entre as limitações do estudo, destacam-se as falhas de preenchimento de variáveis no SINAN e o desenho ecológico, que não permite inferências individuais. Apesar disso, os resultados oferecem subsídios valiosos para a vigilância em saúde, ao identificar áreas prioritárias e padrões temporais de ocorrência.

O estudo oferece subsídios relevantes para o planejamento, avaliação e fortalecimento das ações de vigilância em saúde voltadas ao controle da hanseníase no Paraná. Ao evidenciar desigualdades regionais e identificar áreas de maior risco para episódios reacionais, a análise espacial e temporal revela-se uma ferramenta estratégica para orientar a tomada de decisões, favorecer a detecção precoce das reações e intensificar as estratégias de cuidado nos territórios prioritários. Tais evidências contribuem para a implementação de políticas públicas mais eficazes e adequadas às realidades locais.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Boletim Epidemiológico de Hanseníase – Número Especial. Brasília: Ministério da Saúde; 2025 [citado em 10 de outubro de 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2025/boletim-epidemiologico-de-hanseniaze-numero-especial-jan-2025.pdf>
2. Ministério da Saúde (Brasil). Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Hanseníase – PCDT 2022 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2022 [citado em 10 de outubro de 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/h/hanseniaze/publicacoes/protocolo-clinico-e-diretrizes-terapeuticas-da-hanseniaze-2022/view>
3. World Health Organization. Weekly epidemiological record [Internet]. Geneva: WHO; 2025. [citado em 10 de outubro de 2025]. Disponível em: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/e5d98be7-f2dc-46af-9ae0-617866de4670/content>
4. Niitsuma ENA, Bueno I de C, Arantes EO, Carvalho APM, Xavier Junior GF, Fernandes G da R, et al.. Fatores associados ao adoecimento por hanseníase em contatos: revisão sistemática e metanálise. Rev bras epidemiol [Internet]. 2021;24:e210039. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-549720210039>
5. Dharmawan Y, Fuady A, Korfage IJ, Richardus JH. Delayed detection of leprosy cases: a systematic review of healthcare-related factors. PLoS Negl Trop Dis [internet] 2022; 16:e0010756. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010756>
6. Vêras GCB, Soares MJGO, Silva LH da, Moraes RM de. Perfil epidemiológico e distribuição espacial dos casos de hanseníase na Paraíba. Cad saúde co-

- let [Internet]. 2023;31(2):e31020488. doi: <https://doi.org/10.1590/1414-462X202331020488>
7. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Paraná. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2025. [citado em 12 de outubro de 2025]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/panorama>
8. Lima LMM de, Melo ACO de, Vianna RP de T, Moraes RM de. Análise espacial das anomalias congênitas do sistema nervoso. *Cad saúde colet* [Internet]. 2019Jul;27(3):257–63. doi: <https://doi.org/10.1590/1414-462X201900030313>
9. Getis A, Ord JK. The analysis of spatial association by use of distance statistics. *Geogr Anal*. 1992; 24(3):189–206. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1992.tb00261.x>
10. Prais SJ, Winsten CB. *Trend estimators and serial correlation*. Chicago: Cowles Commission; 1954. p.383
11. Cleveland RB, Cleveland WS, McRae JE, Terpenning I. STL: A seasonal-trend decomposition procedure based on Loess. *J Off Stat*. 1990;6(1):3–73.
12. Brockwell PJ, Davis RA. *Introduction to time series and forecasting*. 2nd ed. New York: Springer-Verlag; 2002.
13. Chien-Yuan H, Shih-Bin S, Kow-Tong C. An update of the diagnosis, treatment, and prevention of leprosy: a narrative review. *Medicine (Baltimore)*. 2024;103(34):e39006.
14. Brown H, Fastenau A, Penna S, Saunderson P, Klabbers G. Understanding the burden of leprosy: a review of its physical, psychological, social, and economic impact. *Life (Basel)*. 2024;14(8):937.
15. Lopes-Luz L, Saavedra DP, Fogaça MBT, Bühner-Sékula S, Stefani MMA. Challenges and advances in serological and molecular tests to aid leprosy diagnosis. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2023;248(22):2083–94.
16. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Doenças Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis - DCCI. *Boletim Epidemiológico: Tendência temporal de casos novos de hanseníase no Brasil, 2010 a 2021*. Brasília: Ministério da Saúde. 2023; 54(7).
17. Oliveira Serra MAA, Silva RAA, Monari FF, Silva JOE, Sá Junior JX, Silva RAE, et al. Individual, socioeconomic and healthcare access factors influencing the delays in leprosy presentation, diagnosis and treatment: a qualitative study. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2023;117(12):852–8. doi:10.1093/trstmh/trad056
18. Shen L, Ding J, Wang Y, Fan W, Feng X, Liu K, Qin X, Shao Z, Li R. Spatial-temporal trends in leprosy burden and its associations with socioeconomic and physical geographic factors: results from the Global Burden of Disease Study 2019. *Public Health*. 2024;230:172–82. doi:10.1016/j.puhe.2024.03.005
19. Amaral VF, Linhares MSC, Ponte HMS, Dias LJLF, Arruda LP. Fatores atrelados ao diagnóstico tardio em pessoas com hanseníase na atenção primária à saúde (APS): uma revisão integrativa. *Arq Ciênc Saúde UNIPAR*. 2023;27(4):1845–59. doi:10.25110/arqsaude.v27i4.2023-016. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/9711>
20. Gomes FBF, Lemos RTC, Maciel ISL, Lana FCF. Evolução de incapacidades físicas em pacientes com hanseníase associada ao nível de atenção à saúde. *Rev Enferm UFJF*. 2025;11(1):1–15. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/enfermagem/article/view/46318>
21. Fastenau A, Beresford MO, Willis M, Stuetzle SCW, Schlumberger F, Duighuisen HNW. Understanding reasons for delay in diagnosis of leprosy in Pakistan: a qualitative study. *PLoS Negl Trop Dis*. 2025;19(1):e0012764. doi:10.1371/journal.pntd.0012764. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0012764>
22. Neves KVRN, Machado LMG, Lisboa MN, Steinmann P, Ignotti E. Self-reported clinical history of misdiagnosed leprosy cases in the State of Mato Grosso, Brazil, 2016–2019. *Cad Saúde Pública*. 2023;39(5):e00279421. doi:10.1590/0102-311X00279421. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/jYj3dw9n3CJggTDG7cyy-Ry/>
23. Andrade SKV, Mendonça FF, Endlich AM, Gonzales AD. Consórcio público de saúde no processo de regionalização: análise sob o enfoque da ação coletiva. *Physis (Rio J)*. 2022;32:e320107. doi:10.1590/S0103-7331202232107. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/physis/a/CKZLsv-jHGFxXc5SqqFh3jMH/>
24. Facure CG, Alencar PES, Carneiro TB, Dias MV, Nascimento VS, Silva GSS. Análise epidemiológica da hanseníase em Goiânia de 2016 a 2020: estratégia de intervenção através de revisão sistemática. *Rev Ibero-Americana Humanid Cienc Educ*. 2024;10(7):2902–16. doi:10.51891/rease.v10i7.15010. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/15010>
25. Silva-Sobrinho RA, Oliveira KS, Deschutter EJ, Arcoverde MAM, Hoare I, Izurieta R, et al. Risk areas for the occurrence of leprosy in border countries of South America—Brazil and Argentina. *PLoS ONE*. 2022;17(11):e0276977. doi:10.1371/journal.pone.0276977. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0276977>