

## **Emergência em saúde pública no Rio Grande do Sul: evento climático extremo e o impacto da leptospirose**

### **Public health emergency in Rio Grande do Sul: extreme weather event and the impact of leptospirosis**

### **Emergencia de salud pública en Rio Grande do Sul: evento climático extremo y el impacto de la leptospirosis**

**Rômulo Leão Silva Neris<sup>1</sup>, Keila de Cássia Ferreira de Almeida Silva<sup>2</sup>, Mariana Cristina da Silva<sup>3</sup>, Mariana da Silva Batista<sup>4</sup>, Kátia Eliane Santos Avelar<sup>5</sup>, Ilana Teruszkin Balassiano<sup>6</sup>**

O período compreendido entre o final do mês de abril e todo o mês de maio de 2024 foi marcado por um evento climático extremo no estado do Rio Grande do Sul, que culminou com o decreto de estado de calamidade pública pelo governo estadual. A média histórica de chuvas na cidade de Porto Alegre, considerando os registros de 1991 a 2020, é de 112,8mm. No mês de maio de 2024 foram registrados cerca de 539,69mm na cidade, o que representa 478% da precipitação média mensal. Na análise realizada no intervalo de 30 dias do período chuvoso (entre os dias 27/04 e

<sup>1</sup>Biofísico. Doutor em Ciências. Bolsista de Extensão em Pesquisa do Laboratório de Referência Nacional para Leptospirose/ Coleção de Leptospira/ Centro Colaborador da OMS para Leptospirose - Laboratório de Zoonoses Bacterianas do Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7436-1680>

<sup>2</sup>Farmacêutica. Doutora em Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde. Bolsista de Extensão em Pesquisa da Coleção de Leptospira/ Laboratório de Referência Nacional para Leptospirose/ Centro Colaborador da OMS para Leptospirose – Laboratório de Zoonoses Bacterianas do Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8617-9886>

<sup>3</sup>Bióloga. Analista Laboratorial do Laboratório de Referência Nacional para Leptospirose/ Coleção de Leptospira/ Centro Colaborador da OMS para Leptospirose - Laboratório de Zoonoses Bacterianas do Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7436-1680>

<sup>4</sup>Bióloga. Biotecnologista do Laboratório de Referência Nacional para Leptospirose/ Coleção de Leptospira/ Centro Colaborador da OMS para Leptospirose - Laboratório de Zoonoses Bacterianas do Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-3046-3134>

<sup>5</sup>Farmacêutica. Doutora em Ciências. Coordenadora do Laboratório de Referência Nacional para Leptospirose/ Coleção de Leptospira/ Centro Colaborador da OMS para Leptospirose – Laboratório de Zoonoses Bacterianas - Instituto Oswaldo Cruz -Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7883-9442>

<sup>6</sup>Microbiologista. Doutora em Ciências. Curadora da Coleção de Leptospira/ Laboratório de Referência Nacional para Leptospirose/ Centro Colaborador da OMS para Leptospirose – Laboratório de Zoonoses Bacterianas do Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: [ilana@ioc.fiocruz.br](mailto:ilana@ioc.fiocruz.br) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8036-1081> **Autor para Correspondência** - Endereço: Av. Brasil, 4036 – CEP/IVCES/Campus Maré - Maré, Rio de Janeiro - RJ, CEP 21040-361.

27/05/24), o volume registrado pela estação meteorológica do Jardim Botânico, na capital gaúcha, somou 664mm, representando 44% da média anual<sup>1</sup>.

O fenômeno El Niño está estritamente relacionado com períodos de chuvas mais intensas no estado do Rio Grande do Sul. Outras enchentes históricas já foram relatadas em associação a este fenômeno climático nos anos 1941, 1982 e 2023. Porém, a calamidade do episódio atual pode ser conjuntamente atribuída a eventos climáticos cada vez mais intensos e ao processo de urbanização desordenado próximo a bacias hidrográficas. A ocupação de áreas ribeirinhas resulta em alterações significativas no ciclo hidrológico e consequentes impactos ambientais. Há de se considerar também os desafios associados à drenagem urbana, uma vez que a urbanização excessiva e a consequente impermeabilização do solo podem acelerar o escoamento da água, aumentando a vazão e a frequência das inundações<sup>2</sup>.

Uma das consequências de eventos climáticos extremos é o aumento da incidência de doenças infecciosas, a exemplo da leptospirose, uma zoonose causada por bactérias do gênero *Leptospira* spp., endêmica em todo o Brasil, podendo se tornar epidêmica em períodos de grandes alagamentos. No caso específico ocorrido no Rio Grande do Sul, essa doença representa um grande desafio para a saúde pública, uma vez que tem potencial epidêmico em cenários associados a períodos chuvosos intensos<sup>3,4</sup>.

Em recente revisão taxonômica<sup>5</sup>, o gênero *Leptospira* foi redefinido e atualmente, considera-se que este é composto por 66 espécies, as quais incluem mais de 300 sorovares. Considerados como unidades taxonômicas de importância epidemiológica, os sorovares são classificados de acordo com a heterogeneidade estrutural do carboidrato que compõe o lipopolissacarídeo (LPS) presente na membrana externa destes microrganismos<sup>6</sup>. Estudos de genômica comparativa classificam as leptospirosas em dois clados principais: saprófitas (S), o qual contém espécies isoladas do ambiente natural e que não causam infecções; e patogênicas (P), contendo todas as espécies responsáveis por infecções em humanos e/ou animais. Estes clados principais ainda se subdividem em: S1 - espécies anteriormente classificadas no grupo saprófita; S2 - espécies incapazes de estabelecer o processo infeccioso em modelos

animais, porém exibem características de crescimento *in vitro* similares a espécies patogênicas; P1- que equivalem aos patógenos e P2- patógenos intermediários<sup>5</sup>.

A via de transmissão da leptospirose ocorre através da exposição da pele lesionada e/ou membranas mucosas da cavidade oral e conjuntiva ao agente etiológico *Leptospira* spp.; podendo ser direta, quando em contato com um animal infectado, ou indireta, quando se dá através do contato com água e solo contaminados com urina de animais infectados, sendo esta última via a mais comum. Embora vários animais, selvagens e domésticos, possam ser hospedeiros reservatórios de leptospirosas, o rato pardo (*Rattus norvegicus*) é a fonte mais importante de infecção em humanos no ambiente urbano<sup>7</sup>. Isto se deve à presença constante de roedores próximos aos habitats humanos, além do fato de que estes excretam concentrações muito elevadas de leptospirosas mesmo após vários meses da infecção inicial<sup>8</sup>.

Após a penetração da bactéria através da pele e/ou mucosa, esta se dissemina por via hematogênica, podendo levar a uma doença febril aguda ou até uma condição grave com disfunção de múltiplos órgãos, como: rins, pulmão e cérebro. As características clínicas da leptospirose são similares a outras doenças tropicais febris como dengue e outras febres hemorrágicas, malária, infecções por riquetsias, entre outras<sup>8</sup>. Embora, na maioria dos casos, a doença apresente um desfecho clínico favorável, com um quadro febril sem gravidade, 5-10% dos casos evoluem para a doença grave, também conhecida como Síndrome de Weil. Esta se manifesta classicamente por icterícia, sufusão conjuntival, comprometimento renal, pulmonar, gastrointestinal e do sistema nervoso<sup>9</sup>. Outra manifestação clínica fortemente associada à mortalidade é a Síndrome Hemorrágica Pulmonar grave<sup>7</sup>.

Em humanos, a leptospirose geralmente se apresenta clinicamente em duas fases: uma fase aguda ou leptospirêmica e uma fase imune. A fase leptospirêmica inicial ocorre por pelo menos 3 a 9 dias, caracterizando-se por febre, calafrios, mialgias principalmente na panturrilha e região lombar e dor de cabeça<sup>7,8</sup>. É característico desta fase, o desenvolvimento de sufusão conjuntival a partir do 3º ao 4º dia. Em seguida, inicia-se a fase imune com o surgimento de anticorpos IgM no sangue. É nesta fase que alguns pacientes

podem evoluir para quadros crônicos mais graves, com comprometimento de diferentes órgãos<sup>9</sup>.

As ferramentas diagnósticas para confirmação laboratorial da leptospirose são específicas para as diferentes fases da doença. Durante a fase aguda, o diagnóstico ocorre através de isolamento bacteriano e, mais frequentemente, utilizando-se ferramentas moleculares para detecção de ácido nucleico, como a reação em cadeia da polimerase em tempo real (qPCR). Já durante a fase imune, onde ocorre o aumento significativo dos níveis e do repertório de anticorpos com afinidade para fatores de virulência da bactéria causadora do quadro, o diagnóstico pode ser realizado por meio de ensaios sorológicos como imunoenensaio enzimático (ELISA) e teste de aglutinação microscópica (MAT), sendo este último o padrão-ouro para diagnóstico laboratorial<sup>10</sup>. É importante ressaltar que a intervenção medicamentosa com uso de antibióticos, preconizado pelo Ministério da Saúde, não requer confirmação laboratorial para início do tratamento em pacientes hospitalizados ou ambulatoriais<sup>4</sup>.

Apesar de ser a metodologia diagnóstica de referência, a MAT possui diversas limitações de uso que restringem a sua aplicação adequada para o monitoramento de surtos após grandes chuvas e outras catástrofes climáticas. Esta técnica requer a manutenção de um grande número de culturas de leptospiras vivas que são utilizadas como antígenos de prova do teste (as chamadas cepas de referência), requer pessoal treinado na leitura e interpretação da reação, leva tempo para a execução da reação e necessita dedicação exclusiva do profissional durante sua execução, o que é uma limitação crítica em laboratórios centrais e em outras unidades que possuem demanda para o diagnóstico de diferentes agravos simultaneamente. Além disso, o diagnóstico por MAT tem maior sensibilidade e especificidade somente a partir da segunda semana do início dos sintomas<sup>11,12</sup>.

Dessa forma, as limitações de diagnóstico a partir do próprio padrão-ouro afetam as estratégias de manejo da doença e a forma como o acompanhamento de surtos em andamento é realizado. Outro ponto importante a ser levantado é o fato de que muitos laboratórios na rede nacional não realizam MAT dadas as dificuldades de execução da técnica e de

infraestrutura laboratorial adequada, de forma que a realização da microaglutinação fica restrita a laboratórios de referência. Uma vez que o treinamento na MAT e sua implementação são demorados, não há como realizar mobilização rápida de insumos e reagentes para a execução da técnica durante situações emergenciais. Ademais, durante grandes catástrofes climáticas, estes laboratórios encontram dificuldades no envio de amostras para processamento por laboratórios de referência. A alternativa para diagnosticar casos em amostras coletadas com sete ou mais dias de sintoma acaba sendo baseada em testes de ELISA comerciais, geralmente menos sensíveis e mais propensos a resultados falsos durante as análises<sup>11</sup>.

A detecção de ácidos nucleicos surge então como uma ferramenta fundamental para viabilizar o diagnóstico de casos de leptospirose de forma precoce. Apesar de ser uma metodologia complementar, e não substitutiva ao MAT, o uso de qPCR é chave para acompanhar o aumento nos casos de leptospirose nos primeiros dias após o evento climático. Até 2021, laboratórios regionais não possuíam diretrizes para realização de qPCR para diagnóstico de leptospirose. No final daquele ano, o Laboratório de Referência Nacional para Leptospirose (LRNL/Fiocruz) implementou um protocolo para auxiliar laboratórios regionais no diagnóstico molecular da doença e desde então a demanda por solicitações de qPCR para leptospirose, vindas de diferentes estados da federação, aumentou em 55,53%<sup>13</sup>.

O diagnóstico precoce baseado em qPCR vem sendo empregado em todas as emergências de saúde associadas a grandes chuvas no Brasil, incluindo as chuvas do Rio Grande do Sul em abril/maio de 2024. Mesmo com a agilidade que a qPCR trouxe ao diagnóstico da leptospirose, há de se considerar que pacientes com mais de 7 dias de doença podem apresentar resultado negativo com esta metodologia. Nesses casos, conforme preconizado pelo Ministério da Saúde, o fechamento dos casos deve ser baseado nos testes sorológicos, sendo o ELISA um teste de triagem e a MAT o teste confirmatório<sup>4</sup>.

A Figura 1 apresenta uma análise realizada pelo LRNL/Fiocruz considerando o número de casos confirmados por MAT e qPCR no Rio Grande do Sul entre os meses de abril a junho dos últimos cinco anos. É possível

observar que entre os anos de 2020 a 2023, o número de casos confirmados permaneceu em um quantitativo igual ou inferior a cerca de 50. No entanto, no mesmo período em 2024, houve um aumento de quatro vezes, tendo sido confirmados até o momento 281 casos. É importante ressaltar que o número de casos até o fim do ano na região ainda pode aumentar consideravelmente, visto que novas enchentes já aconteceram e ainda tem previsão de ocorrer. Esse cenário sintetiza o impacto da catástrofe climática e dos desequilíbrios ambientais no aumento expressivo da leptospirose, uma doença que representa um grande desafio à saúde pública no Brasil.

É de extrema importância que medidas de vigilância e prevenção sejam adotadas não somente em períodos chuvosos, mas ao longo de todo o ano de forma a mitigar as consequências de eventos climáticos extremos. A leptospirose pode ser prevenida com investimentos em saneamento básico e controle de roedores, tanto em nível governamental quanto em nível populacional, com programas de desratização e orientações sobre acondicionamento e destino adequado do lixo, armazenamento apropriado de alimentos, desinfecção e vedação de caixas d'água, vedação de frestas e aberturas em portas e paredes, entre outros. Esforços contínuos devem ser feitos tanto na infraestrutura das cidades quanto na educação em saúde da população a fim de limitar o impacto da ocorrência de doenças infecciosas em situações de calamidades climáticas.

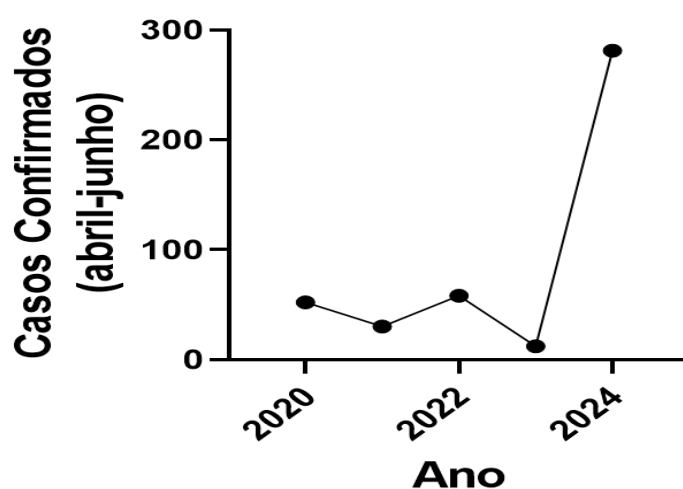


Figura 1 - Número de casos confirmados de leptospirose no estado do Rio Grande do Sul, entre os meses de abril a junho dos anos de 2020 a 2024.

Fonte: Laboratório de Referência Nacional para Leptospirose/Fiocruz.

## REFERÊNCIAS

1. Rocha RP, Reboita MS, Crespo NM. Análise do evento extremo de precipitação ocorrido no Rio Grande do Sul entre abril e maio de 2024. *J Health NPEPS*. 2024; 9(1):e12603.
2. Paula DS, Avelar KES, Bilotta P. Impacto das Mudanças Climáticas e a Pandemia na Ocorrência de Casos de Leptospirose no Estado do Rio de Janeiro. *Fronteiras*. 2024; 13(1):21-39.
3. Magalhães FAC, Mendes RM, Melo ALT. Análise descritiva dos casos confirmados de leptospirose em humanos no Brasil, período de 2010-2019. *J Health NPEPS*. 2021; 6(1):232-243.
4. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Leptospirose: diagnóstico e manejo clínico / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
5. Vincent AT, Schiettekatte O, Goarant C, Neela VK, Bernet E, Thibeaux R, et al. Revisiting the taxonomy and evolution of pathogenicity of the genus *Leptospira* through the prism of genomics. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019; 13(5):e0007270.
6. Caimi K, Ruybal P. *Leptospira* spp., a genus in the stage of diversity and genomic data expansion. *Infect Genet Evol*. 2020; 81:104241.
7. Haake DA, Levett PN. Leptospirosis in humans. *Curr Top Microbiol Immunol*. 2015; 387:65-97.
8. Rajapakse S. Leptospirosis: clinical aspects. *Clin Med (Lond)*. 2022; 22(1):14-7.
9. Karpagam KB, Ganesh B. Leptospirosis: a neglected tropical zoonotic infection of public health importance-an updated review. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2020; 39(5):835-46.
10. Sykes JE, Reagan KL, Nally JE, Galloway RL, Haake DA. Role of Diagnostics in Epidemiology, Management, Surveillance, and Control of Leptospirosis. *Pathogens*. 2022; 11(4).

Neris RLS, Almeida Silva KCF, Silva MC, Batista MS, Avelar KES, Balassiano IT. Evento climático extremo e o impacto da leptospirose.

11. Araghian A, Elmi A, Farahbakhsh M, Hosseini S, Faezi S. Seroepidemiology of leptospirosis in Guilan province, northern Iran: comparison between MAT and IgM-ELISA techniques. *J Infect Dev Ctries*. 2018; 12(2):109-14.
12. Koizumi N. Laboratory Diagnosis of Leptospirosis. *Methods Mol Biol*. 2020; 2134:277-87.
13. Neris RLS, Silva MC, Silva Batista M, Almeida Silva KCFA, Balassiano IT, Avelar KES. Effect of Demographics and Time to Sample Processing on the qPCR Detection of Pathogenic. *Trop Med Infect Dis*. 2023; 8(3).

**Como citar:** Neris RLS, Almeida Silva KCF, Silva MC, Batista MS, Avelar KES, Balassiano IT. Emergência em Saúde Pública no Rio Grande do Sul: evento climático extremo e o impacto da leptospirose. *J Health NPEPS*. 2024; 9(1):e12664.