



ISSN 2674-8169



Latindex



DOI



Atendimento pós-exposição à raiva relacionado a morcegos no Brasil, 2014–2024: tendências e desigualdades regionais.

Matheus Gonçalves Maués¹, Victória Amin¹, Júlia Costa², Yasmin Imbiriba², Giovana Lima², André Silva²



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n8p1010-1134>

Artigo recebido em 20 de Julho e publicado em 20 de Agosto de 2026

ARTIGO ORIGINAL

RESUMO

Introdução: A raiva permanece uma zoonose de elevada letalidade, e os morcegos assumiram importância crescente na epidemiologia da doença no Brasil. A profilaxia pós-exposição (PPE) é fundamental para prevenir casos humanos, mas sua efetividade depende da oportunidade do atendimento, da continuidade do esquema indicado e da adequação da conduta registrada.

Objetivo: Analisar o atendimento pós-exposição à raiva relacionado a morcegos no Brasil entre 2014 e 2024, com ênfase nas tendências temporais, desigualdades regionais, oportunidade do atendimento, abandono, busca ativa e concordância da conduta registrada.

Material e Métodos: Estudo observacional retrospectivo baseado em registros do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Foram analisados 62.099 registros pós-exposição relacionados a morcegos. Empregaram-se análises descritivas, regressão de Poisson com variância robusta e modelos de Prais-Winsten para avaliação das tendências temporais.

Resultados: Entre 61.960 registros com intervalo cronologicamente válido, 48,3% apresentaram atendimento no mesmo dia da exposição e 10,2% intervalo superior a sete dias. A região Norte apresentou as maiores proporções de atendimento tardio (>2 dias: 40,6%; >7 dias: 28,2%). Entre os registros com situação de interrupção conhecida, 13,5% apresentaram abandono. Entre os registros de abandono com informação disponível sobre busca ativa, esta foi registrada em 79,5%. Na coorte conservadora de concordância, 22,7% dos registros apresentaram conduta potencialmente discordante das recomendações nacionais. O número anual de registros aumentou significativamente (VPA=7,8%; IC95%: 1,6–14,4%; p=0,019), enquanto os indicadores de atraso, abandono e potencial discordância permaneceram estacionários.

Conclusão: O aumento dos atendimentos registrados não foi acompanhado por melhora proporcional dos principais indicadores assistenciais. Persistiram desigualdades regionais relevantes, particularmente na região Norte, indicando a necessidade de fortalecer o acesso oportuno, a continuidade da PPE e a qualidade dos registros.

Palavras-chave: Raiva, Morcegos, Profilaxia Pós-Exposição, Vigilância Epidemiológica, Zoonoses.

Human Post-Exposure Rabies Care Related to Bats in Brazil, 2014–2024: Temporal Trends and Regional Inequalities.

ABSTRACT

Introduction: Rabies remains a highly lethal zoonosis, and bats have assumed increasing importance in the epidemiology of the disease in Brazil. Post-exposure prophylaxis (PEP) is essential for preventing human cases, but its effectiveness depends on timely care, completion of the indicated regimen, and the appropriateness of the recorded management.

Objective: To analyze bat-related rabies post-exposure care in Brazil from 2014 to 2024, focusing on temporal trends, regional inequalities, timeliness of care, treatment abandonment, active follow-up, and concordance of recorded management.

Materials and Methods: This retrospective observational study was based on records from the Brazilian Notifiable Diseases Information System (SINAN). A total of 62,099 bat-related post-exposure records were analyzed. Descriptive analyses, Poisson regression with robust variance, and Prais-Winsten models were used to assess temporal trends.

Results: Among 61,960 records with a chronologically valid exposure-to-care interval, 48.3% received care on the same day as exposure, while 10.2% had an interval longer than seven days. The North region had the highest proportions of delayed care (>2 days: 40.6%; >7 days: 28.2%). Among records with known treatment interruption status, 13.5% were classified as abandonment. Among abandonment records with available information on active follow-up, active follow-up was recorded in 79.5%. In the conservative concordance cohort, 22.7% of records had potentially discordant management according to national recommendations. The annual number of records increased significantly (APC=7.8%; 95% CI: 1.6–14.4%; p=0.019), whereas indicators of delayed care, abandonment, and potentially discordant management remained stationary.

Conclusion: The increase in recorded post-exposure care was not accompanied by proportional improvement in the main care indicators. Relevant regional inequalities persisted, particularly in the North region, indicating the need to strengthen timely access, continuity of PEP, and data quality.

Keywords: Rabies, Bats, Post-Exposure Prophylaxis, Epidemiological Surveillance, Zoonoses.

Instituição afiliada – Centro Universitário do Pará - CESUPA¹, Centro Universitário da Amazônia - UNIESAMAZ²

Autor correspondente: Matheus Gonçalves Maués matheusmaues1@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A raiva é uma encefalite viral aguda quase invariavelmente fatal após o início das manifestações clínicas. As mortes humanas são evitáveis quando a exposição é reconhecida prontamente e a profilaxia pós-exposição (PPE) adequada é iniciada, incluindo limpeza imediata da ferida, vacinação antirrábica e, quando indicada, imunoglobulina antirrábica ou anticorpo monoclonal. O contato direto com morcegos é considerado uma exposição de elevado risco, uma vez que mordeduras e arranhaduras podem ser pequenas, difíceis de perceber ou ocorrer enquanto a pessoa dorme [1,2]. Nesse contexto, o intervalo entre a exposição e o atendimento constitui importante indicador de oportunidade assistencial.

A epidemiologia da raiva nas Américas modificou-se substancialmente nas últimas décadas. A vacinação sustentada de cães e a ampliação do acesso à PPE reduziram expressivamente a raiva humana transmitida por cães, aumentando a importância relativa dos reservatórios silvestres, especialmente dos morcegos [3,4]. No Brasil, essa transição está relacionada à trajetória do Programa Nacional de Controle da Raiva, que integrou vacinação canina, vigilância de animais silvestres e ampliação do acesso à profilaxia humana [4]. Estudos nacionais identificaram morcegos como fonte de infecção em 45,9% dos casos de raiva humana entre 2000 e 2017 e em 53,2% dos casos avaliados entre 2001 e 2025 [5,6].

O risco associado aos morcegos assume particular relevância na Amazônia brasileira. Comunidades ribeirinhas, indígenas e outras populações residentes em áreas remotas podem apresentar exposições recorrentes a morcegos hematófagos e, simultaneamente, enfrentar barreiras geográficas e assistenciais para obtenção oportuna da profilaxia. Investigações realizadas na região documentaram mordeduras recorrentes, vacinação incompleta, baixa percepção do risco e dificuldades de vigilância associadas ao isolamento geográfico [7–9]. O surto ocorrido em 2018 em Melgaço, Pará, reforçou a necessidade de combinar PPE oportuna, vigilância ativa, educação comunitária e estratégias direcionadas de profilaxia pré-exposição para populações submetidas a risco persistente [10].

Os atendimentos humanos antirrábicos são registrados no Sistema de

Informação de Agravos de Notificação (SINAN), possibilitando avaliar, em escala nacional, diferentes aspectos relacionados à PPE. Estudo anterior descreveu as notificações de atendimento humano antirrábico envolvendo diferentes espécies animais no Brasil entre 2014 e 2019, enquanto investigação mais recente avaliou especificamente exposições relacionadas a morcegos no município de Palmas [11,12]. Entretanto, permanece uma lacuna quanto à avaliação nacional específica dos atendimentos relacionados a morcegos contemplando simultaneamente a oportunidade do atendimento, o abandono da profilaxia, a busca ativa após abandono e a concordância entre a exposição registrada e a conduta documentada. Estudos brasileiros envolvendo outras espécies transmissoras já demonstraram dificuldades na utilização adequada da PPE e inconsistências nas condutas e nos registros de vigilância [13,14].

Diante desse cenário, este estudo teve como objetivo analisar os registros de atendimento humano pós-exposição à raiva relacionados a morcegos no Brasil entre 2014 e 2024, descrevendo seus padrões temporais e geográficos, identificando fatores associados ao atraso no atendimento e ao abandono registrado da PPE, avaliando a busca ativa após abandono e examinando condutas registradas potencialmente discordantes das recomendações nacionais. A hipótese do estudo foi de que esses indicadores apresentariam variações temporais e desigualdades regionais, com maior ocorrência de fragilidades assistenciais em regiões caracterizadas por maiores barreiras geográficas e de acesso aos serviços de saúde.

METODOLOGIA

Desenho do estudo e fonte de dados

Foi realizado estudo epidemiológico observacional, retrospectivo e de abrangência nacional, baseado na análise secundária de microdados definitivos e de acesso público do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), do Ministério da Saúde. Foram extraídos e consolidados os bancos anuais do módulo de Atendimento Humano Antirrábico referentes ao período de 2014 a 2024 [15].

A unidade de análise foi o registro individual de atendimento notificado no

sistema, e não o indivíduo, uma vez que os microdados públicos disponibilizados pelo DATASUS são anonimizados e não contêm identificador individual que permita o acompanhamento longitudinal entre diferentes atendimentos [16]. Foram selecionados os registros nos quais o animal agressor estava codificado como morcego (ANIMAL = 3), conforme o dicionário de dados do SINAN [16].

População do estudo e coortes analíticas

A população inicial compreendeu todos os registros relacionados a morcegos entre 1º de janeiro de 2014 e 31 de dezembro de 2024. Os registros classificados como profilaxia pré-exposição (TRAT_ATUAL = 1) foram mantidos na descrição geral da vigilância, mas excluídos das análises principais de pós-exposição. Os demais registros constituíram a coorte pós-exposição.

A partir dessa população foram definidas quatro coortes analíticas. A coorte de oportunidade incluiu registros pós-exposição com intervalo não negativo entre as datas da exposição e do atendimento; nos modelos ajustados, foram considerados intervalos de zero a 365 dias. A coorte de abandono incluiu registros com PPE ativa — observação associada à vacina, vacina isolada, soro ou imunoglobulina associados à vacina ou esquema de reexposição — e informação disponível sobre interrupção do tratamento. A coorte de busca ativa foi derivada dos registros de abandono com informação disponível sobre realização ou não de busca ativa. Por fim, a coorte conservadora de concordância da conduta incluiu exposições diretas registradas como mordedura, arranhadura ou lambedura, sem profilaxia prévia documentada e com categoria atual de conduta passível de avaliação. Essa restrição buscou evitar a classificação inadequada de esquemas de reexposição compostos apenas por vacina como discordantes.

Variáveis e definições

As variáveis demográficas incluíram idade, sexo, raça/cor da pele, região brasileira, unidade federativa, município e residência em capital estadual ou interior. A idade foi categorizada em 0–9, 10–19, 20–39, 40–59 e ≥60 anos. Raça/cor foi categorizada como branca, preta, parda, amarela, indígena ou ausente/desconhecida. O período foi classificado como pré-pandêmico (2014–2019), pandêmico (2020–2021)

ou pós-pandêmico (2022–2024).

As características da exposição incluíram mordedura, arranhadura, contato indireto e lambedura. Considerou-se como local anatômico crítico o acometimento de mucosa, cabeça ou mãos. As lesões foram classificadas como únicas ou múltiplas e como superficiais ou profundas/dilacerantes. As categorias de conduta foram profilaxia pré-exposição, nenhuma conduta, observação do animal, observação do animal associada à vacina, vacina isolada, soro ou imunoglobulina antirrábica associados à vacina e esquema de reexposição [16].

Desfechos

O principal desfecho de oportunidade assistencial foi definido como intervalo superior a dois dias entre a exposição e o atendimento. Também foram descritos os atendimentos realizados no próprio dia da exposição e aqueles com intervalo superior a sete dias. O tempo até o atendimento foi calculado pela diferença entre as datas de atendimento e exposição, sendo considerados cronologicamente inválidos os intervalos negativos.

O abandono registrado da PPE foi definido pela presença de profilaxia ativa associada ao registro de interrupção do tratamento por motivo de abandono. Entre esses registros, ausência de busca ativa foi definida pela resposta negativa no campo que informa se o serviço realizou busca ou contato após a interrupção do esquema profilático [16].

Na coorte conservadora, conduta registrada potencialmente discordante foi definida como qualquer conduta diferente da combinação de soro ou imunoglobulina antirrábica com vacina. Essa definição baseou-se nas recomendações brasileiras aplicáveis às exposições diretas a morcegos em indivíduos sem profilaxia prévia documentada [17,18]. Optou-se pela expressão “potencialmente discordante” porque o SINAN registra a conduta indicada e está sujeito a informações clínicas incompletas e erros de preenchimento, não permitindo afirmar que o tratamento efetivamente administrado tenha sido inadequado.

As categorias baseadas em observação do animal também foram avaliadas como indicador de consistência interna dos registros, uma vez que, segundo o dicionário do

SINAN, essa conduta se aplica a acidentes envolvendo cães e gatos e não a exposições a morcegos [16].

Processamento dos dados e avaliação da qualidade

Os arquivos anuais em formato DBC foram convertidos, padronizados e concatenados. As datas foram processadas no formato AAAAMMDD. Avaliou-se a completude das datas de exposição e atendimento, idade, sexo, raça/cor, escolaridade, conduta atual, situação e motivo da interrupção e busca ativa.

Registros idênticos em todos os campos substantivos foram identificados como aparentes duplicatas exatas e mantidos nas análises principais devido à ausência de identificador confiável da notificação. Análises de sensibilidade excluíram as duplicações excedentes. Um agrupamento de registros observado em Melgaço, Pará, em 2018 foi avaliado separadamente devido à elevada proporção de registros classificados como profilaxia pré-exposição, e análises de sensibilidade também excluíram esses registros na avaliação da concordância da conduta.

Análise estatística

As variáveis categóricas foram apresentadas como frequências absolutas e relativas e as variáveis contínuas como medianas e intervalos interquartis (IIQ). Os indicadores regionais e estaduais utilizaram como denominador o número de registros válidos para cada desfecho.

As associações com intervalo superior a dois dias entre exposição e atendimento, abandono registrado, ausência de busca ativa e conduta registrada potencialmente discordante foram estimadas por regressão de Poisson com função de ligação logarítmica e erros-padrão robustos agrupados por município. Os resultados foram expressos como razões de prevalência ajustadas (RPa) e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). O modelo de atraso incluiu região, período, faixa etária, sexo, raça/cor, residência em capital ou interior, tipo de exposição, local anatômico crítico, lesões múltiplas e lesões profundas ou dilacerantes. O modelo de abandono acrescentou categoria de profilaxia e atraso superior a dois dias. O modelo de busca ativa incluiu região, período, faixa etária, sexo, residência em capital ou interior e

categoria de profilaxia. O modelo de concordância incluiu região, período, faixa etária, sexo, raça/cor, residência em capital ou interior, tipo de exposição, local crítico, lesões múltiplas e lesões profundas ou dilacerantes.

As tendências temporais foram avaliadas por regressão de Prais–Winsten aplicada ao logaritmo de base 10 dos indicadores anuais. Foram estimados a variação percentual anual (VPA), o IC95% e o valor de p . As tendências foram classificadas como crescentes ou decrescentes quando $p < 0,05$ e estacionárias nos demais casos. As análises foram realizadas no Python 3.13.5, utilizando pandas 2.2.3, NumPy 2.3.5, SciPy 1.17.0 e statsmodels 0.14.6. Adotou-se nível de significância bilateral de $p < 0,05$.

Considerações éticas

O estudo utilizou exclusivamente dados secundários de vigilância, desidentificados e publicamente acessíveis, sem contato direto com participantes. Conforme as normas brasileiras aplicáveis à pesquisa com informações de acesso público e sem possibilidade de identificação individual, não foram requeridos consentimento informado nem apreciação pelo sistema CEP/Conep [19–21].

RESULTADOS

População do estudo

A base nacional combinada continha 67.267 registros de Atendimento Humano Antirrábico relacionados a morcegos entre 2014 e 2024. Desses, 5.168 foram registrados como profilaxia pré-exposição e 62.099 constituíram a coorte pós-exposição. O pico observado em 2018 foi explicado, em grande parte, por 4.433 registros de Melgaço, Pará, dos quais 4.003 estavam codificados como profilaxia pré-exposição. A coorte pós-exposição aumentou de 3.661 registros em 2014 para 9.164 em 2024.

A mediana de idade na coorte pós-exposição foi de 35 anos (IIQ, 21–53), e 34.801 registros (56,1%) envolveram pessoas do sexo masculino. Mordedura foi registrada em 41.678 casos (67,1%), local anatômico crítico em 39.791 (64,1%), lesões múltiplas em 9.823 (15,8%) e lesões profundas ou dilacerantes em 14.584 (23,5%). Em comparação

com a coorte nacional, os registros da região Norte envolveram pessoas mais jovens, maior proporção de homens, maior participação de indígenas entre aqueles com raça/cor informada e maiores proporções de mordeduras, lesões múltiplas, lesões profundas ou dilacerantes e acometimento de local anatômico crítico (Tabela 1).

Característica	Brasil	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Registros pós-exposição, n	62.099	10.887	16.320	4.927	22.513	7.452
Idade, mediana (IIQ), anos	35 (21–53)	26 (12–44)	36 (22–53)	37 (23–54)	37 (23–55)	37 (23–54)
Sexo masculino, n (%)	34.801 (56,1%)	6.782 (62,3%)	9.072 (55,6%)	2.885 (58,6%)	12.033 (53,5%)	4.029 (54,1%)
Raça/cor indígena entre registros com raça/cor informada, n (%)	1.446 (2,6%)	1.303 (12,3%)	64 (0,4%)	25 (0,6%)	40 (0,2%)	14 (0,2%)
Mordedura, n (%)	41.678 (67,1%)	9.958 (91,5%)	12.702 (77,8%)	3.359 (68,2%)	12.000 (53,3%)	3.659 (49,1%)
Local anatômico crítico, n (%)	39.791 (64,1%)	8.261 (75,9%)	10.275 (63,0%)	3.146 (63,9%)	13.618 (60,5%)	4.491 (60,3%)
Lesões múltiplas, n (%)	9.823 (15,8%)	3.086 (28,3%)	2.512 (15,4%)	774 (15,7%)	2.698 (12,0%)	753 (10,1%)
Lesão profunda/dilacerante, n (%)	14.584 (23,5%)	4.749 (43,6%)	4.167 (25,5%)	1.268 (25,7%)	3.378 (15,0%)	1.022 (13,7%)
Intervalo exposição-atendimento, mediana (IIQ), dias	1 (0–2)	1 (0–11)	0 (0–1)	0 (0–2)	1 (0–2)	1 (0–2)
Atendimento no mesmo dia, n (%)	29.896 (48,3%)	4.196 (38,6%)	9.157 (56,3%)	2.629 (53,4%)	10.223 (45,6%)	3.691 (49,6%)
Intervalo >2 dias, n (%)	14.581 (23,5%)	4.415 (40,6%)	2.645 (16,2%)	919 (18,7%)	4.978 (22,2%)	1.624 (21,8%)
Intervalo >7 dias, n (%)	6.325 (10,2%)	3.064 (28,2%)	859 (5,3%)	282 (5,7%)	1.486 (6,6%)	634 (8,5%)
Profilaxia ativa, n (%)	58.238 (93,8%)	10.438 (95,9%)	15.192 (93,1%)	4.662 (94,6%)	20.941 (93,0%)	7.005 (94,0%)
Abandono entre situação conhecida, n (%)	5.719 (13,5%)	1.386 (18,8%)	777 (8,7%)	592 (17,1%)	2.104 (12,6%)	860 (14,4%)
Busca ativa entre registros respondidos, n (%)	4.157 (79,5%)	657 (50,0%)	436 (73,0%)	488 (88,9%)	1.808 (92,6%)	768 (94,0%)

Tabela 1 – Características dos registros pós-exposição relacionados a morcegos por região brasileira, 2014–2024. IIQ: intervalo interquartil. Os percentuais utilizam o número de registros pós-exposição em cada região, salvo indicação em contrário.

Intervalo entre exposição e atendimento

Um intervalo cronologicamente válido entre exposição e atendimento estava disponível em 61.960 registros pós-exposição. A mediana nacional foi de um dia (IIQ, 0–2). O atendimento ocorreu no mesmo dia da exposição em 29.896 registros (48,3%); 14.581 (23,5%) apresentaram intervalo superior a dois dias e 6.325 (10,2%), intervalo superior a sete dias (Figura 1).

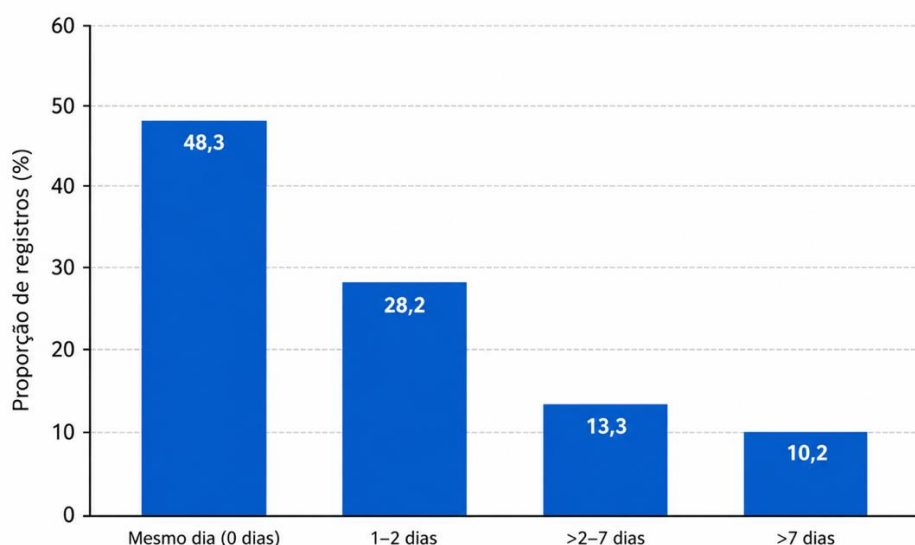


Figura 1 – Distribuição do intervalo entre exposição a morcegos e atendimento pós-exposição, Brasil, 2014–2024.

Foram observadas desigualdades regionais marcantes. Na região Norte, a mediana foi de um dia (IIQ, 0–11), 40,6% dos registros apresentaram intervalo superior a dois dias e 28,2% ultrapassaram sete dias. As proporções de intervalos superiores a dois dias foram de 16,2% no Nordeste, 18,7% no Centro-Oeste, 22,2% no Sudeste e 21,8% no Sul. No Amazonas, a mediana foi de oito dias, com 63,2% dos registros acima de dois dias e 51,1% acima de sete dias. No Pará, essas proporções foram de 37,8% e 25,0%, respectivamente (Figura 2).

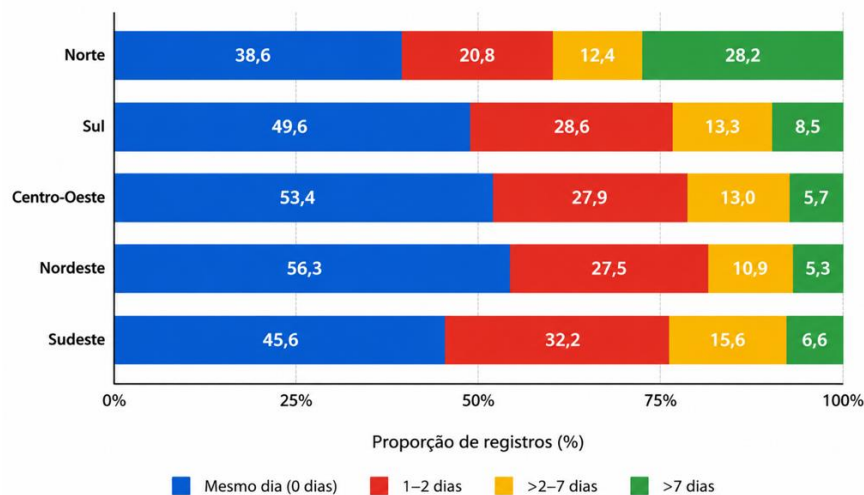


Figura 2 – Distribuição das categorias de intervalo entre exposição a morcegos e atendimento pós-exposição, segundo região brasileira, Brasil, 2014–2024.

O modelo ajustado de atraso incluiu 61.659 registros. A residência na região Norte esteve associada a prevalência 73% maior de intervalo superior a dois dias em comparação com o Sudeste (RPa, 1,73; IC95%, 1,38–2,17). Maior prevalência também foi observada entre pessoas indígenas (RPa, 1,55; IC95%, 1,10–2,17), crianças de 0–9 anos (RPa, 1,13; IC95%, 1,01–1,27), adolescentes de 10–19 anos (RPa, 1,15; IC95%, 1,08–1,23), pessoas com 60 anos ou mais (RPa, 1,09; IC95%, 1,03–1,15), registros com lesões múltiplas (RPa, 1,20; IC95%, 1,10–1,30) e lesões profundas ou dilacerantes (RPa, 1,16; IC95%, 1,01–1,34). A estimativa para o Norte permaneceu praticamente inalterada após a exclusão das aparentes duplicações exatas excedentes. Em conjunto, os modelos ajustados evidenciaram maior prevalência dos quatro desfechos principais entre os registros da região Norte, em comparação com a região Sudeste (Tabela 2).

Desfecho	n analítico	RPa	IC95%	Referência
Intervalo exposição-atendimento >2 dias	61.659	1,73	1,38–2,17	Sudeste
Abandono registrado da profilaxia	42.385	1,49	1,07–2,06	Sudeste
Ausência de busca ativa após abandono	5.224	6,19	4,03–9,52	Sudeste
Conduta registrada potencialmente discordante	32.824	1,32	1,06–1,64	Sudeste

Tabela 2 – Associações ajustadas entre residência na região Norte e os principais desfechos do estudo. Todos os modelos utilizaram regressão de Poisson com erros-padrão robustos agrupados por município.

A distribuição espacial dos indicadores operacionais evidenciou importantes desigualdades regionais. A região Norte apresentou as maiores proporções de atendimento tardio (>2 dias: 40,6%; >7 dias: 28,2%), abandono da profilaxia (18,8%) e ausência de busca ativa após abandono (50,0%). Em contraste, Sul e Sudeste apresentaram os menores percentuais de ausência de busca ativa, de 6,0% e 7,4%, respectivamente (Figura 3, painéis A–D).

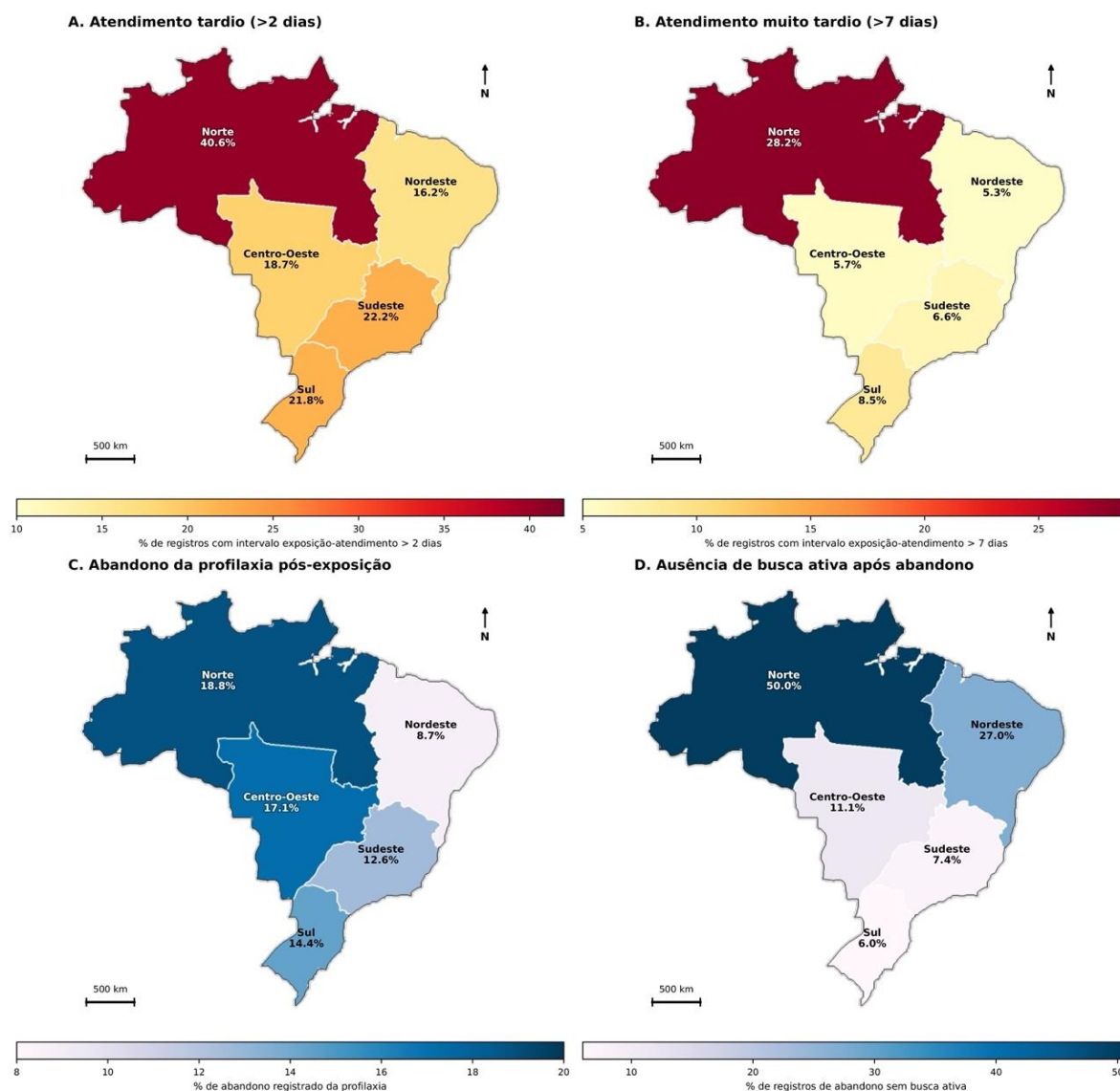


Figura 3 – Distribuição regional dos indicadores de oportunidade e continuidade do atendimento pós-exposição à raiva relacionado a morcegos, Brasil, 2014–2024. (A) atendimento tardio, definido como intervalo >2 dias entre exposição e atendimento; (B) atendimento muito tardio, definido como intervalo >7 dias; (C) abandono registrado da profilaxia pós-exposição; e (D) ausência de busca ativa após abandono. Os percentuais foram calculados entre os registros elegíveis para cada indicador.

Profilaxia registrada, abandono e busca ativa

Profilaxia pós-exposição ativa foi registrada em 58.238 atendimentos (93,8%). Entre os 61.966 registros com categoria de conduta válida, a conduta mais frequente foi soro ou imunoglobulina antirrábica associada à vacina (45.224; 72,8% do total da coorte pós-exposição), seguida por vacina isolada (10.791; 17,4%), nenhuma conduta (1.450; 2,3%), observação associada à vacina (1.325; 2,1%), observação isolada do animal (968; 1,6%) e esquema de reexposição (898; 1,4%). A conduta estava codificada como zero em 1.310 registros (2,1%); adicionalmente, 133 registros (0,2%) não apresentavam categoria válida de conduta (Figura 4).

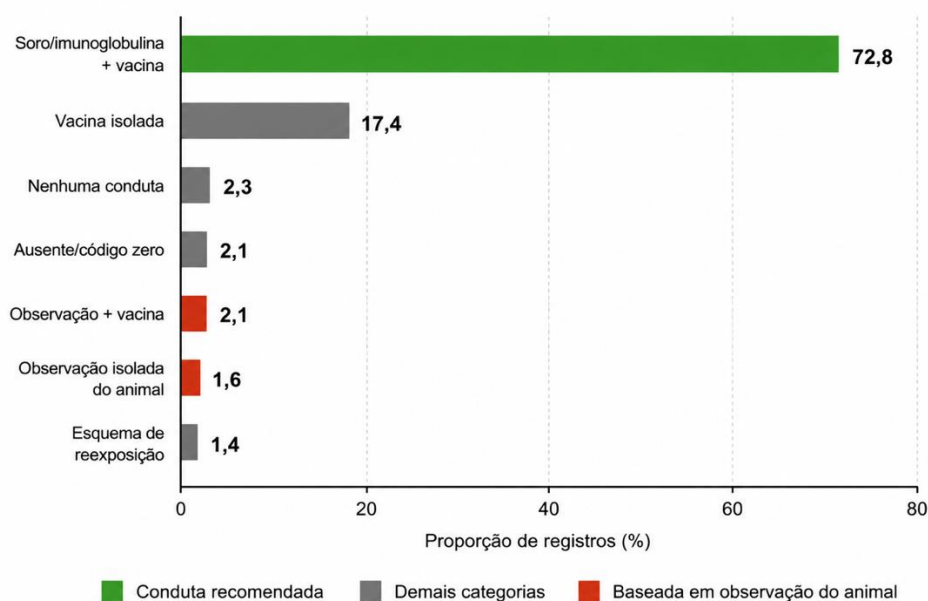


Figura 4 – Distribuição nacional das categorias válidas de conduta registrada nos atendimentos pós-exposição relacionados a morcegos, Brasil, 2014–2024.

A situação de interrupção do tratamento era conhecida em 42.414 dos 58.238 registros com profilaxia ativa (72,8%). O abandono foi registrado em 5.719 casos, correspondendo a 13,5% dos registros com situação de interrupção conhecida. A proporção foi maior no Norte (18,8%) e Centro-Oeste (17,1%), seguidos por Sul (14,4%), Sudeste (12,6%) e Nordeste (8,7%). O Pará apresentou 1.032 registros de abandono, equivalentes a 24,0% dos registros com situação de interrupção conhecida no estado.

O modelo ajustado de abandono incluiu 42.385 registros. A residência no Norte

esteve associada a maior prevalência de abandono em comparação com o Sudeste (RPa, 1,49; IC95%, 1,07–2,06). Também houve maior prevalência entre homens (RPa, 1,10; IC95%, 1,04–1,16), pessoas pretas (RPa, 1,32; IC95%, 1,16–1,51), pardas (RPa, 1,12; IC95%, 1,03–1,22) e registros com vacina isolada em comparação com soro ou imunoglobulina associada à vacina (RPa, 1,14; IC95%, 1,02–1,27). O abandono foi menos frequente em todas as demais faixas etárias quando comparadas aos adultos de 20–39 anos, com maior redução entre pessoas com 60 anos ou mais (RPa, 0,55; IC95%, 0,50–0,61).

Entre 5.228 registros de abandono com o campo de busca ativa respondido, a busca foi registrada em 4.157 (79,5%) e esteve ausente em 1.071 (20,5%). Apenas 50,0% dos registros respondidos no Norte indicaram realização de busca ativa, em comparação com 73,0% no Nordeste, 88,9% no Centro-Oeste, 92,6% no Sudeste e 94,0% no Sul. O modelo ajustado incluiu 5.224 registros completos. Em comparação com o Sudeste, a ausência de busca ativa foi substancialmente mais prevalente no Norte (RPa, 6,19; IC95%, 4,03–9,52) e no Nordeste (RPa, 3,40; IC95%, 2,29–5,04).

Concordância da conduta registrada e consistência dos dados

Ao todo, 2.293 registros pós-exposição (3,7%) utilizaram categoria de conduta baseada na observação do animal, apesar de o agressor ter sido registrado como morcego. Foram 968 registros de observação isolada e 1.325 de observação associada à vacina.

A coorte conservadora de concordância incluiu 32.851 exposições diretas em pessoas sem profilaxia prévia documentada. Soro ou imunoglobulina antirrábica associada à vacina foi registrado em 25.379 casos (77,3%), enquanto 7.472 (22,7%) preencheram a definição de conduta registrada potencialmente discordante. A categoria discordante mais frequente foi vacina sem soro ou imunoglobulina (5.589 registros; 74,8% das discordâncias), seguida pelas categorias baseadas em observação do animal (1.406; 18,8%) e nenhuma conduta (477; 6,4%) (Figura 5). A potencial discordância foi mais frequente no Norte (27,9%), seguido por Nordeste (23,4%), Centro-Oeste (23,3%), Sul (19,9%) e Sudeste (19,3%).

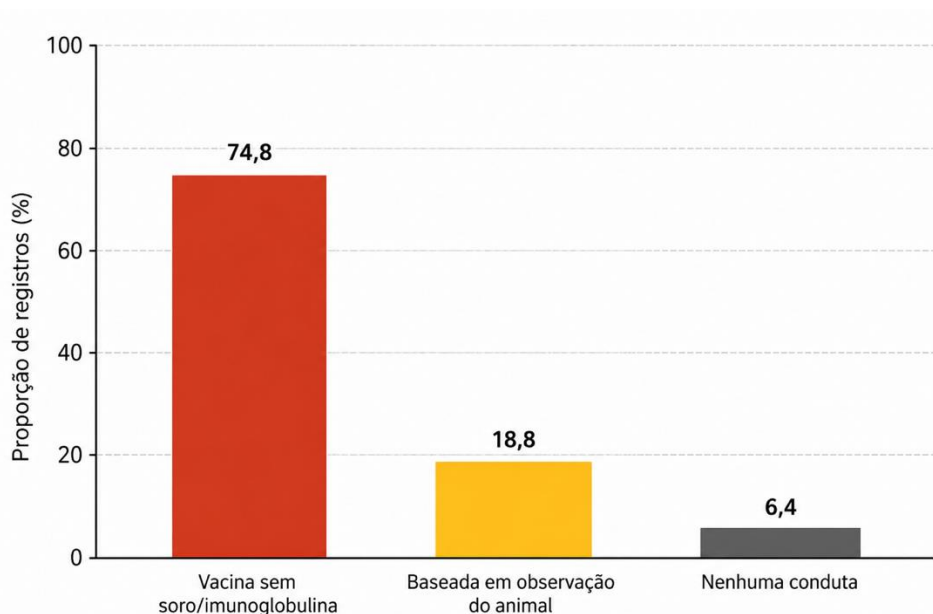


Figura 5 – Distribuição das condutas registradas potencialmente discordantes das recomendações nacionais para exposições a morcegos, Brasil, 2014–2024.

O modelo ajustado de concordância incluiu 32.824 registros. A potencial discordância foi mais prevalente no Norte (RPa, 1,32; IC95%, 1,06–1,64) e no Centro-Oeste (RPa, 1,32; IC95%, 1,11–1,57) em comparação com o Sudeste. As associações mais intensas foram observadas para residência fora de capital estadual (RPa, 2,14; IC95%, 1,60–2,88) e raça/cor indígena (RPa, 2,09; IC95%, 1,56–2,79). Pessoas pardas, pretas e amarelas também apresentaram maior prevalência em comparação com pessoas brancas. Lesões em local crítico e lesões profundas ou dilacerantes estiveram associadas a menor prevalência de discordância.

As análises de sensibilidade mostraram alterações mínimas na prevalência estimada de potencial discordância: 22,75% na análise principal, 22,75% após exclusão das aparentes duplicações exatas excedentes, 22,90% após exclusão de Melgaço em 2018 e 22,91% após ambas as exclusões.

Tendências temporais

O número de registros pós-exposição relacionados a morcegos aumentou significativamente ao longo do período, com VPA de 7,8% (IC95%, 1,6%–14,4%; $p = 0,019$). Em contraste, as proporções anuais de intervalos superiores a dois dias,

intervalos superiores a sete dias, abandono registrado e conduta registrada potencialmente discordante permaneceram estacionárias. A proporção de registros de abandono com busca ativa aumentou 1,05% ao ano (IC95%, 0,46%–1,64%; $p = 0,003$) (Tabela 3).

Indicador	VPA, %	IC95%	p	Tendência
Número de registros pós-exposição	7,78	1,59 a 14,36	0,019	Crescente
Intervalo >2 dias (%)	-1,39	-4,50 a 1,83	0,351	Estacionária
Intervalo >7 dias (%)	-2,00	-9,56 a 6,20	0,584	Estacionária
Abandono entre situação conhecida (%)	-0,29	-2,87 a 2,37	0,809	Estacionária
Busca ativa entre registros de abandono (%)	1,05	0,46 a 1,64	0,003	Crescente
Conduta potencialmente discordante (%)	0,20	-3,47 a 4,00	0,909	Estacionária

Tabela 3 – Tendências anuais de Prais–Winsten nos indicadores de atendimento humano antirrábico relacionado a morcegos, Brasil, 2014–2024. VPA: variação percentual anual; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

DISCUSSÃO

A análise de 62.099 registros nacionais de atendimento pós-exposição relacionado a morcegos evidenciou quatro achados principais. Primeiro, embora o número anual de registros tenha aumentado significativamente entre 2014 e 2024, os indicadores de atraso no atendimento, abandono da profilaxia e conduta registrada potencialmente discordante permaneceram estacionários. Segundo, a região Norte concentrou as maiores fragilidades assistenciais, com maior prevalência de atraso, abandono e ausência de busca ativa após interrupção da profilaxia. Terceiro, as notificações provenientes dessa região apresentaram maior frequência de exposições potencialmente graves, incluindo mordeduras, lesões múltiplas, ferimentos profundos ou dilacerantes e acometimento de locais anatômicos críticos. Por fim, aproximadamente um quarto dos registros da coorte conservadora apresentou conduta registrada diferente da combinação de soro ou imunoglobulina antirrábica com vacina, e categorias baseadas na observação do animal foram registradas mesmo em

exposições atribuídas a morcegos.

O aumento do volume de atendimentos registrados não deve ser interpretado diretamente como aumento da incidência de infecção pelo vírus da raiva. Esse crescimento pode refletir alterações na frequência de contato entre humanos e morcegos, maior percepção do risco, ampliação do acesso aos serviços, fortalecimento da vigilância ou mudanças nos processos de notificação. Ainda assim, o achado é compatível com a crescente importância epidemiológica dos reservatórios silvestres após a expressiva redução da raiva humana transmitida por cães nas Américas e com a transformação do perfil epidemiológico observada no Brasil [3–6]. A ausência de melhora concomitante nos indicadores de oportunidade e continuidade da profilaxia sugere, entretanto, que o crescimento da assistência registrada não foi acompanhado por redução proporcional das fragilidades relacionadas ao acesso inicial e ao seguimento.

As desigualdades regionais foram particularmente evidentes nos atrasos prolongados. Enquanto, no conjunto nacional, aproximadamente metade dos registros correspondia a atendimento no mesmo dia da exposição, essa proporção foi inferior a 39% na região Norte. Nessa mesma região, mais de um quarto dos registros apresentou intervalo superior a sete dias, proporção várias vezes maior que a observada nas demais regiões (Figuras 1 e 2). Esse padrão demonstra que as diferenças regionais não se restringem à mediana do tempo até o atendimento, mas envolvem concentração de exposições com atrasos prolongados, potencialmente relevantes em um contexto no qual a PPE deve ser iniciada tão precocemente quanto possível.

Mesmo após ajuste por características demográficas, temporais e relacionadas à exposição, a residência na região Norte permaneceu associada à maior prevalência de intervalo superior a dois dias. Os dados do SINAN não permitem distinguir se esse intervalo decorreu de procura tardia pelo paciente, dificuldade de transporte, encaminhamento entre serviços ou atraso no registro, razão pela qual deve ser interpretado como indicador de oportunidade assistencial e não como medida direta do comportamento individual. Entretanto, a distribuição observada é consistente com estudos realizados na Amazônia, que descreveram ataques recorrentes de morcegos em comunidades ribeirinhas, baixa percepção do risco e dificuldades para manter vigilância

e acesso à profilaxia em territórios extensos e pouco povoados [7–9]. Estudos realizados em outros contextos também identificaram distância dos serviços, custos, escolaridade e dificuldade de acesso aos centros de vacinação como fatores relacionados ao início tardio da PPE [22,23].

A maior frequência de exposições potencialmente graves na região Norte também merece atenção. Mais de 90% dos registros dessa região envolveram mordeduras, e lesões múltiplas, ferimentos profundos ou dilacerantes e acometimento de locais anatômicos críticos foram proporcionalmente mais frequentes do que no conjunto nacional. Essas diferenças podem refletir características distintas do contato com morcegos hematófagos, incluindo exposições durante o sono e condições habitacionais que favorecem a entrada desses animais nos domicílios. Também não pode ser descartada a possibilidade de diferenças regionais nos padrões de notificação, com maior registro de exposições clinicamente evidentes.

A distribuição conjunta dos quatro indicadores apresentada na Figura 3 reforça que a vulnerabilidade identificada no Norte não se restringiu a um único componente da assistência. A região apresentou os maiores percentuais de atendimento tardio, atendimento muito tardio, abandono e ausência de busca ativa. As associações ajustadas resumidas na Tabela 2 apontaram o mesmo gradiente, com destaque para a ausência de busca ativa, cuja prevalência foi mais de seis vezes maior no Norte em comparação com o Sudeste. A recorrência desse padrão em etapas distintas da linha de cuidado sugere a existência de barreiras compartilhadas relacionadas ao acesso, continuidade assistencial e organização dos serviços, embora diferenças regionais na qualidade e nos critérios de preenchimento do sistema de informação também possam contribuir para os resultados.

As associações observadas com raça/cor indígena e residência fora das capitais devem ser interpretadas como marcadores de contexto social, territorial e de acesso aos serviços, e não como evidência de suscetibilidade biológica individual. A literatura sobre comunidades amazônicas demonstra que populações residentes em áreas remotas podem estar simultaneamente mais expostas a morcegos e mais distantes dos serviços capazes de fornecer profilaxia adequada [7–10]. Esses resultados reforçam a necessidade de estratégias adaptadas às particularidades locais, incluindo comunicação

de risco culturalmente apropriada, participação comunitária e planejamento territorial da disponibilidade de imunobiológicos.

O abandono foi registrado em 13,5% dos atendimentos com profilaxia ativa e situação de interrupção conhecida, e a região Norte permaneceu associada à maior prevalência de abandono após o ajuste. Entre os registros de abandono com informação sobre busca ativa, apenas metade dos atendimentos no Norte documentou realização desse seguimento. A ocorrência de esquemas incompletos já foi descrita em comunidades amazônicas, e profissionais de saúde brasileiros também identificaram o não retorno às doses subsequentes como obstáculo à realização adequada da PPE [7,13]. Medidas como lembretes, contato telefônico ou digital, atuação dos agentes comunitários de saúde e melhor coordenação entre serviços podem contribuir para reduzir perdas de seguimento. Além disso, a ausência do campo de interrupção em parcela relevante dos registros evidencia a necessidade de aprimorar também a completude das informações de vigilância.

A análise da concordância da conduta foi deliberadamente conservadora, restringindo-se às exposições diretas a morcegos em pessoas sem profilaxia anterior documentada, situação para a qual as recomendações brasileiras indicam vacina associada a soro ou imunoglobulina antirrábica [17,18]. Mesmo após essas restrições, 22,7% dos registros apresentaram categoria de conduta diferente dessa combinação. A potencial discordância foi mais frequente nas regiões Norte e Centro-Oeste, fora das capitais e entre pessoas indígenas. Além disso, 3,7% dos registros utilizaram categorias fundamentadas na observação do animal, embora o próprio dicionário do SINAN reserve essas categorias para acidentes envolvendo cães e gatos [16]. Estudos brasileiros anteriores também identificaram dificuldades relacionadas à escolha da profilaxia e inconsistências no preenchimento dos registros de atendimento antirrábico [13,14].

A composição das condutas potencialmente discordantes fornece informação adicional para a interpretação desse achado. Entre os 7.472 registros classificados nessa categoria, 5.589 (74,8%) correspondiam à vacinação sem registro de soro ou imunoglobulina, enquanto condutas baseadas em observação do animal representaram 18,8% e ausência de qualquer conduta, 6,4% (Figura 5). A predominância da vacinação isolada sugere que parte das discordâncias pode estar relacionada especificamente ao

componente imunobiológico complementar, cuja disponibilidade e logística podem ser mais complexas em localidades remotas. Estudos realizados na Amazônia já descreveram desafios operacionais relacionados à disponibilidade e ao acesso à profilaxia [7,9]. Contudo, os dados analisados não permitem determinar se o padrão observado resulta de desabastecimento, decisão clínica, informação não registrada ou erro de preenchimento.

Por essa razão, a prevalência de 22,7% não deve ser interpretada como proporção de pacientes que necessariamente receberam tratamento inadequado. O SINAN registra informações provenientes da ficha de investigação e não confirma a administração efetiva dos imunobiológicos, a existência de dados clínicos adicionais ou eventuais correções posteriores. Também podem ocorrer erros no registro da profilaxia prévia ou da categoria de conduta. A expressão “conduta registrada potencialmente discordante” foi utilizada justamente para preservar essa distinção. O indicador deve ser entendido como sinal para revisão, auditoria, capacitação e aprimoramento dos mecanismos de validação do sistema, e não como medida definitiva de erro assistencial.

Nesse sentido, o registro de categorias de observação do animal em acidentes atribuídos a morcegos pode representar uma inconsistência anterior à própria decisão terapêutica. Segundo o dicionário do SINAN, a observação clínica aplica-se a cães e gatos, e não a morcegos [16]. A ocorrência dessas combinações sugere a possibilidade de incompatibilidades entre a espécie do animal agressor e a categoria selecionada durante o preenchimento da ficha. Alertas eletrônicos capazes de identificar automaticamente essas combinações antes da finalização da notificação poderiam constituir estratégia simples de melhoria da qualidade dos dados e de apoio à decisão.

O agrupamento excepcional observado em Melgaço, Pará, em 2018 também demonstra a importância do contexto epidemiológico na interpretação dos registros. A maior parte das notificações desse agrupamento foi classificada como profilaxia pré-exposição e esteve temporalmente relacionada à resposta a um surto de raiva transmitida por morcegos [10]. A exclusão desses registros, das aparentes duplicações excedentes ou de ambos praticamente não modificou a prevalência de conduta potencialmente discordante, reforçando a robustez das estimativas principais. Em comunidades com exposição recorrente e acesso difícil à PPE urgente, estratégias

direcionadas de profilaxia pré-exposição podem ser úteis, embora não substituam a avaliação e a profilaxia após novas exposições [2,10].

Do ponto de vista das políticas públicas, os achados sustentam uma abordagem integrada de acesso, qualidade assistencial, vigilância e Saúde Única. Entre as estratégias potencialmente relevantes estão a distribuição territorialmente planejada de vacina e imunoglobulina, o monitoramento de estoques e da cadeia de frio, a melhoria dos fluxos de referência para comunidades remotas, a capacitação permanente das equipes e a implementação de alertas eletrônicos para combinações incompatíveis entre espécie agressora e conduta registrada. Essas ações devem ser articuladas à vigilância da raiva animal, investigação rápida de ataques, intervenções ambientais e habitacionais e comunicação de risco adaptada às populações expostas [4,9,10].

Pontos fortes e limitações

Entre os principais pontos fortes do estudo estão sua abrangência nacional, o período de 11 anos, a utilização de coortes analíticas específicas para diferentes etapas da assistência, o ajuste por múltiplas características demográficas e da exposição, o emprego de erros-padrão robustos agrupados por município e a realização de análises de sensibilidade envolvendo aparentes duplicações e o agrupamento excepcional de Melgaço. A análise conjunta de oportunidade do atendimento, abandono, busca ativa e consistência da conduta permitiu avaliar diferentes componentes da linha de cuidado pós-exposição em um mesmo estudo.

Algumas limitações devem ser consideradas. Os registros do SINAN representam atendimentos e não indivíduos únicos, de modo que duplicações residuais podem persistir. Subnotificação e diferenças regionais na completude e qualidade do preenchimento também são possíveis. A ausência de informações nos campos de interrupção e busca ativa pode ter influenciado as estimativas desses desfechos. Além disso, o banco não confirma a administração ou conclusão efetiva da vacina e da imunoglobulina, nem fornece medidas diretas de tempo de deslocamento, disponibilidade dos serviços, desabastecimento, renda domiciliar ou características detalhadas das condições de moradia. Mudanças nos protocolos nacionais e nas práticas de registro ao longo dos 11 anos também podem ter influenciado as categorias

documentadas. Por fim, o delineamento observacional não permite estabelecer relações causais para as associações regionais e sociodemográficas encontradas.

CONCLUSÃO

Os registros de Atendimento Humano Antirrábico pós-exposição relacionados a morcegos aumentaram no Brasil entre 2014 e 2024, enquanto os indicadores de atraso no atendimento, abandono da profilaxia e conduta registrada potencialmente discordante permaneceram persistentes ao longo do período.

A região Norte concentrou as principais fragilidades assistenciais identificadas, incluindo maior ocorrência de atrasos, abandono e ausência de busca ativa, além de apresentar perfil de exposições potencialmente mais graves. Os achados reforçam a necessidade de ampliar o acesso oportuno à profilaxia, fortalecer o seguimento dos pacientes, aprimorar o apoio à decisão clínica e melhorar a qualidade dos registros e da vigilância integrada em Saúde Única, especialmente em populações amazônicas remotas.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Rabies [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024 [cited 2026 Jul 23].
2. World Health Organization. Rabies vaccines and immunization [Internet]. Geneva: World Health Organization; [cited 2026 Jul 23].
3. Pan American Health Organization. World Rabies Day 2024: breaking rabies boundaries [Internet]. Washington, DC: PAHO; 2024 [cited 2026 Jul 23].
4. Schneider MC, Romijn PC, Uieda W, Tamayo H, da Silva DF, Belotto A, et al. Fifty years of the National Rabies Control Program in Brazil under the One Health perspective. *Pathogens*. 2023;12(11):1342. doi:10.3390/pathogens12111342.
5. Vargas A, Romano APM, Merchan-Hamann E. Human rabies in Brazil: a descriptive study, 2000-2017. *Epidemiol Serv Saude*. 2019;28(2):e2018275. doi:10.5123/S1679-49742019000200001.
6. Catozo RG, et al. Two decades of human rabies in Brazil: epidemiological trends,

- emerging risks and treatment challenges. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2025;58:e0110-2025. doi:10.1590/0037-8682-0110-2025.
7. Carvalho-Costa FA, Tedesqui VL, de Jesus Nascimento Monteiro M, Boia MN. Outbreaks of attacks by hematophagous bats in isolated riverine communities in the Brazilian Amazon: a challenge to rabies control. *Zoonoses Public Health.* 2012;59(4):272-277. doi:10.1111/j.1863-2378.2011.01444.x.
 8. de Paula Silva N, de Andrade EA, Cardoso D, Guimaraes RCS, Silva MB, Nascimento KKG, et al. Assessment of crab fishermen's exposure to rabies virus in a typical Amazonian community. *Zoonoses Public Health.* 2021;68(8):973-981. doi:10.1111/zph.12869.
 9. Bastos V, Mota R, Guimaraes M, Richard Y, Lima AL, Casseb A, et al. Challenges of rabies surveillance in the Eastern Amazon: the need of a One Health approach to predict rabies spillover. *Front Public Health.* 2021;9:624574. doi:10.3389/fpubh.2021.624574.
 10. Rocha F, et al. Pre-exposure prophylaxis to prevent hematophagous bat-mediated rabies outbreaks in remote Amazon communities: lessons from a pilot for public health policy. *Trop Med Infect Dis.* 2024;9(8):179. doi:10.3390/tropicalmed9080179.
 11. Estima NM, Wada MY, Rocha SM, Moraes DS, Ohara PM, Vargas A, Assis DM. Description of human anti-rabies post-exposure prophylaxis care notifications in Brazil, 2014-2019. *Epidemiol Serv Saude.* 2022;31(2):e2021627. doi:10.1590/S2237-96222022000200004.
 12. Freitas TCR, Soares AB, Figueiredo BNS. Evaluation of prophylaxis protocols and spatial distribution of humans wounded by bats: a descriptive study, Palmas, 2013-2023. *Epidemiol Serv Saude.* 2026;35:e20250557. doi:10.1590/S2237-96222026v35e20250557.en.
 13. da Silva RM, et al. Factors limiting the appropriate use of rabies post-exposure prophylaxis by health professionals in Brazil. *Front Vet Sci.* 2022;9:846994. doi:10.3389/fvets.2022.846994.
 14. Andrade BFMC, Queiroz LH, Marinho M. Human anti-rabies care in the State of Sao Paulo: evaluating prophylaxis conduct in individuals attacked by dogs and cats. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2024;57:e004202024. doi:10.1590/0037-8682-0170-2023.
 15. Brazil. Ministry of Health. Orientações para profissionais de saúde: raiva [Internet]. Brasília: Ministry of Health; [cited 2026 Jul 23]. Available from: [Ministério da Saúde — Orientações para profissionais de saúde: raiva](#)
 16. Brazil. Ministry of Health. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Dicionário de dados – SINAN Net, versão 5.0: atendimento antirrábico [Internet]. Brasília: Ministry

- of Health; [cited 2026 Jul 23]. Available from: [SINAN — Atendimento Antirrábico](#)
17. Brazil. Ministry of Health. Normas técnicas de profilaxia da raiva humana [Internet]. Brasília: Ministry of Health; 2014.
 18. Brazil. Ministry of Health. Technical Note No. 8/2022-CGZV/DEIDT/SVS/MS: updates to the protocol for pre-exposure, post-exposure, and re-exposure prophylaxis of human rabies in Brazil [Internet]. Brasília: Ministry of Health; 2022.
 19. Brazil. National Health Council. Resolution No. 510, April 7, 2016 [Internet]. Brasília: National Health Council; 2016.
 20. Brazil. National Health Council. Resolution No. 674, May 6, 2022 [Internet]. Brasília: National Health Council; 2022.
 21. Brazil. National Research Ethics Commission. Circular Letter No. 12, July 27, 2023: guidance on research using publicly accessible information [Internet]. Brasília: National Research Ethics Commission; 2023.
 22. Kisaka S, Makumbi F, Majalija S, Bahizi G, Thumbi SM. Delays in initiating rabies post-exposure prophylaxis among dog bite victims in Wakiso and Kampala districts, Uganda. *Open Res Afr.* 2022;4:49. doi:10.12688/aasopenres.13311.3.
 23. Romero-Sandoval N, Parra C, Gallegos G, et al. Haematophagous bat bites in the Ecuadorian Amazon: characterisation and implications for sylvatic rabies prevention. *Public Health Action.* 2013;3(1):85-89. doi:10.5588/pha.12.0070.