Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação — REASE

doi.org/10.51891/rease.v12i11.31399

DETERMINANTES EPIDEMIOLÓGICOS, SOCIOECONÔMICOS E CLIMÁTICOS DOS ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS NA REGIÃO METROPOLITANA DO CARIRI CEARENSE

EPIDEMIOLOGICAL, SOCIOECONOMIC, AND CLIMATIC DETERMINANTS OF VENOMOUS ANIMAL-RELATED ACCIDENTS IN THE METROPOLITAN REGION OF CARIRI, CEARÁ

DETERMINANTES EPIDEMIOLÓGICOS, SOCIOECONÓMICOS Y CLIMÁTICOS DE LOS ACCIDENTES POR ANIMALES PONZOÑOSOS EN LA REGIÓN METROPOLITANA DEL CARIRI, CEARÁ

Irineu Ferreira da Silva Neto[1]
Kleyton Pereira de Lima[2]
Ana Maria do Nascimento Cardoso[3]
Séfora de Freitas Pascoal[4]
Marcelo Cruz Oliveira[5]

RESUMO: Objetivou-se analisar o comportamento epidemiológico dos acidentes por animais peçonhentos na RMC cearense entre 2015 e 2025, considerando fatores demográficos, climáticos e socioeconômicos. Estudo transversal, descritivo e quantitativo, utilizando dados secundários do SINAN/DATASUS. Foram analisadas variáveis epidemiológicas, indicadores socioeconômicos (IDHM, IVS e Índice de Gini), dados demográficos do IBGE e indicadores climáticos da FUNCEME e IMA. Calculou-se a incidência por 100.000 habitantes e realizaram-se análises descritivas e correlacionais. Foram registrados 11.860 casos, com tendência crescente ao longo da série histórica. Predominaram acidentes escorpiônicos (56,64%), seguidos por abelhas (23,43%) e serpentes (8,03%). Houve maior frequência em adultos de 20 a 39 anos (34,86%), com distribuição semelhante entre os sexos e predominância da população parda (83,33%). A maioria dos casos foi classificada como leve (85,78%), com evolução para cura em 91,16% e atendimento em até 1 hora em 53,74% dos casos. Os maiores coeficientes de incidência ocorreram em Barbalha (560,8/100 mil hab.), Caririaçu (348,6) e Farias Brito (287,7), associados à maior ruralidade, vulnerabilidade social e variabilidade pluviométrica. Os acidentes apresentaram distribuição heterogênea e associação com fatores climáticos, ambientais e socioeconômicos, evidenciando a necessidade de fortalecimento das ações de vigilância e prevenção em áreas mais vulneráveis.

Palavras-chave: Animais venenosos. Perfil de saúde. Vigilância em saúde pública.

ABSTRACT: This study aimed to analyze the epidemiological patterns of venomous animal-related accidents in the Metropolitan Region of Cariri (MRC), Ceará, Brazil, between 2015 and 2025, considering demographic, climatic, and socioeconomic factors. This was a cross-sectional, descriptive, quantitative study using secondary data from SINAN/DATASUS. Epidemiological variables, socioeconomic indicators (Human Development Index [HDI], Social Vulnerability Index [SVI], and Gini Index), demographic data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), and climatic

[1] Mestrando em Ciências da Saúde na Universidade Federal do Cariri.
[2] Mestrando em Ciências da Saúde na Universidade Federal do Cariri.
[3] Mestranda em Ciências da Saúde na Universidade Federal do Cariri.
[4] Mestranda em Ciências da Saúde na Universidade Federal do Cariri.
[5] Mestrando em Ciências da Saúde na Universidade Federal do Cariri.

indicators from FUNCEME and IMA were analyzed. Incidence rates per 100,000 inhabitants were calculated, and descriptive and correlational analyses were performed. A total of 11,860 cases were recorded, showing an increasing trend throughout the study period. Scorpion stings predominated (56.64%), followed by bee stings (23.43%) and snakebites (8.03%). Accidents were more frequent among adults aged 20–39 years (34.86%), with a similar distribution between sexes and a predominance among mixed-race individuals (83.33%). Most cases were classified as mild (85.78%), 91.16% resulted in recovery, and 53.74% received medical care within 1 hour. The highest incidence rates were observed in Barbalha (560.8/100,000 inhabitants), Caririaçu (348.6), and Farias Brito (287.7), associated with greater rurality, social vulnerability, and rainfall variability. Accidents showed a heterogeneous distribution and were associated with climatic, environmental, and socioeconomic factors, highlighting the need to strengthen surveillance and prevention actions in more vulnerable areas.

Keywords: Venomous animals. Health profile. Public health surveillance.

RESUMEN: El objetivo fue analizar el comportamiento epidemiológico de los accidentes por animales ponzoñosos en la Región Metropolitana del Cariri (RMC), Ceará, Brasil, entre 2015 y 2025, considerando factores demográficos, climáticos y socioeconómicos. Se realizó un estudio transversal, descriptivo y cuantitativo, utilizando datos secundarios del SINAN/DATASUS. Se analizaron variables epidemiológicas, indicadores socioeconómicos (Índice de Desarrollo Humano [IDH], Índice de Vulnerabilidad Social [IVS] e Índice de Gini), datos demográficos del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) e indicadores climáticos de FUNCEME e IMA. Se calcularon las tasas de incidencia por 100.000 habitantes y se realizaron análisis descriptivos y correlacionales. Se registraron 11.860 casos, con una tendencia creciente a lo largo de la serie histórica. Predominaron los accidentes por escorpiones (56,64%), seguidos por abejas (23,43%) y serpientes (8,03%). Se observó una mayor frecuencia entre adultos de 20 a 39 años (34,86%), con una distribución similar entre los sexos y predominio de la población parda (83,33%). La mayoría de los casos se clasificó como leve (85,78%), el 91,16% evolucionó hacia la curación y el 53,74% recibió atención en hasta 1 hora. Las mayores tasas de incidencia se observaron en Barbalha (560,8/100.000 habitantes), Caririaçu (348,6) y Farias Brito (287,7), asociadas con una mayor ruralidad, vulnerabilidad social y variabilidad de las precipitaciones. Los accidentes presentaron una distribución heterogénea y asociación con factores climáticos, ambientales y socioeconómicos, lo que evidencia la necesidad de fortalecer las acciones de vigilancia y prevención en las áreas más vulnerables.

Palabras clave: Animales venenosos. Perfil de salud. Vigilancia en salud pública.

1 INTRODUÇÃO

Os acidentes causados por animais peçonhentos representam um importante problema de saúde pública em escala global, tanto pela sua elevada incidência como também pela capacidade de ocasionar sérios agravos, sequelas permanentes e até óbitos. Para além do impacto clínico, há uma expressiva repercussão social e econômica, especialmente em populações vulneráveis e em regiões com dificuldades de acesso aos serviços de saúde (Afroz *et al.*, 2024).

O Brasil apresenta condições ambientais favoráveis à ocorrência desses acidentes devido à sua ampla biodiversidade, extensão territorial e predominância de clima tropical. A expansão urbana desordenada, as alterações ambientais e as mudanças climáticas também têm contribuído para a maior aproximação entre humanos e animais peçonhentos, favorecendo o

aumento das notificações. Somente em 2025, foram registrados 375.648 casos de acidentes envolvendo animais peçonhentos no país, representando aumento de 15,59% em relação ao ano anterior (Brasil, 2026).

Entre 2013 e 2023, a Região Nordeste destacou-se como a segunda região brasileira com maior número absoluto de casos de acidentes por animais peçonhentos, além de ocupar a primeira posição em coeficiente de incidência, com registro de 14.596 casos. Nesse contexto, o estado do Ceará apresentou incidência expressiva, totalizando 885 casos por 100 mil habitantes no período analisado (Borges *et al*., 2025). Esse cenário pode ser ainda mais relevante em regiões marcadas por desigualdades socioeconômicas, elevada ruralidade e vulnerabilidade ambiental, como a Região Metropolitana do Cariri (RMC) cearense.

Na RMC, os acidentes por animais peçonhentos aumentaram de 2.825 casos em 2024 para 3.667 em 2025, correspondendo a crescimento de 29,8% (ISGH, 2026). Esse aumento expressivo sugere possível influência de fatores ambientais, climáticos e territoriais sobre a dinâmica do agravo, incluindo variabilidade pluviométrica, alterações no uso do solo e expansão urbana. Além disso, municípios com fortes características rurais tendem a apresentar maior exposição ocupacional e ambiental, potencializando o risco desses acidentes (Souza *et al*., 2026).

Apesar da relevância epidemiológica deste agravo, estudos regionais que integrem simultaneamente variáveis epidemiológicas, climáticas, demográficas e socioeconômicas na RMC cearense ainda são limitados na literatura científica. Nesse contexto, compreender a distribuição espacial e os determinantes associados aos acidentes por animais peçonhentos torna-se fundamental para subsidiar ações de vigilância, planejamento territorial e estratégias de prevenção em saúde pública.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo analisar o comportamento dos acidentes por animais peçonhentos na RMC cearense no período de 2015 a 2025, considerando a interação entre fatores epidemiológicos, socioeconômicos, demográficos e climáticos.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo transversal, de natureza descritiva e abordagem quantitativa, conduzido a partir da utilização de dados secundários provenientes de fontes oficiais.

2.2 Área de estudo

Para fins de delimitação espacial, a análise concentrou-se na Região Metropolitana do Cariri (RMC) Cearense, composta por 9 municípios (Juazeiro do Norte, Crato, Barbalha, Jardim, Missão Velha, Caririaçu, Farias Brito, Nova Olinda e Santana do Cariri), a fim de compreender o comportamento dos acidentes por animais peçonhentos neste território, considerando suas particularidades epidemiológicas, climáticas, demográficas e socioeconômicas.

2.3 Coleta de dados

Os dados epidemiológicos foram obtidos no Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), a partir do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Foram selecionadas as seguintes variáveis epidemiológicas: faixa etária, raça, sexo, ano de notificação, mês de notificação, local da picada, município de ocorrência, intervalo entre a picada e o atendimento, tipo de acidente, classificação final e evolução dos casos. O período analisado compreendeu os anos de 2015 a 2025, com o objetivo de construir uma série histórica detalhada que possibilite a identificação de tendências, flutuações e padrões sazonais, ao longo do tempo.

Para caracterizar o contexto socioeconômico e demográfico da área investigada, também foram utilizados indicadores secundários. Empregaram-se como parâmetros de análise o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e o Índice de Gini, obtidos no Atlas Brasil e referentes ao ano de 2010, por representarem os dados mais recentes disponíveis. Também foi considerado o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), divulgado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) para o ano de 2015. Além disso, utilizou-se dados da população urbana e rural, informada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com base no Censo de 2022.

No âmbito climático e hídrico, as médias de precipitação pluviométrica (mm) foram obtidas pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). Adicionalmente, utilizaram-se variáveis métricas ambientais do Índice Municipal de Alerta (IMA) de 2025, contemplando o desvio normalizado das chuvas, escoamento superficial crítico, índice de distribuição pluviométrica (variabilidade espaço-temporal) e o índice de aridez dos municípios analisados.

2.4 Análise e tratamento dos dados

O agravo nos territórios foi dimensionado por meio do cálculo dos coeficientes de incidência acumulada e da incidência média anual, padronizados pela constante de 100.000 habitantes, viabilizando a comparação do risco entre populações heterogêneas. A fim de verificar as desigualdades na distribuição dos agravos, calculou-se a razão de ocorrência esperada em contrapartida ao observado para os estratos urbano e rural, além da aplicação do Índice de Gini para quantificar o grau de desigualdade espacial.

Para a análise das interações multivariáveis, foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson e Spearman (com nível de significância de $p < 0,05$) buscando delinear o comportamento temporal e as associações entre os casos e as características demográficas. Na sequência, modelos de regressão linear simples e múltipla foram ajustados para identificar o peso das proporções rurais na predição do agravo. Como recurso complementar de extração de padrões estruturais e redução de dimensionalidade, aplicou-se a Análise de Componentes Principais (PCA).

Considerando o número reduzido de unidades amostrais ($n = 9$ municípios), as análises foram tratadas como de caráter exploratório, sendo os resultados interpretados com cautela quanto à inferência causal.

Os dados organizados em tabelas e figuras, visando facilitar a interpretação, apresentação e comunicação dos resultados obtidos. Adicionalmente, os achados foram discutidos à luz da literatura científica pertinente, permitindo contextualizar os resultados e ampliar a compreensão sobre a influência dos fatores epidemiológicos, socioeconômicos, demográficos e climáticos na ocorrência de acidentes por animais peçonhentos.

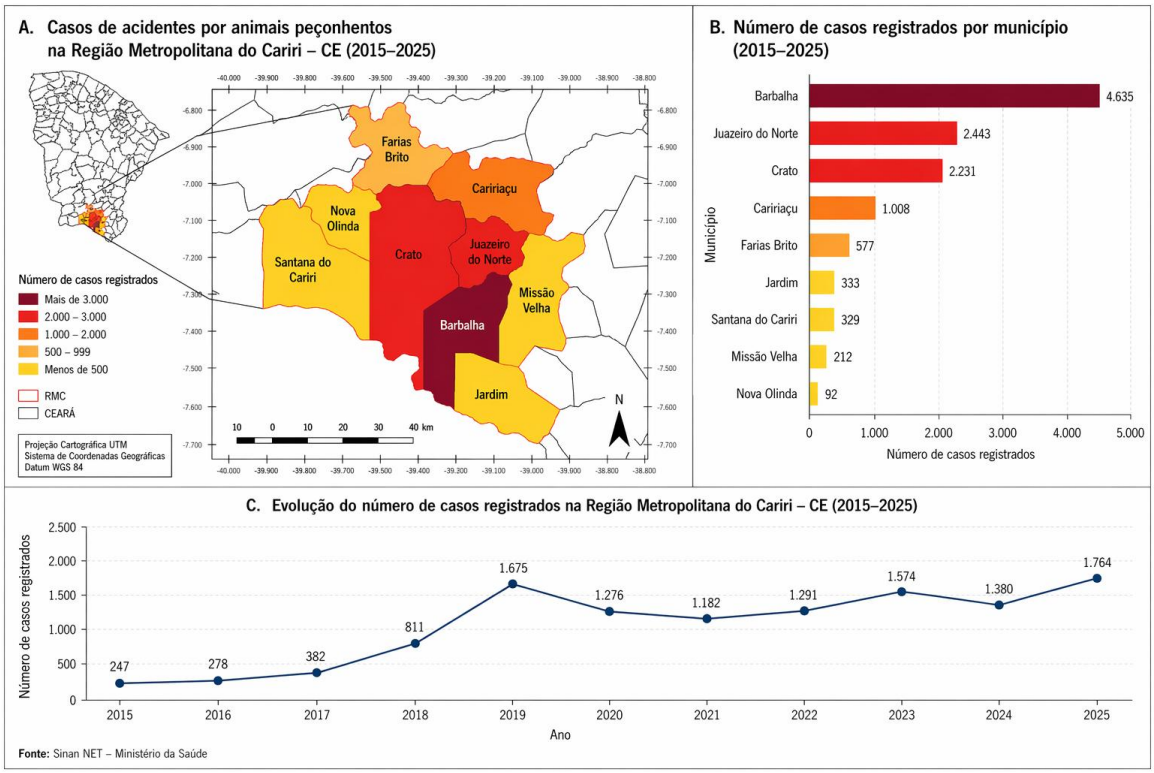
2.5 Aspectos éticos

Por se tratar de uma pesquisa baseada exclusivamente em dados secundários de domínio público e acesso irrestrito, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme as diretrizes da Resolução CNS nº 466/2012 (Brasil, 2012), que dispensa análise ética em estudos que utilizem bases públicas sem identificar diretamente os participantes. Ainda assim, o estudo respeitou todos os princípios éticos aplicáveis à pesquisa em saúde, assegurando a confidencialidade dos dados e o uso responsável das informações.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 2015 a 2025, foram notificados 11.860 casos de acidentes por animais peçonhentos na RMC cearense (Figura 1), configurando uma média anual de 1.317,78 ocorrências e mediana de 577 casos. A análise da série histórica revela um comportamento global ascendente, com incremento médio estimado em 146 casos anuais.

Figura 1 – Distribuição espacial e temporal das notificações de acidentes por animais peçonhentos na RMC, Ceará, no período de 2015 a 2025



Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

Destaca-se um período de expansão abrupta do agravo nos anos de 2018 (+112,3%) e 2019 (+106,5%). Essa trajetória de crescimento foi temporariamente interrompida por uma redução em 2020 (-23,8%) e 2021, fenômeno possivelmente relacionado à subnotificação nos sistemas de vigilância e às medidas de restrição de exposição impostas pela pandemia da COVID-19 (Fernandez; Fernandes; Massuda, 2022).

A partir de 2022, o agravo retomou sua curva de crescimento, culminando em uma alta de 27,8% em 2025. A elevada dispersão dos dados (desvio-padrão de 560,88) atesta a flutuação interanual desses eventos. Esse comportamento de crescimento progressivo, permeado por oscilações sazonais e operacionais, corrobora os achados de Gonçalves *et al.* (2020), que

identificaram curva epidemiológica semelhante no Nordeste brasileiro, modulada por fatores climáticos, dinâmicas rurais e dificuldades de acesso aos serviços de saúde.

Ademais, os achados reforçam o caráter persistente e multifatorial dos acidentes por animais peçonhentos, cuja ocorrência está relacionada à interação entre fatores ambientais, socioeconômicos e urbanos. Estudos recentes demonstram que a urbanização acelerada e desordenada, associada à degradação ambiental, vulnerabilidade social e deficiências na infraestrutura urbana e sanitária, favorece a proliferação de espécies peçonhentas e aumenta o risco de exposição humana, especialmente em áreas urbanas e periurbanas vulneráveis (Duarte *et al.*, 2024; Pinheiro *et al.*, 2026).

A caracterização sociodemográfica dos casos (Tabela 1) evidenciou uma distribuição equitativa entre os sexos, com discreto predomínio feminino (51,04%). O agravo concentrou-se majoritariamente na população adulta jovem, na faixa etária de 20 a 39 anos (34,86%), seguida pelo estrato de 40 a 59 anos (21,18%). Esse padrão sugere uma relação estreita entre a ocorrência dos acidentes e a fase de maior atividade laboral e mobilidade da população, alinhando-se aos achados de Pires *et al.* (2023).

Tabela 1 – Perfil sociodemográfico dos casos de acidentes por animais peçonhentos notificados na RMC, Ceará, no período de 2015 a 2025

Categoria	Classificação	nº	%
Sexo	Feminino	6055	51,04
	Masculino	5805	48,96
Faixa etária	<1 ano	177	1,49
	1-4	989	8,34
	5-9	1006	8,48
	10-14	835	7,04
	15-19	986	8,32
	20-39	4135	34,86
	40-59	2512	21,18
	60-64	403	3,40
	65-69	285	2,40
	70-79	402	3,39
	80 e +	140	1,18
Raça	Ign/Branco	265	2,24
	Branca	1131	9,54

Categoria	Classificação	nº	%
	Preta	421	3,55
	Amarela	132	1,11
	Parda	9881	83,33
	Indígena	30	0,25
Escolaridade	Ign/Branco	2554	21,54
	Analfabeto	188	1,59
	1ª a 4ª série incompleta do EF	863	7,28
	4ª série completa do EF	287	2,42
	5ª a 8ª série incompleta do EF	996	8,40
	EF completo	354	2,99
	EM incompleto	844	7,12
	EM completo	3627	30,58
	Educação superior incompleta	203	1,71
	Educação superior completa	335	2,83
	Não se aplica	1609	13,57
Acidente relacionado ao trabalho	Sim	380	3,2
	Não	10113	85,3
	Ign/branco	1367	11,5

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

No que se refere à variável étnico-racial, observou-se predominância expressiva de indivíduos pardos (83,33%), resultado que pode refletir tanto a composição demográfica regional quanto a sobreposição de vulnerabilidades sociais historicamente associadas aos determinantes sociais da saúde. A literatura científica demonstra associação entre vulnerabilidade socioeconômica, desigualdades territoriais e maior ocorrência de acidentes por animais peçonhentos, evidenciando que fatores sociais, ambientais e ocupacionais atuam de forma integrada na dinâmica epidemiológica desses agravos (Siqueira *et al.*, 2024).

A distribuição dos casos segundo a escolaridade revela uma concentração no nível educacional intermediário, com destaque para o ensino médio completo (30,58%), o que indica uma relação inversamente proporcional entre escolaridade e vulnerabilidade ao agravo. Destaca-se, ainda, a elevada frequência de registros com escolaridade "ignorados ou em branco" (21,54%), o que compromete a avaliação desta variável.

Quanto à relação laboral, o perfil epidemiológico demonstrou predominância de casos não ocupacionais ("Não": 85,3%), seguidos por dados ignorados ou em branco ("Ign/Branco": 11,5%) e acidentes de trabalho confirmados ("Sim": 3,2%). Apesar do avanço no volume absoluto de registros, a proporção de acidentes laborais ("Sim") recuou de 8,9% em 2015 para 2,2% em 2025, o que pode indicar maior eficácia nas ações de prevenção no ambiente de trabalho ou mudanças no perfil de exposição.

Em contrapartida, constatou-se uma elevação preocupante na proporção de dados classificados como ignorados ou em branco, especialmente nos anos de 2023 (15,7%) e 2024 (21,3%). Esse crescimento revela fragilidades na qualidade do preenchimento dos instrumentos de notificação e evidencia desafios operacionais na vigilância epidemiológica local.

Logo, a interpretação dos resultados deve considerar possíveis limitações inerentes aos sistemas de vigilância epidemiológica, especialmente relacionadas à subnotificação e à incompletude das fichas de investigação. Assim, as fragilidades no preenchimento das variáveis sociodemográficas e clínicas do SINAN podem comprometer a qualidade das análises epidemiológicas, dificultando a identificação precisa dos grupos mais vulneráveis e influenciando a interpretação da distribuição dos agravos no território (Brito *et al.*, 2023).

A análise etiológica confirmou o escorpionismo como a principal causa de acidente peçonhento na RMC cearense, correspondendo a 56,64% das notificações. Acidentes com abelhas (23,43%) e serpentes (8,03%) figuraram em seguida (Tabela 2). O local anatômico mais acometido compreendeu os membros inferiores e superiores, com destaque para os pés (16,89%) e mãos (8,18%), perfil que indicia exposição de risco sem o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), embora o elevado percentual de informações ignoradas para esta variável (42,00%) exija cautela analítica.

Tabela 2 – Perfil etiológico e clínico dos acidentes por animais peçonhentos notificados na RMC, Ceará, no período de 2015 a 2025

Categoria	Classificação	nº	%
Tipo de acidente	Ign/Branco	393	3,31
	Serpente	952	8,03
	Aranha	201	1,69
	Escorpião	6717	56,64
	Lagarta	219	1,85
	Abelha	2779	23,43

Categoria	Classificação	nº	%
	Outros	599	5,05
Local da picada	Ign/Branco	4980	42,00
	Cabeça	1108	9,34
	Braço	373	3,15
	Antebraço	127	1,07
	Mão	970	8,18
	Dedo da mão	775	6,53
	Tronco	420	3,54
	Coxa	197	1,66
	Perna	496	4,18
	Pé	2003	16,89
	Dedo do pé	411	3,47
Intervalo entre a picada e o atendimento	Ign/Branco	1155	9,74
	0 a 1 hora	6373	53,74
	1 a 3 horas	2403	20,26
	3 a 6 horas	641	5,41
	6 a 12 horas	330	2,78
	12 a 24 horas	441	3,72
	24 e + horas	517	4,36
Classificação final	Ign/Branco	585	4,93
	Leve	10174	85,78
	Moderado	1028	8,67
	Grave	73	0,62
Evolução dos casos	Ign/Branco	1036	8,74
	Cura	10812	91,16
	Óbito pelo agravo	8	0,07
	Óbito por outra causa	4	0,03

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

Diante desse cenário, a literatura reforça a necessidade de intensificação das medidas de controle e prevenção dos acidentes por animais peçonhentos, por meio de ações socioeducativas, educação em saúde e campanhas de conscientização voltadas ao conhecimento dos hábitos, comportamentos e ambientes de proliferação desses animais. Evidências demonstram

predominância dos acidentes escorpiônicos em áreas urbanas, enquanto os acidentes ofídicos ocorrem majoritariamente em zonas rurais, refletindo diferenças ambientais e ocupacionais entre os territórios (Pires *et al.*, 2023).

A assistência em saúde demonstrou-se oportuna, com 53,74% das vítimas recebendo atendimento na primeira hora após o evento. Consequentemente, o desfecho clínico foi amplamente favorável: 85,78% dos quadros foram classificados como leves, com taxa de cura de 91,16% e letalidade inferior a 0,1%.

O predomínio de acidentes escorpiônicos de baixa gravidade, acometendo extremidades com rápida resolução clínica, atesta um padrão epidemiológico semelhante a outras regiões brasileiras, como o Sudeste e Nordeste do país, conforme documentado por Silva *et al.* (2023), Pires *et al.* (2023) e Schuwarte *et al.* (2025). A prevalência do acidente escorpiônico exige, portanto, ações direcionadas ao controle ambiental intra e peridomiciliar.

Quanto ao tempo entre a picada e o atendimento, a maioria dos indivíduos recebeu assistência em até 1 hora (51,99%), seguida de 1 a 3 horas (20,22%), indicando acesso relativamente rápido aos serviços de saúde, fator importante para redução da gravidade dos casos. Em consonância, a classificação final mostra predominância de casos leves (84,56%), com menor proporção de casos moderados (9,35%) e graves (0,90%). A evolução dos casos reforça esse cenário, com elevada taxa de cura (90,79%) e baixa ocorrência de óbitos, tanto pelo agravo (0,10%) quanto por outras causas (0,03%), a taxa de letalidade encontrada foi inferior a 0,1%, indicando baixa proporção de óbitos entre os casos registrados, o que sugere boa efetividade no manejo clínico e baixa gravidade geral do agravo.

Os achados supracitados corroboram com estudo recente que evidencia baixa letalidade associada aos acidentes por animais peçonhentos, apesar do elevado número de ocorrências. Predominam casos leves, frequentemente relacionados às atividades laborais e domésticas, embora com distribuição espacial heterogênea e padrões epidemiológicos distintos entre os territórios (Almeida *et al.*, 2021). Além disso, observa-se tendência temporal crescente desses agravos, reforçando a necessidade de fortalecimento das ações de vigilância, controle e prevenção, especialmente em áreas de maior vulnerabilidade socioambiental (Souza *et al.*, 2022).

A análise da incidência média anual de acidentes por animais peçonhentos entre 2015 e 2025 revela um padrão epidemiológico heterogêneo entre os municípios avaliados, com coeficientes variando de 52,3 a 560,8 casos por 100.000 habitantes/ano (Tabela 3). Barbalha destacou-se de forma expressiva, com a maior incidência (560,8/100.000 hab/ano), seguido por

Caririaçu (348,6) e Farias Brito (287,7), indicando maior risco proporcional nessas localidades. Em termos absolutos, Juazeiro do Norte (2.443 casos) e Crato (2.231 casos) concentraram maior número de registros, porém apresentaram incidências mais baixas (77,0 e 154,1, respectivamente), evidenciando o efeito do tamanho populacional na diluição do risco. Esse contraste reforça a importância do uso de coeficientes padronizados para análise comparativa entre diferentes contextos demográficos.

Tabela 3 – Caracterização populacional e distribuição dos casos de acidentes por animais peçonhentos notificados nos municípios da RMC, Ceará, por município de ocorrência

Municípios / população	População urbana	População Rural	% da população total	nº de casos registrados	% dos casos	Incidência anual de casos	Razão (% do nº de casos / % da população)
Barbalha (75.170)	53.864	21.306	11,87	4635	39,08	560,8	3,29
Caririaçu (26.320)	14.807	11.513	4,15	1008	8,50	348,6	2,05
Crato (131.050)	109.744	21.306	20,68	2231	18,81	154,7	0,91
Farias Brito (18.271)	8.522	9.695	2,88	577	4,87	287,7	1,69
Jardim (27.411)	10.182	17.229	4,32	333	2,81	110,5	0,65
Juazeiro do Norte (286.120)	276.678	9.442	45,17	2443	20,60	77,0	0,46
Missão Velha (36.822)	16.446	20.376	5,81	212	1,79	52,3	0,31
Nova Olinda (15.399)	10.598	4.801	2,43	92	0,78	54,4	0,32
Santana do Cariri (16.954)	7.383	9.571	2,68	329	2,77	176,3	1,03
Total (633.326)	508.224	125.239	100	11860	100	-	-

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

No entanto, a distribuição observada não segue essa proporcionalidade. O município de Barbalha, por exemplo, concentra 4.365 casos (39,08%), apesar de representar apenas 11,87% da população total, resultando em uma razão entre participação nos casos e participação populacional de 3,29, indicando ocorrência muito acima do esperado. Em contrapartida, Juazeiro do Norte, com 286.120 habitantes (45,17% da população total), registra 20,60% dos casos (2.443 casos), apresentando razão de 0,46, o que sugere ocorrência proporcionalmente inferior. O Crato mantém uma distribuição mais próxima do esperado, com 20,68% da população e 18,81% dos casos, resultando em razão de 0,91.

Esse padrão se reforça ao observar municípios com maior proporção de população rural. Caririaçu, com 4,15% da população total (26.320 habitantes), concentra 8,50% dos casos (1008 casos), resultando em razão de 2,05, ou seja, quase o dobro do esperado. De forma geral,

municípios com maior ruralidade apresentam razões superiores a 1, enquanto municípios mais urbanizados apresentam razões inferiores, evidenciando uma distribuição desigual dos casos.

Essa discrepância indica que, embora a população rural represente apenas 19,8% do total, sua contribuição relativa para a ocorrência dos casos é desproporcionalmente maior. A partir dessas relações, estima-se que o risco na população rural seja aproximadamente 2 a 3 vezes superior ao da população urbana, evidenciando forte associação com fatores ambientais e ocupacionais. Considerando, razão > 1 como ocorrência acima do esperado, razão = 1, razão dentro do padrão esperado e razão < 1 equivale a ocorrência abaixo do esperado. Esses achados demonstram heterogeneidade na distribuição dos casos e reforçam que a ocorrência não é uniforme, mas concentrada em áreas com maior exposição rural.

A classificação do risco, com base nos coeficientes encontrados, permite agrupar os municípios em três níveis distintos. No grupo de alto risco, encontram-se Barbalha (560,9), Caririaçu (348,6) e Farias Brito (287,7), todos com valores superiores a 200 casos por 100.000 habitantes/ano, sugerindo elevada exposição da população a fatores ambientais e ocupacionais associados aos acidentes.

O grupo de risco intermediário inclui Santana do Cariri (176,3), jardim (110,5) e Crato (154,7), com incidências entre aproximadamente 100 e 200 casos/100.000 habitantes/ano, caracterizando risco moderado e possivelmente influenciado por uma combinação de áreas urbanas e rurais. Já o grupo de baixo risco é composto por Juazeiro do Norte (77,6), Nova Olinda (54,4) e Missão Velha (52,3), cujos coeficientes indicam menor ocorrência proporcional desses agravos no período analisado.

A razão de incidência, tomando como referência o município com menor coeficiente (Missão Velha), evidenciou importantes desigualdades no risco de acidentes por animais peçonhentos. Barbalha apresentou risco aproximadamente 20 vezes maior, seguido por Caririaçu (11,8 vezes) e Farias Brito (9,9 vezes). Municípios como Crato, Santana do Cariri e Juazeiro do Norte apresentaram risco entre 3 e 5 vezes superior, enquanto Nova Olinda apresentou valores próximos à referência. Esses achados reforçam a heterogeneidade da distribuição do agravo na região.

Os dados acima expostos demonstram que a RMC apresenta uma população total de 633.463 habitantes, sendo 508.224 (80,2%) residentes na zona urbana e 125.239 (19,8%) na zona rural (IBGE, 2022), com um total de 11.860 casos registrados. Considerando um cenário de distribuição homogênea do risco entre os estratos populacionais, seriam esperados

aproximadamente 9.512,7 casos na população urbana e 2.347,3 na população rural. Entretanto, a distribuição observada não segue essa proporcionalidade, evidenciando maior concentração proporcional de casos em municípios com características predominantemente rurais.

A análise estatística demonstrou elevada heterogeneidade na distribuição dos acidentes por animais peçonhentos entre os municípios da RMC, evidenciada pelos altos coeficientes de variação tanto para o número de casos (115,2%) quanto para a incidência (83,6%) (Tabela 4). Os índices de Gini para casos (0,550) e incidência (0,415) reforçam a existência de desigualdade espacial na ocorrência do agravo. Nas análises correlacionais, apenas a correlação de Spearman entre número de casos e população apresentou significância estatística (ρ = 0,733; p = 0,025), indicando associação positiva entre maior contingente populacional e maior número absoluto de notificações.

Tabela 4 – Indicadores estatísticos, correlações e modelos preditivos relacionados aos acidentes por animais peçonhentos na RMC, Ceará, no período de 2015 a 2025

Categoria	Variável / Modelo	Medida	Valor	p-valor
Estatística descritiva	Casos	Média	1.317,8	–
		Mediana	577	–
		Desvio padrão	1.517,5	–
		Mínimo	92	–
		Máximo	4.635	–
		Coeficiente de variação (%)	115,2	–
	Incidência	Média	202,5	–
		Mediana	154,7	–
		Desvio padrão	169,1	–
		Mínimo	52,3	–
		Máximo	560,8	–
		Coeficiente de variação (%)	83,6	–
	Razão (% casos / % população)	Média	1,19	–
		Mediana	0,91	–
		Desvio padrão	0,99	–
		Mínimo	0,31	–
		Máximo	3,29	–
Desigualdade	Casos	Índice de Gini	0,550	–

Categoria	Variável / Modelo	Medida	Valor	p-valor
	Incidência	Índice de Gini	0,415	–
Correlação de Pearson	Casos × População	r	0,522	0,149
	Casos × % urbana	r	0,636	0,066
	Casos × % rural	r	-0,636	0,066
	Incidência × População	r	-0,171	0,661
	Incidência × % urbana	r	0,010	0,979
	Incidência × % rural	r	-0,011	0,977
	Razão × População	r	-0,168	0,665
	Razão × % urbana	r	0,012	0,976
	Razão × % rural	r	-0,013	0,974
Correlação de Spearman	Casos × População	ρ	0,733	0,025*
	Casos × % urbana	ρ	0,633	0,067
	Casos × % rural	ρ	-0,633	0,067
Regressão linear simples	Casos ~ % urbana	β	47,25	0,066
		R^2	0,404	–
	Casos ~ % rural	β	-47,31	0,066
		R^2	0,404	–
	Casos ~ População	β	0,00888	0,149
		R^2	0,273	–
Regressão múltipla	Incidência ~ População + % rural	R^2	0,107	0,713
		R^2 ajustado	-0,191	–
	Razão ~ População + % rural	R^2	0,107	0,715
		R^2 ajustado	-0,192	–
Análise multivariada (PCA)	Componente principal 1 (CP1)	Variância (%)	55,96	–
	Componente principal 2 (CP2)	Variância (%)	40,17	–
	Variância acumulada (CP1 + CP2)	%	96,13	–

Nota: r = coeficiente de correlação de Pearson; ρ = coeficiente de Spearman; β = coeficiente de regressão; R^2 = coeficiente de determinação. *p < 0,05.

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

Os modelos de regressão linear simples demonstraram tendência de associação entre o percentual de população urbana/rural e o número de casos, embora sem significância estatística (p = 0,066). Já os modelos múltiplos apresentaram baixo poder explicativo (R^2 = 0,107), sugerindo que outros fatores ambientais e socioeconômicos influenciam a dinâmica dos acidentes. Na análise multivariada, os dois primeiros componentes principais explicaram

conjuntamente 96,13% da variabilidade dos dados, evidenciando forte capacidade de síntese das variáveis analisadas.

A distribuição mensal dos acidentes por animais peçonhentos, é marcada por uma uniforme variação entre 799 casos em abril (6,74%), o menor valor observado, e 1.115 casos em janeiro (9,40%), o maior (Tabela 5). A maioria dos meses apresenta frequência relativamente próxima da média anual de 988,3 casos/mês, com percentuais concentrados entre 8,01% (julho) e 9,05% (outubro). Embora a distribuição mensal tenha ocorrido durante todo o ano, observou-se discreta concentração de casos nos meses finais, sugerindo influência sazonal moderada associada às condições climáticas regionais.

Tabela 5 – Distribuição mensal dos acidentes por animais peçonhentos segundo o tipo de acidente na RMC, Ceará, no período de 2015 a 2025

Mês	Ign	Serpente	Aranha	Escorpião	Lagarta	Abelha	Outros	Total	%
Janeiro	36	118	17	602	16	269	57	1115	9,40
Fevereiro	47	120	21	486	33	261	50	1018	8,58
Março	41	109	22	478	35	241	72	998	8,42
Abril	26	122	16	417	21	165	32	799	6,74
Maio	36	119	14	505	35	212	56	977	8,24
Junho	32	74	15	471	36	209	33	870	7,34
Julho	42	64	12	571	10	205	46	950	8,01
Agosto	24	57	19	591	14	239	54	998	8,42
Setembro	24	39	16	663	7	241	52	1042	8,79
Outubro	29	40	18	646	6	283	51	1073	9,05
Novembro	26	38	17	590	5	222	48	946	7,97
Dezembro	30	52	14	697	1	232	48	1074	9,06
Total	393	952	201	6717	219	2779	599	11860	100
%	3,31	8,03	1,69	56,64	1,85	23,43	5,05	100	-

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

Entretanto, há uma discreta redução no segundo trimestre, especialmente em abril (799 casos; 6,74%) e junho (870 casos; 7,34%), seguida de elevação progressiva nos meses subsequentes, com destaque para setembro (1.042 casos; 8,79%), outubro (1.073 casos; 9,05%) e dezembro (1.074 casos; 9,06%), sugerindo leve tendência de aumento no final do período.

Observa-se que os acidentes por animais peçonhentos ocorrem durante todo o ano, sendo diretamente influenciados pelas condições climáticas e ambientais. Altos índices pluviométricos, associados ao aumento da temperatura e à intensificação das atividades agrícolas, podem favorecer principalmente a ocorrência de acidentes ofídicos (Ferreira *et al.*,

2020). Em relação aos acidentes escorpiônicos, estudos demonstram comportamento relativamente constante ao longo do ano, com aumento das notificações nos meses finais, especialmente a partir de setembro, fenômeno relacionado à adaptação e variabilidade das espécies presentes no Brasil (Brasil, 2024; Brasil, 2025).

Estudo recente corrobora com essa discussão ao enfatizar que, a variabilidade climática e mudanças no uso das terras reconfiguram a distribuição e a atividade escorpiônica, assim como a exposição humana em ambientes favorecidos pela vulnerabilidade socioeconômica e os desfechos desfavoráveis associado ao tempo de atendimento, qualidade da vigilância e o tratamento disponível em tempo hábil (Karmaoui; Sereno, 2026).

A análise cruzada com os indicadores ambientais (Tabela 6) demonstrou que a dinâmica climática modula a ocorrência desses agravos. Municípios com maior irregularidade pluviométrica, elevado escoamento superficial e marcante oscilação no Índice de Aridez (como Jardim e Caririaçu) tendem a apresentar cenários favoráveis ao desalojamento e dispersão de escorpiões e serpentes, impulsionando o contato com a população. Historicamente, conforme pontuado em manuais do Ministério da Saúde (Brasil, 2024), a associação entre altas temperaturas e chuvas intensas desencadeia a proliferação e a busca por abrigos antrópicos por essas espécies (Freitas *et al.*, 2025).

Tabela 6 – Indicadores climáticos dos municípios da RMC, Ceará, no período de 2015 a 2025

Municípios	Índice de distribuição de chuvas	Desvio normalizado das chuvas	Escoamento Superficial	Índice de aridez	Climatologia
Juazeiro do Norte	0,7905	0,2967	0,9747	0,8242	0,5713
Crato	0,6622	0,2668	0,9819	0,7394	0,4854
Barbalha	0,5586	0,1356	0,7848	0,7152	0,4640
Missão velha	0,8378	0,5284	1,0000	0,8061	0,5843
Jardim	0,9854	0,4453	1,0000	0,7878	0,8386
Caririaçu	0,8975	0,5273	0,9768	0,5758	0,5105
Nova Olinda	0,9448	0,4732	9515	0,9091	0,6404
Farias Brito	0,7759	0,4657	1,0000	0,8606	0,5592
Santana do Cariri	0,7523	0,4020	1,0000	0,7758	0,6242

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

Municípios como Jardim, Missão Velha e Caririaçu apresentam altos valores no índice de distribuição de chuvas e no desvio normalizado, indicando maior irregularidade e intensidade das precipitações, o que pode estimular o deslocamento desses animais e aumentar o contato com a população. O escoamento superficial elevado (próximo ou igual a 1,0 na maioria dos

municípios) sugere maior acúmulo e movimentação de água no solo, favorecendo a formação de abrigos úmidos e a dispersão de espécies como escorpiões e serpentes.

Além disso, índices de aridez moderados a elevados, como em Nova Olinda e Farias Brito, indicam ambientes que alternam períodos secos e úmidos, condição que pode intensificar a busca por abrigo em áreas domiciliares durante extremos climáticos. Já municípios como Juazeiro do Norte e Crato, com menor variabilidade e melhores condições climáticas relativas, tendem a apresentar ambientes mais estáveis, embora ainda propícios à adaptação de algumas espécies em áreas urbanas.

A Tabela 7 evidencia elevada variabilidade pluviométrica entre os municípios da RMC ao longo do período de 2015 a 2025, com tendência de aumento das precipitações principalmente após 2018. Municípios como Crato, Barbalha e Caririaçu apresentaram os maiores volumes acumulados de chuva, com destaque para picos observados entre 2020 e 2024, enquanto Jardim e Nova Olinda registraram maior irregularidade interanual. Esses achados reforçam os resultados apresentados nas Tabelas 5 e 6, sugerindo que a variabilidade climática e o aumento da pluviosidade podem influenciar a dinâmica dos acidentes por animais peçonhentos, favorecendo o deslocamento, dispersão e aproximação desses animais das áreas habitadas, especialmente em municípios com maior ruralidade e vulnerabilidade socioambiental.

Tabela 7 – Pluviosidade anual média observada nos municípios da RMC, Ceará, no período de 2015 a 2025

Municípios	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Juazeiro do Norte	524.1	579.6	771.5	985.8	749.9	1030.2	1101.8	1148.8	919.5	1119.2	917
Crato	984	873.1	905.4	1182.7	1329.8	1605.6	1386.2	1418.3	1317.5	1385.1	1154.1
Barbalha	1043.7	783.5	882.3	1220.6	845.8	1121.7	1165.9	1444.9	1071	1360.8	1114.8
Missão Velha	664.4	748.4	775.3	1020.4	870	1209.8	1332.6	1312.3	960.9	1305.5	1052.8
Jardim	503	455	182.9	801.3	606.2	1051.3	737.5	1097.3	686	960.2	886.9
Caririaçu	571.6	663.6	700.6	1133.6	641.1	1143.2	920.5	1612.3	1176.6	1276.8	1071.3
Nova Olinda	523.6	359	485	820	770	1111.5	796	1284	1278	746.2	890.5
Farias Brito	473	490.5	616.4	1136.1	785.8	1130.8	909.2	1198.6	930.5	936.7	1047.9
Santana do Cariri	606	395.3	515.9	960	1024.9	1091.2	658.1	1090.3	1002.6	870.3	865.3

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

Ressalta-se que os hábitos e padrões de atividade dos animais peçonhentos são influenciados por múltiplos fatores ambientais e climáticos que variam sazonalmente ao longo do ano. Nesse contexto, os acidentes ofídicos tendem a ocorrer com maior frequência em períodos quentes e chuvosos, maiores temperaturas coincidindo com a intensificação das atividades agrícolas e maior exposição ocupacional em áreas rurais (Landry, 2023; Martinez *et al.*, 2024; Schneider *et al.*, 2021). De maneira semelhante, os acidentes escorpiônicos também apresentam influência sazonal, embora predominem em ambientes urbanos, especialmente durante o período noturno, devido aos hábitos comportamentais desses animais (Barroso *et al.*, 2025; Benzaken *et al.*,2024).

Os acidentes envolvendo aranhas concentram-se principalmente entre os meses de outubro e março, sendo mais frequentes em ambientes secos e quentes, enquanto os acidentes com lagartas ocorrem predominantemente entre janeiro e abril (Pinto *et al.*, 2021). Em relação aos acidentes com abelhas, observa-se maior ocorrência em áreas rurais, embora esses eventos também sejam registrados em centros urbanos. Estudo recente demonstram que é mais comum esse tipo de acidente ocorrer nas estações de reprodutibilidade destes insetos, a primavera e o verão, que coincidem com o período de maior alerta para a ocorrência de acidentes, o que corrobora com os dados desta pesquisa (Kono *et al.*, 2021). Na Região Nordeste, há tendência de aumento desses acidentes nos meses de setembro e outubro, período associado às condições ambientais favoráveis à atividade desses animais (Brasil, 2024).

A análise dos indicadores socioeconômicos evidenciou importantes desigualdades estruturais entre os municípios da RMC (Tabela 8). Observou-se que Crato (0,713) e Juazeiro do Norte (0,694) apresentaram os maiores IDHM, indicando melhores condições relativas de renda, escolaridade e longevidade. Em contrapartida, Caririaçu (0,578), Santana do Cariri (0,612) e Jardim (0,614) exibiram os menores valores, refletindo contextos de maior vulnerabilidade social e limitações estruturais.

Tabela 8 – Indicadores de IDHM, IVS, Índice de Gini dos municípios da RMC, Ceará

Município	IDHM	IVS	Índice de Gini
Barbalha	0,683	0,345	0,510
Caririaçu	0,578	0,484	0,510
Crato	0,713	0,306	0,570
Farias Brito	0,633	0,392	0,540
Jardim	0,614	0,386	0,530
Juazeiro do Norte	0,694	0,312	0,540

Município	IDHM	IVS	Índice de Gini
Missão Velha	0,622	0,375	0,570
Nova Olinda	0,625	0,421	0,570
Santana do Cariri	0,612	0,468	0,560

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

Em relação ao IVS, os maiores valores foram identificados em Caririaçu (0,484) e Santana do Cariri (0,468), demonstrando maior fragilidade socioeconômica e menor acesso a serviços essenciais. Por outro lado, Crato (0,306) e Juazeiro do Norte (0,312) apresentaram os menores índices, sugerindo melhores condições de infraestrutura urbana e proteção social.

Quanto ao Índice de Gini, verificou-se persistência de desigualdade na distribuição de renda em todos os municípios avaliados, com maiores valores observados em Crato, Missão Velha e Nova Olinda (0,570). Esses achados evidenciam que a ocorrência dos acidentes por animais peçonhentos na região está inserida em contextos marcados por desigualdades socioeconômicas, ruralidade e vulnerabilidade territorial, fatores que podem contribuir para maior exposição ambiental e dificuldades no acesso às ações de prevenção e assistência em saúde.

Os resultados aqui apresentados evidenciam que os acidentes por animais peçonhentos na RMC cearense apresentam comportamento multifatorial e distribuição heterogênea, influenciados simultaneamente por fatores climáticos, demográficos e socioeconômicos. A maior ocorrência em municípios com características rurais, elevada vulnerabilidade social e maior variabilidade pluviométrica reforça a influência das condições territoriais e ambientais na dinâmica desses agravos.

Além disso, a predominância de casos leves e a elevada taxa de cura sugerem relativa efetividade da assistência em saúde, embora persistam desigualdades estruturais e fragilidades nos sistemas de vigilância epidemiológica. Nesse contexto, os achados reforçam a necessidade de fortalecimento das ações intersetoriais de prevenção, vigilância e educação em saúde, especialmente em áreas mais vulneráveis e expostas aos riscos ambientais.

4 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo permitiram compreender o comportamento epidemiológico dos acidentes por animais peçonhentos na RMC cearense entre 2015 e 2025, período em que foram registrados 11.860 casos, com tendência crescente ao longo da série histórica. Houve

predomínio de acidentes escorpiônicos, seguidos por acidentes apílicos e acidentes ofídicos, respectivamente.

As ocorrências concentraram-se principalmente em adultos de 20 a 39 anos, com distribuição semelhante entre os sexos e predominância da população parda. Apesar da elevada frequência dos casos, predominou a classificação leve, com expressiva rapidez no atendimento e elevado índice de cura.

Observou-se importante desigualdade na distribuição dos casos entre os municípios e notável elevação do risco em localidades com maior ruralidade e vulnerabilidade socioambiental. Além disso, fatores climáticos, como maior variabilidade pluviométrica e irregularidade das chuvas, mostraram-se associados ao aumento da ocorrência dos acidentes.

Este estudo amplia o conhecimento epidemiológico sobre os acidentes por animais peçonhentos na RMC cearense, integrando variáveis climáticas, socioeconômicas e demográficas ainda pouco exploradas de forma conjunta na literatura regional. Os achados podem subsidiar o fortalecimento das ações de vigilância em saúde, planejamento territorial e desenvolvimento de estratégias preventivas voltadas especialmente às populações mais vulneráveis e áreas de maior risco.

Entre as limitações do estudo, destacam-se a utilização de dados secundários sujeitos à subnotificação e incompletude das variáveis. Como perspectivas futuras, recomenda-se a realização de estudos espaciais e preditivos incorporando geoprocessamento, variáveis climáticas e indicadores socioambientais, visando fortalecer as ações de vigilância e prevenção na região.

REFERÊNCIAS

AFROZ, A. *et al*. Snakebite envenoming: a systematic review and meta-analysis of global morbidity and mortality. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, San Francisco, v. 18, n. 4, e0012080, 2024.

ALMEIDA, A. C. C. *et al*. Associação ecológica entre fatores socioeconômicos, ocupacionais e de saneamento e a ocorrência de escorpionismo no Brasil, 2007-2019. **Epidemiologia E Serviços De Saúde**, v.30, n.4, p.e20021009, 2021.

BARROSO, R. F. *et al*. Climate change increases public health risks from Tityus scorpion stings in Brazil. **Toxicon,** v.258, n.108326, 2025.

BENZAKEN, Z. *et al*. Urbanization and scorpion stings in Manaus, the largest metropolis in the Brazilian Amazon. **Toxicon.** Aug v.28, n.247, p.107823, 2024.

BORGES, B. S. *et al.* Acidentes com animais peçonhentos no Nordeste brasileiro: tendências e distribuição no período de 2013 a 2023. **Scientia Medica**, v. 35, n. 1, p. e47659-e47659, 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim epidemiológico: Epidemiologia dos acidentes ofídicos no Brasil em 2023**. Brasília: Ministério da Saúde, vol. 55. N.º 15, 8 out. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos. Acesso em: 02 de abr de 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim epidemiológico: Epidemiologia dos acidentes escorpiônicos no Brasil em 2023**. Brasília: Ministério da Saúde, vol. 56 | N.º 5 | 15 abr. 2025. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos. Acesso em: 02 de abr de 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 jun. 2013. Disponível em: https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf. Acesso em: 1 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Painel de monitoramento de acidentes por animais peçonhentos. Brasília: Ministério da Saúde, 2026. Disponível em: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNmNmMTYwZjEtZDNiYi00ZDNmLTllZmEtZmMyZjc5NDMyYTI5IiwidCI6IjlhNTU0YWQzLWI1MmItNDg2Mi1hMzZmLTg0ZDg5MWU1YzcwNSJ9. Acesso em: 1 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Doenças Transmissíveis. **Guia de Animais Peçonhentos do Brasil** [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2024.

BRITO, M. Completeness of notifications of accidents involving venomous animals in the Information System for Notifiable Diseases: a descriptive study, Brazil, 2007-2019. **Epidemiologia E Serviços De Saúde,** v.32, n.1, p.e2022666, 2023.

DUARTE, L. L. Urbanization impact on scorpion stings: An epidemiological study, **Toxicon**, v. 248, n. 108039, 2024.

FERNANDEZ, M.; FERNANDES, L. M. M.; MASSUDA, A. A Atenção Primária à Saúde na pandemia da COVID-19: uma análise dos planos de resposta à crise sanitária no Brasil. **Rev Bras Med Fam Comunidade.** V.17, n.44, p.3336, 2022.

FERREIRA, A. A. F. *et al.* Aumento do risco de incidência de acidentes ofídicos devido a alterações nos níveis de umidade: um estudo de série temporal em quatro municípios do estado de Rondônia. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.53, n.e20190377, 2020.

FREITAS, L.S. *et al.* Association between temperature and snakebite incidents in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Theor Appl Climatol**, v.156, n.363, 2025.

GONÇALVES, J. E. *et al.* Acidentes causados por animais peçonhentos: uma análise do perfil epidemiológico na região Nordeste do Brasil no período de 2010 a 2019. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 9, n. 10, p. e4679108843, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2022**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/22827-censo-demografico-2022.html. Acesso em: 01 abr. 2026.

ISGH. Instituto de Saúde e Gestão Hospitalar. **HRC realiza atendimento especializado a vítimas de acidentes por animais peçonhentos** [Internet]. Juazeiro do Norte: ISGH, 05 fev. 2026. Disponível em: https://www.isgh.org.br/noticias/hrc-atendimento-especializado-acidentes-animais-peconhentos. Acesso em: 02 de abr de 2026.

KARMAOUI, A.; SERENO, D. Scorpionism at the human–environment interface: an eco-epidemiological synthesis and conceptual framework. Front. **Public Health**, v.14, n.1771779, 2026.

KONO, I. S. Bee stings in Brazil: Epidemiological aspects in humans. **Toxicon,** v. 201, p.59-65, 2021.

LANDRY, M. *et al.* The association between ambient temperature and snakebite in georgia, USA: A Case-Crossover study. **GeoHealth,** 2023.

MARTINEZ, P. A. *et al.* Climate change-related distributional range shifts of venomous snakes: a predictive modelling study of effects on public health and biodiversity**. Lancet Planet Health**, v.8, n.3, p.e163–e171, 2024.

PINHEIRO, R. S. *et al.* Socioenvironmental, socioeconomic, and public management indicators as predictors of scorpionism in Brazil, **Toxicon,** v. 279, n.109135, 2026.

PINTO, L.R. *et al.* A influência das variações térmicas nos acidentes loxoscélicos em Curitiba/PR. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S. l.], v. 5, 2021.

PIRES, A. T. T. *et al.* Panorama dos acidentes por animais peçonhentos no estado do Ceará. **Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 319–334, 2023.

SCHNEIDER, M.C. *et al.* Overview of snakebite in brazil: possible drivers and a tool for risk mapping. **PLoS Negl Trop Dis,** v.15, n.1, p.e0009044. 2021.

SCHUWARTE, D. L. C. *et al.* Análise epidemiológica dos acidentes por animais peçonhentos no Estado do Rio de Janeiro. **Revista de Medicina**, São Paulo, Brasil, v. 104, n. 3.esp., p. e-236395, 2025.

SILVA, H. R. dos S. *et al.* Caracterização epidemiológica de acidentes com animais peçonhentos entre 2012-2021: revisão sistemática. **Revista Ciência Plural**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 1–28, 2023.

SIQUEIRA, T. S. *et al*. Scorpion envenomation in Brazil and its relationship with the social determinants of health: A population-based ecological study**. Acta Tropica,** v. 253, p. 107165, 2024.

SOUZA, S. S. *et al*. Acidentes de trabalho com animais peçonhentos no Brasil (2019-2023): fatores associados e desigualdades na saúde do trabalhador. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 24, p. e20261510, 2026.

SOUZA, T. C. de. *et al*. Tendência temporal e perfil epidemiológico dos acidentes por animais peçonhentos no Brasil, 2007-2019. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, n. 3, p. e2022025, 2022.