

## EPIDEMIOLOGIA ESPACIAL E IDENTIFICAÇÃO DE REGIÕES DE ALTO RISCO DA RAIVA EQUINA NO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL

Diego Anselmo Telles, Sandra Maria Ferraz, Ubirajara Maciel da Costa, David Germano Gonçalves Schwarz

### INTRODUÇÃO

A raiva é uma doença zoonótica e fatal, causada por vírus do gênero *Lyssavirus*, que provoca encefalomielite aguda em animais de sangue quente (Megid, 2016). Nos equinos, sua vigilância é realizada pelo Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH). Nesse contexto, o Maranhão ocupa uma posição estratégica para o controle da raiva, formando um cinturão geográfico entre as regiões Norte e Nordeste do país. Considerando a escassez de estudos epidemiológicos sobre raiva equina e a relevância do estado, que abriga a segunda maior população de equinos do Nordeste (IBGE, 2023), o presente estudo teve como objetivo avaliar a distribuição espacial e espaço-temporal da raiva equina entre 2009 e 2021 nos municípios maranhenses, identificando os aglomerados (clusters) com maior risco de infecção.

### DESENVOLVIMENTO

Os dados referentes aos casos confirmados de raiva em equinos por município nos anos de 2009 a 2021 foram obtidos por meio do banco de dados oficial da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED/MA). A população total anual de equinos por município, foram obtidos por meio do banco de dados oficial do Sistema Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2021). O risco de incidência (RI) de raiva equina para cada município/ano foi calculado dividindo o número de novos casos pelo número total de equinos expostos em cada município e/ou ano e posteriormente multiplicado por 10.000 para obter um número inteiro. Por outro lado, a análise espaço-temporal retrospectiva foi realizada por meio do software SaTScan™ versão 10.3.2 e para a detecção dos clusters com maior risco de positividade entre 2009 e 2021, foi utilizado o modelo discreto de Poisson, considerando cada município como uma unidade de análise. Considerou-se o cluster mais provável (cluster primário) sendo a delimitação geográfica com a menor probabilidade de que tenha ocorrido ao acaso. Já os clusters secundários, foram formados de acordo com a razão de verossimilhança. As autocorrelações espaciais geográficas foram determinadas por meio do software QGIS versão 3.40.8.

### RESULTADOS

Entre 2009 e 2021, foram oficialmente notificados 12 casos de raiva em equinos no Maranhão, distribuídos em seis dos 217 municípios (Figura 1 A), com seus respectivos RI (Figura 1B): Açailândia (1/12 casos; RI = 1,5), Barreirinhas (1/12 casos; RI = 12,8), Santa Rita (1/12 casos; RI = 14,1), Central do Maranhão (3/12 casos; RI = 198,1), Icatu (3/12 casos; RI = 96,1) e Turiaçu (3/12 casos; RI = 52,9). Ainda, o presente estudo demonstrou que a distribuição média da população de equinos no estado estava predominantemente concentrada na região centro-oeste (Figura 1 C). Quanto aos anos analisados, em apenas cinco houve casos relatados: 2013 (4 casos; RI = 0,22), 2014 (3 casos; RI = 0,17), 2017 (1 caso; RI = 0,04), 2018 (3 casos; RI = 0,13) e 2019 (1 caso; RI = 0,04). Por fim, na análise espaço-temporal, foram identificados dois clusters de alto risco de infecção de raiva equina (Figura 1 D). O cluster primário foi formado por dez municípios ao Norte do estado (Apicum-Açu, Bacuri, Cedral, Central do Maranhão, Curupuru, Guimarães, Mirinzal, Porto Rico do Maranhão, Serrano do Maranhão e

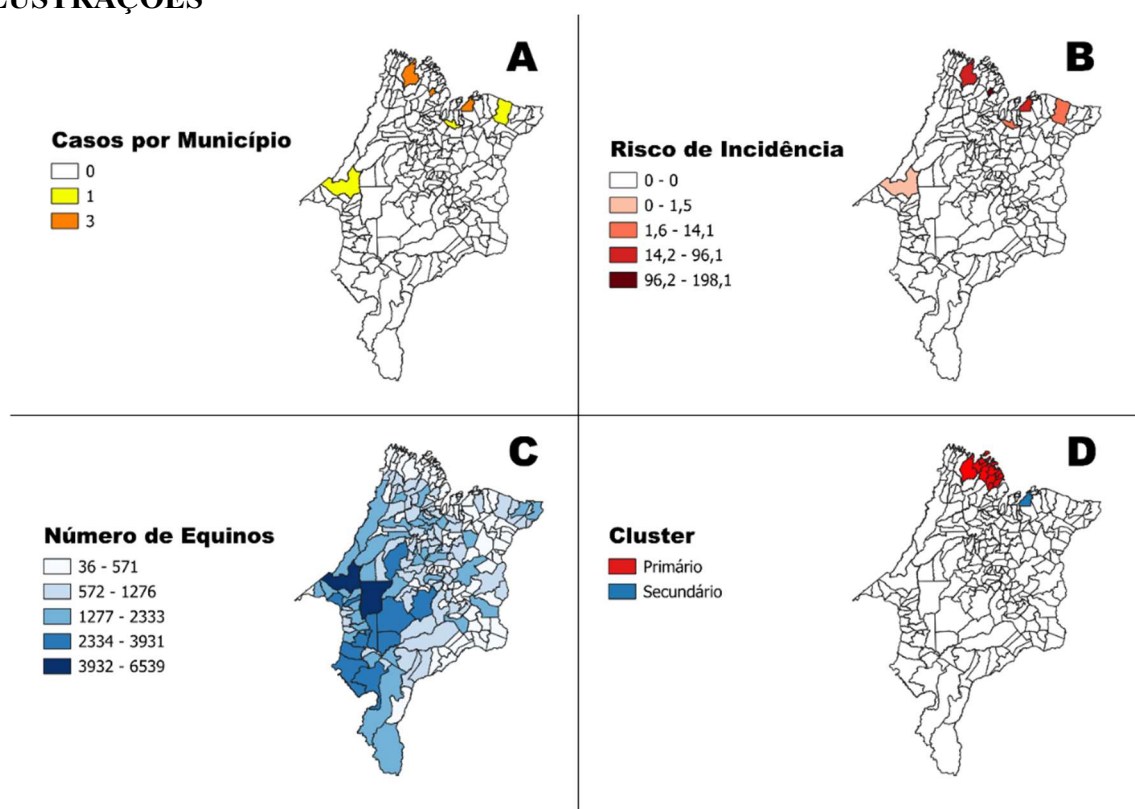
Turiaçu) entre 2013 e 2014, incluindo seis casos, com risco relativo (RR) de 784,46. Ou seja, nesse período, os municípios do cluster apresentaram risco 784,46 vezes maior de ocorrência de raiva equina em comparação aos municípios fora do cluster. O cluster secundário compreendeu apenas o município de Icatu, em 2018, também ao Norte do estado, apresentando três casos e RR de 2526,50.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo revelou que as principais áreas de risco de raiva em equinos no Maranhão estão concentradas ao Norte do estado e na região litorânea, sem associação com as regiões de maior densidade de equinos. Observou-se que 2013 foi o ano de maior ocorrência histórica de raiva equina no estado. Nossos resultados destacam a importância da notificação de casos aos órgãos de defesa sanitária animal e poderão auxiliar esses órgãos na distribuição de recursos públicos, direcionando-os para as regiões de maior risco histórico da doença em equinos. Este é o primeiro estudo a identificar as regiões de maior risco de ocorrência de raiva em equinos no Maranhão.

**Palavras-chave:** epidemiologia; risco de incidência; raiva; equinos; defesa sanitária animal.

### ILUSTRAÇÕES



**Figura 1.** Número total de casos de raiva equina (A), risco de incidência (a cada 10.000 equinos) de raiva (B), distribuição espacial média da população de equinos (C) e distribuição espaço-temporal da raiva equina (D) nos anos de 2009 a 2021 no estado do Maranhão, Brasil.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da pecuária municipal:** Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho, quadros públicos, efetivo dos rebanhos (cabeças) 2021. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>. Acesso em: 26 ago. 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da pecuária municipal:** Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho, quadros públicos, efetivo dos rebanhos (cabeças) 2023. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>. Acesso em: 26 ago. 2025.

MEGID, Jane; RIBEIRO, Márcio Garcia; PAES, Antônio Carlos. **Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia**. Rio de Janeiro: Roca, 2016.

---

**DADOS CADASTRAIS**

---

**BOLSISTA:** Diego Anselmo Telles

**MODALIDADE DE BOLSA:** PROBIC/UDESC

**VIGÊNCIA:** 09/2024 a 08/2025 – Total: 12 meses

**ORIENTADOR(A):** David Germano Gonçalves Schwarz

**CENTRO DE ENSINO:** CAV

**DEPARTAMENTO:** Medicina Veterinária

**ÁREAS DE CONHECIMENTO:** Ciências Agrárias/ Medicina Veterinária

**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:** Epidemiologia espacial e identificação de regiões de alto risco da raiva equina no estado do Maranhão, Brasil

**Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA:** PVAV146-2024