

## Identificação de áreas de vulnerabilidade para raiva em herbívoros no Estado do Rio de Janeiro no período de 2020 a 2023

Lucas Pavel Dias<sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup>, Ana Flávia Gomes Novaes<sup>(2)</sup>, Fúlvia de Fátima Almeida de Castro<sup>(2)</sup>, Guilherme Nunes de Souza<sup>(3)</sup> e Marcos Cicarini Hott<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Bolsista (Pibic/CNPq.), Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. <sup>(2)</sup>Estudante de pós-graduação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG. <sup>(3)</sup>Pesquisador, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. <sup>(4)</sup>E-mail: lucas.pavel@estudante.ufjf.br.

**Resumo** — O objetivo do presente estudo foi avaliar uma metodologia de análise espacial dos casos de raiva em herbívoros para classificar regiões e municípios em diferentes categorias de vulnerabilidade. Foram usadas informações do Serviço Veterinário Oficial do Estado do Rio de Janeiro sobre os casos de raiva de acordo com os municípios do estado e com o ano de ocorrência dos casos. Os mapas para avaliação da vulnerabilidade para raiva foram elaborados por meio da interpolação por IDW para o número de casos de raiva em herbívoros no Estado do Rio de Janeiro no período de 2020 a 2023. Foram identificadas 5 áreas em função do número de casos de raiva no período, sendo que nos 4 municípios contidos nas duas áreas com maior incidência foram responsáveis por 45% dos casos de raiva identificados no período de estudo. As áreas identificadas em função do número de casos podem seguir uma classificação da vulnerabilidade para ser usada na elaboração de um mapa de risco para raiva, juntamente com uma classificação de receptividade, de forma a auxiliar na tomada de decisão em nível de região no controle e prevenção da doença.

Termos para indexação: mapa de risco, PNCRH, bovinos, equinos.

### Density versus volume of liquid diet: effect on body development and performance of calves

**Abstract** — The objective of the present study was to evaluate a methodology for spatial analysis of rabies cases in herbivores to classify regions and municipalities into different vulnerability categories. Information from the Official Veterinary Service of the State of Rio de Janeiro was used on rabies cases according to the state's municipalities and the year in which the cases occurred. The maps to assess vulnerability to rabies were prepared through interpolation by IDW for the number of rabies cases in herbivores in the State of Rio de Janeiro in the period from 2020 to 2023. Five areas were identified depending on the number of rabies cases during the period, and the 4 municipalities contained in the two areas with the highest incidence were responsible for 45% of the rabies cases identified during the study period. The areas identified based on the number of cases can follow a vulnerability classification to be used in the preparation of a risk map for rabies, together with a receptivity classification, in order to assist in decision-making at the region level in the control and disease prevention.

Index terms: risk map, PNCRH, cattle, equid.

## Introdução

No Brasil, entre os anos 2000 e 2017, 188 casos de raiva foram registrados em seres humanos, sendo 126 em áreas rurais, correspondendo a 67% dos casos. Nas áreas rurais no Brasil, o bovino é a espécie mais acometida pela doença, além de representar potencial zoonótico, também representando impacto econômico para a pecuária. As diretrizes para o controle e prevenção da raiva em herbívoros estão apresentadas no Manual Técnico do Programa Nacional de Controle da Raiva em Herbívoros (PNCRH) (Brasil, 2009), o qual estabelece metas e formas de combate ao vírus, e visa melhorar suas formas de controle e prevenção. Uma das ações do PNCRH é a elaboração de mapas de risco para a raiva com base na ocorrência dos casos em um determinado período de tempo de forma que seja possível direcionar recursos financeiros e humanos para regiões de maior ocorrência da doença com objetivo de realizar o controle e prevenção. Estes mapas são elaborados em nível de estado, considerando as definições sobre receptividade e vulnerabilidade, e servem como ferramenta para tomada de decisão em nível de região para o Serviço Veterinário Oficial (SVO) de cada estado da federação. No PNCRH, receptividade é o conjunto de variáveis que expressam a capacidade do ecossistema albergar populações do morcego hematófago (*Desmodus rotundus*), como, por exemplo, fatores determinantes ligados à disponibilidade de alimentos e de abrigos como densidade de herbívoros por área útil e a densidade de herbívoros por área de pastagem. Vulnerabilidade é o conjunto de fatores relacionados à capacidade de ingresso do morcego em uma área e a circulação viral, como por exemplo os casos de raiva em herbívoros. O modelo preditivo de risco para raiva deverá contar tanto com indicadores de receptividade como de vulnerabilidade. O objetivo do presente estudo foi elaborar mapas do Estado do Rio de Janeiro com definição de áreas com diferentes graus de vulnerabilidade para raiva em função dos casos de raiva de herbívoros confirmados pelo Serviço Veterinário Oficial (SVO) do estado no período de 2020 a 2023.

O conteúdo desse documento vai ao encontro dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) contidos na Agenda 2030, proposta pela Organização das Nações Unidas, da qual o Brasil é signatário, nos seguintes objetivos específicos: ODS 3 – “Saúde de qualidade: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades”; ODS 8 – “Empregos dignos e crescimento econômico: Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos”; ODS 12 - “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”.

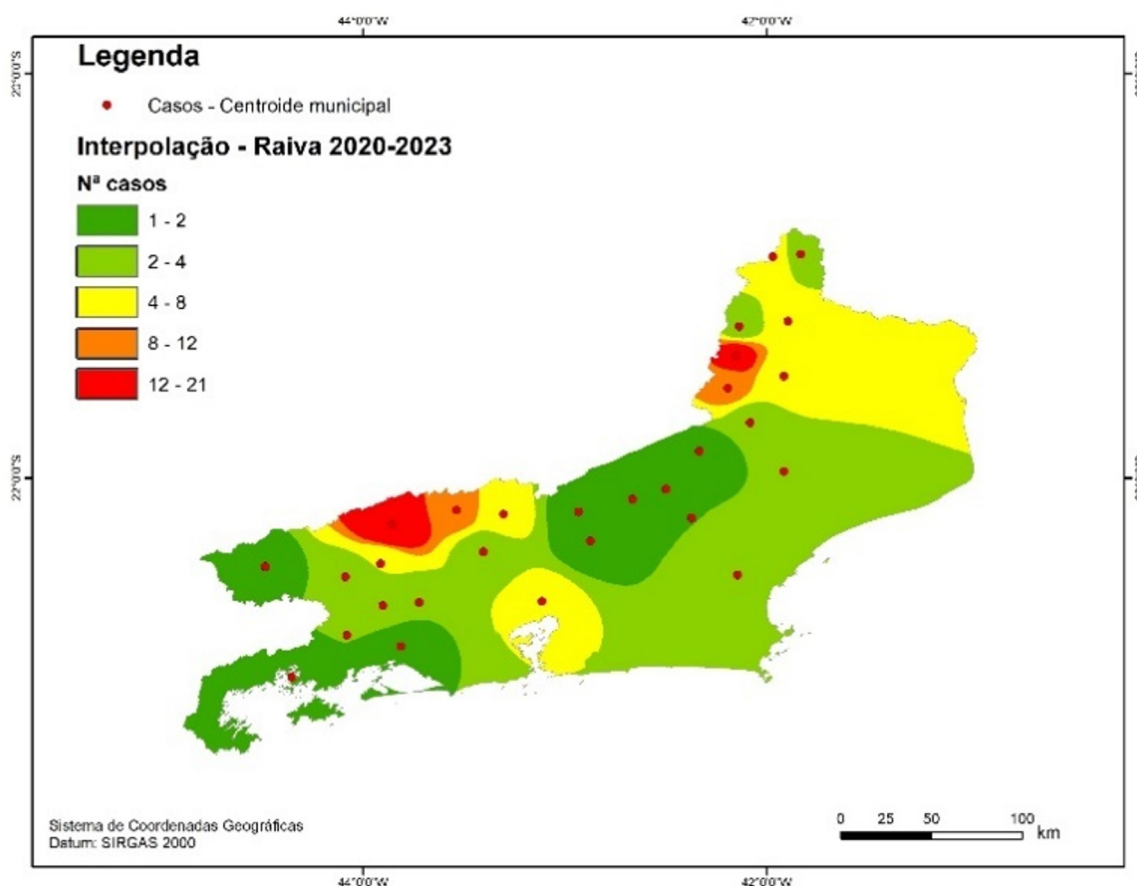
## Material e métodos

Foi estruturada uma base de dados georreferenciada dos casos de raiva em herbívoros no estado do Rio de Janeiro no período de 2020 a 2023 no arquivo em Excel, referentes aos casos informados ao SVO, com as seguintes variáveis: mesorregião e municípios com focos positivos, além de contabilizados os números de casos positivos de bovinos e equinos de acordo com os anos. Os mapas para avaliação da vulnerabilidade para raiva foram elaborados por meio da interpolação por IDW (*Inverse Distance Weighting*), a qual é uma ponderação pelo inverso da distância (Lu, Wong, 2008), para o número de casos de raiva em herbívoros no Estado do Rio de Janeiro no período de 2020 a 2023 (Isaaks; Srivastava, 1989; Bailey; Gatrell, 1995).

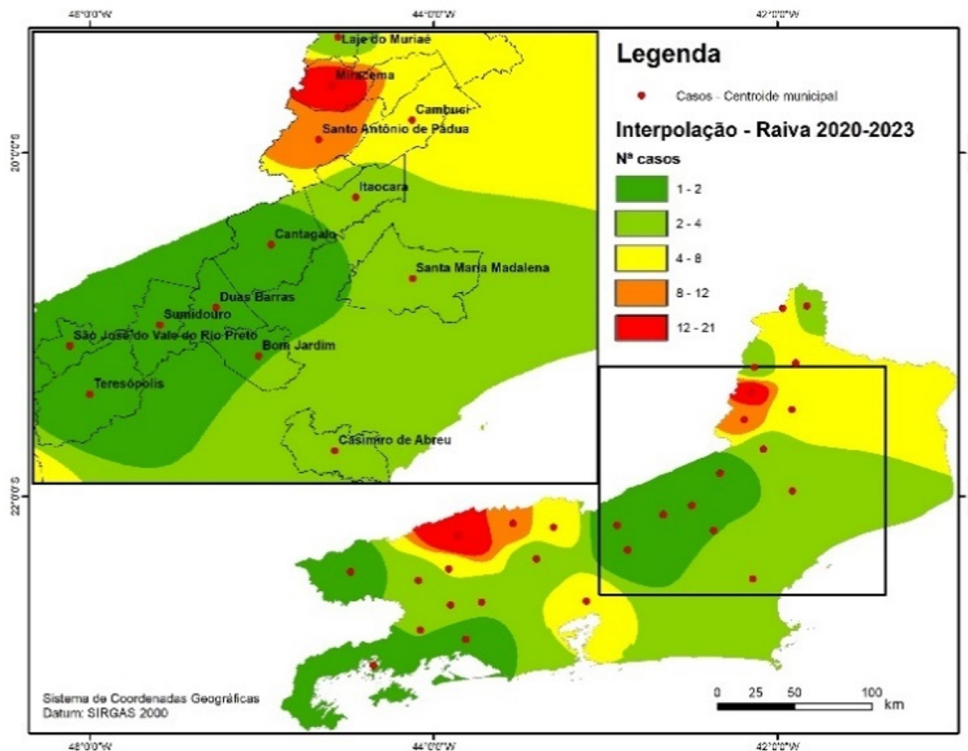
## Resultados e discussão

Foram registrados entre 2020 e 2023 um total de 119 casos positivos para raiva dos herbívoros no estado do Rio de Janeiro, sendo 109 casos em bovinos (91,6%) e 10 em equinos (8,4%). Destes 119 casos, 89 (75%) ocorreram em 11 municípios (12%) (Valença, Miracema, Rio das Flores, Santo Antônio de Pádua, Porciúncula, Cambuci, Itaperuna, Paraíba do Sul, Magé, Barra do Piraí e Casemiro de Abreu) do total de 92 municípios do estado.

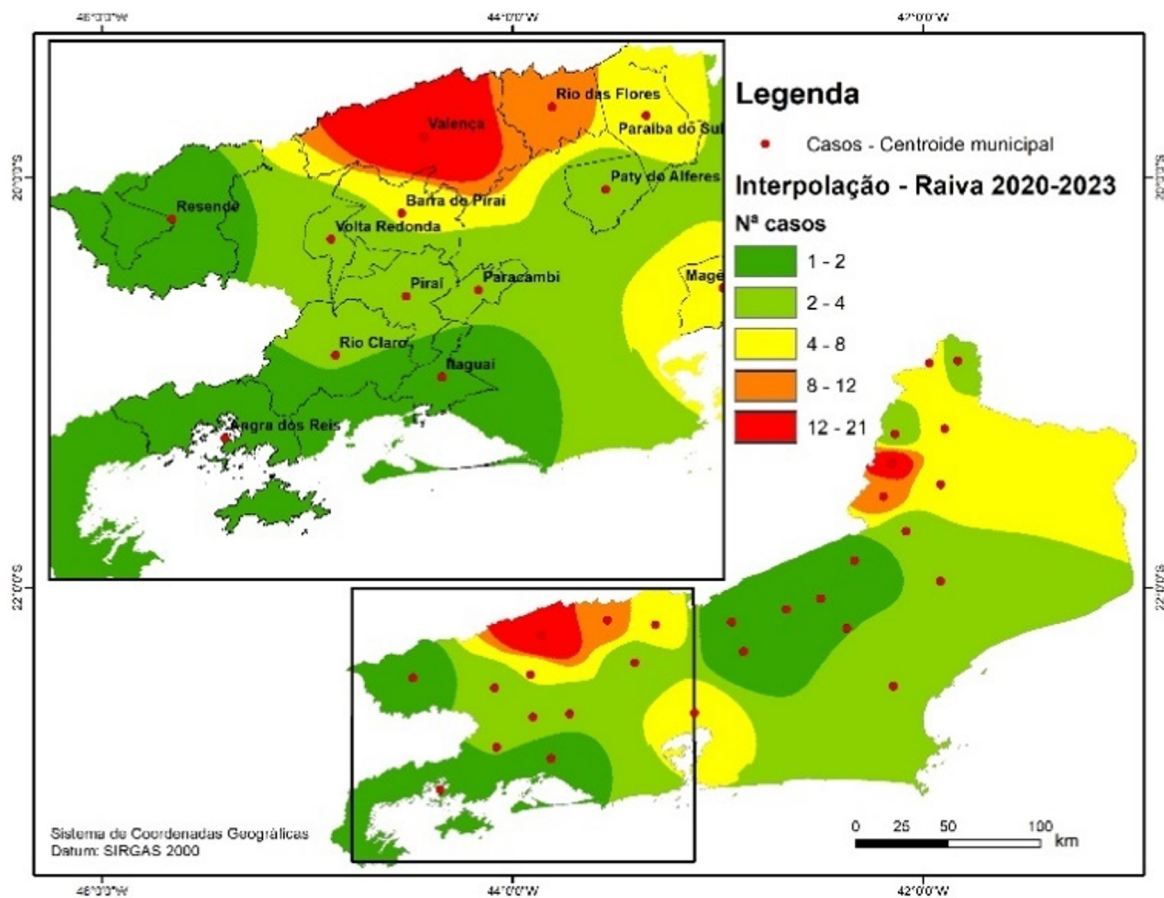
Observou-se por meio da Figura 1, duas áreas com maior incidência de casos de raiva, variando de 12 casos a 21 casos no período estudado (área em vermelho), onde os municípios de Miracema e Valença foram os principais identificados. Os municípios vizinhos a Miracema e Valença, Santo Antônio de Pádua e Valença (Figuras 2 e 3), respectivamente, apresentaram a segunda maior incidência de casos de raiva, variando de 8 casos a 12 casos no período (área laranja). Ressalta-se que nos 4 municípios com as duas maiores incidências foram identificados 54 (45%) do total de 119 casos. As três outras áreas identificadas no estudo, em amarelo, verde escuro e verde claro, apresentaram incidência de 4 casos a 8 casos, 2 casos a 4 casos e de 1 caso a 2 casos de raiva no período estudado. Os resultados observados no estudo mostraram uma possível classificação de áreas no Estado do Rio de Janeiro para o quesito vulnerabilidade estabelecido no PNCRH. Os municípios contidos nestas áreas podem apresentar a mesma classificação para vulnerabilidade, porém o mapa de risco a ser elaborado conforme o manual técnico do PNCRH deve-se considerar a vulnerabilidade e a receptividade.



**Figura 1.** Mapa com a interpoção do número de casos de raiva para o Estado do Rio de Janeiro no período de 2020 a 2023.



**Figura 2.** Mapa com a interpoção do número de casos de raiva, com a ampliação para a região central e norte do Estado do Rio de Janeiro no período de 2020 a 2023.



**Figura 3.** Mapa com a interpoção do número de casos de raiva, com a ampliação para a região sul e oeste do Estado do Rio de Janeiro no período de 2020 a 2023.

## Conclusões

Os resultados do estudo mostraram que a interpolação por IDW para o número de casos de raiva em herbívoros no Estado do Rio de Janeiro no período de 2020 a 2023 pode ser uma metodologia para classificar a vulnerabilidade de áreas e conseqüentemente municípios, um dos componentes a serem usados, juntamente com a receptividade, para elaboração de mapas de risco, de forma que auxilie o SVO na tomada de decisão em nível de região em relação ao controle e prevenção da doença.

## Agradecimentos

Ao apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Brasil, pela cessão da Bolsa PIBIC. À Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento (SEAPPA) do Estado do Rio de Janeiro pela cessão dos dados .

## Referências

BAILEY, T. C.; GATRELL, A. C. **Interactive spatial data analysis**. London: Longman, 1995. 413 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Controle da raiva dos herbívoros**: manual técnico 2009. Brasília, DF, 2009. 124 p.

ISAAKS, E. H.; SRIVASTAVA, R. M. **An introduction to applied geostatistics**. Oxford: Oxford University, 1989. 561 p.

LU, G. Y.; WONG, D. W. An adaptive inverse-distance weighting spatial interpolation technique. **Computers & Geosciences**, v. 34, n. 9, p. 1044-1055, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2007.07.010>.