

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 05/05/2025.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO DO RISCO DE OCORRÊNCIA DA RAIVA DOS
HERBÍVOROS E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE
VIGILÂNCIA E CONTROLE POR QUADRANTES EM MATO
GROSSO DO SUL**

Monique Candido da Silva

Médica Veterinária

2024

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO DO RISCO DE OCORRÊNCIA DA RAIVA DOS
HERBÍVOROS E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE
VIGILÂNCIA E CONTROLE POR QUADRANTES EM MATO
GROSSO DO SUL**

Discente: Monique Candido da Silva

Orientadora: Profa. Dra. Adolorata Aparecida Bianco Carvalho

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias - Medicina Veterinária Preventiva.

2024

S586a

Silva, Monique Candido da

Avaliação do risco de ocorrência da raiva dos herbívoros e planejamento estratégico de vigilância e controle por quadrantes em Mato Grosso do Sul / Monique Candido da Silva. -- Jaboticabal, 2024

52 p. : il., tabs., mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientadora: Adolorata Aparecida Bianco Carvalho

1. Árvores de decisão. 2. Legislação sanitária. 3. Modelagem de dados. 4. Knowledge. 5. Raiva. I. Título.

POTENCIAL IMPACTO DA PESQUISA

Ao quantificar o risco de ocorrência da raiva dos herbívoros em cada propriedade rural de Mato Grosso do Sul, através da integração de variáveis geográficas e sanitárias georreferenciadas, o método apresentado possibilita a realização de vigilâncias sanitárias precisamente direcionadas para os locais mais críticos, aumentando a capacidade de detecção precoce de casos e de resposta rápida contra a doença. Essa abordagem apresenta uma contribuição significativa para a sociedade, pois protege tanto a saúde animal quanto a saúde humana, já que reduz os riscos de acontecer zoonoses, bem como suas repercussões financeiras. Além disso, por direcionar as ações do Serviço Veterinário Oficial, diminui os gastos governamentais, especialmente em casos de intervenções emergenciais, e os prejuízos na cadeia pecuária, o que favorece a sustentabilidade econômica das comunidades rurais.

Sendo assim, a metodologia proposta fortalece as políticas públicas para a promoção de saúde e para o fortalecimento econômico, além de servir como modelo para outros estados brasileiros e países que enfrentam desafios semelhantes na gestão de zoonoses e de outras doenças de interesse econômico. Ao alinhar eficiência operacional, sustentabilidade e adaptação às demandas dinâmicas da vigilância sanitária, este trabalho representa uma solução inovadora e replicável, que pode contribuir para o aprimoramento da defesa sanitária em diferentes contextos geográficos e epidemiológicos.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

By quantifying the risk of herbivore rabies occurrence in each rural property through the integration of georeferenced geographical and sanitary variables, the presented method enables precisely targeted surveillance in the most critical areas. This enhances the capacity for early case detection and rapid response in combating the disease. This approach makes a significant contribution to society by protecting both animal and human health, as it reduces the risk of zoonoses and their associated economic impacts. Furthermore, by guiding the actions of the Official Veterinary

Service, it decreases public resource expenditures, particularly in emergency interventions, and mitigates losses in livestock farming, thereby promoting the economic sustainability of rural communities.

Thus, the proposed methodology strengthens public policies aimed at health promotion and economic development. It also serves as a model for other Brazilian states and countries facing similar challenges in managing diseases in animals and humans. By aligning operational efficiency, sustainability, and adaptability to the dynamic demands of sanitary surveillance, this work represents an innovative and replicable solution, contributing to the strengthening of sanitary defense in various geographical and epidemiological contexts.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: AVALIAÇÃO DO RISCO DE OCORRÊNCIA DA RAIVA DOS HERBÍVOROS E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE VIGILÂNCIA E CONTROLE POR QUADRANTES EM MATO GROSSO DO SUL

AUTORA: MONIQUE CANDIDO DA SILVA

ORIENTADORA: ADOLORATA APARECIDA BIANCO CARVALHO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em Ciências Veterinárias, área: Saúde Única pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. ADOLORATA APARECIDA BIANCO CARVALHO (Participação Virtual)
Departamento de Patologia Reproducao e Saude Unica / FCAV UNESP Jaboticabal

Prof. Dr. CLAYTON BERNARDINELLI GITI (Participação Virtual)
Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública / Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) - Seropédica/RJ

Profa. Dra. KARINA PAES BÜRGER (Participação Virtual)
Departamento de Patologia, Reproducao e Saude Unica / FCAV UNESP Jaboticabal

Jaboticabal, 05 de novembro de 2024



Documento assinado digitalmente
CLAYTON BERNARDINELLI GITI
Data: 14/11/2024 16:32:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Monique Candido da Silva, nascida em Paranaíba/MS em 27 de abril de 1990, é médica veterinária formada pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) em 2012. Nesse mesmo ano, realizou estágio supervisionado na MARFRIG Global Foods, focado na Garantia da Qualidade de frigoríficos de bovinos e participou do Programa de Extensão Universitária em estágio na Università degli Studi di Torino, Itália. Desde 2014, atua como Fiscal Estadual Agropecuária na Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (IAGRO) em Mato Grosso do Sul. Especializou-se em Defesa Sanitária e Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal pela Universidade Candido Mendes em 2019, adquirindo vasta experiência em legislação, qualidade e sanidade animal. Participou de diversos cursos, treinamentos e congressos, envolvendo controle de doenças de notificação obrigatória e inspeção de produtos de origem animal, além de receber treinamento para integrar o Grupo Especial de Atenção a Suspeitas de Enfermidades Emergenciais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me guiar ao longo desta trajetória de crescimento e realização, e à minha família, pelo apoio constante. Sou especialmente grata ao meu marido, Luiz Fernando Maia, cuja parceria e contribuição nas análises foram inestimáveis, e ao meu primo, Eduardo Pretto, pela valiosa ajuda com os mapas, fundamentais para este trabalho.

Expresso também minha profunda gratidão à IAGRO, pela disponibilização dos dados necessários, e aos colegas da instituição, que contribuíram na construção das ideias. Aos estimados fiscais estaduais agropecuários agradeço pela compreensão e pelo apoio durante os momentos em que precisei me ausentar para dedicar-me ao mestrado.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

SUMÁRIO

| | Página |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 2 |
| 2.1. Raiva: Definição e Importância | 2 |
| 2.2. O Agente Etiológico | 2 |
| 2.3. Epidemiologia | 4 |
| 2.4. O Morcego Hematófago | 5 |
| 2.5. A raiva e a Saúde Pública..... | 5 |
| 2.6. A raiva e a Saúde Animal | 8 |
| 2.7. Distribuição | 8 |
| 2.8. A Raiva em Mato Grosso do Sul | 10 |
| 2.9. Sistema de Vigilância Sanitária Animal | 11 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 14 |
| 3.1. Área de Estudo | 14 |
| 3.2. Fonte de Dados | 15 |
| 3.3. Risco de Ocorrência de Raiva | 15 |
| 3.3.1. Propriedades Rurais | 16 |
| 3.3.2. Presença e Densidade de Bovinos | 17 |
| 3.3.3. Habitat Favorável | 17 |
| 3.3.4. Abrigos Cadastrados | 18 |
| 3.3.5. Histórico de Focos | 18 |
| 3.3.6. Árvore de Cenário | 18 |
| 3.3.7. Determinação das Regiões de Maior Risco | 20 |
| 3.4. Planejamento Estratégico de Vigilância Sanitária | 21 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 21 |
| 4.1. Classificação de Risco das Propriedades Rurais | 23 |
| 4.2. Classificação de Risco dos Quadrantes | 27 |
| 4.3. Planejamento Estratégico de Vigilâncias Sanitárias | 30 |
| 5. CONCLUSÃO | 34 |
| 6. REFERÊNCIAS | 36 |

AVALIAÇÃO DO RISCO DE OCORRÊNCIA DA RAIVA DOS HERBÍVOROS E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE VIGILÂNCIA E CONTROLE POR QUADRANTES EM MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

RESUMO - A raiva dos herbívoros, especialmente em bovinos, é um problema significativo para a saúde animal em Mato Grosso do Sul. Isso porque, a presença dos morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* e a alta densidade dos rebanhos facilitam a disseminação do seu vírus causador. Por essa razão, este estudo objetivou quantificar o risco de ocorrência de raiva nas propriedades rurais de Mato Grosso do Sul, aprimorando a já existente divisão do Estado em quadrantes, para direcionar a vigilância sanitária às regiões mais críticas. A metodologia foi baseada em modelagem espacial, que integrou múltiplas camadas de informações georreferenciadas, seguindo os critérios de vulnerabilidade e de receptividade à raiva, para identificar zonas de maior e menor probabilidade de ocorrência da doença. Com base nesses dados, foi desenhada uma árvore de decisão, que permitiu a classificação das propriedades rurais e dos quadrantes em diferentes níveis de risco, os quais receberam metas de vigilância sanitária proporcionais à nota obtida. As análises dos resultados identificaram a localização, com precisão, das áreas com risco alto e muito alto, as quais devem receber maior atenção do Serviço Veterinário Oficial. Dessa maneira, a modelagem apresentada aprimora o controle da raiva, reduz seus impactos econômicos, fortalece a segurança do rebanho bovino e promove a saúde pública. Ao alinhar inovação, eficiência operacional e sustentabilidade, este trabalho se consolida como um avanço significativo para o sistema de defesa sanitária animal de Mato Grosso do Sul. Além disso, apresenta-se como uma referência replicável para outros estados brasileiros e países que enfrentam desafios semelhantes - não apenas relacionados à raiva, mas também a outras doenças de notificação obrigatória. Dessa forma, demonstra potencial significativo para subsidiar a formulação de diretrizes governamentais voltadas à sanidade animal e à proteção da saúde pública, em diferentes contextos geográficos e epidemiológicos.

Palavras-Chave: Árvore de decisão, Defesa Sanitária Animal, Knowledge-driven, Modelagem Espacial, Morcego Hematófago, Raiva Bovina

**ASSESSMENT OF HERBIVORE RABIES OCCURRENCE AND STRATEGIC
PLANNING FOR SURVEILLANCE AND CONTROL BY QUADRANTS IN MATO
GROSSO DO SUL**

ABSTRACT - The rabies in herbivores, particularly in cattle, is a significant issue for animal health in Mato Grosso do Sul. This is due to the presence of hematophagous bats (*Desmodus rotundus*) and the high density of livestock, which facilitate the spread of the causative virus. For this reason, this study aimed to quantify the risk of rabies occurrence in rural properties of Mato Grosso do Sul, improving the existing division of the state into quadrants to direct sanitary surveillance to the most critical regions. The methodology was based on spatial modeling, which integrated multiple layers of georeferenced information, following vulnerability and receptivity criteria for rabies to identify areas with higher and lower probabilities of disease occurrence. Based on these data, a decision tree was designed, enabling the classification of rural properties and quadrants into different risk levels, which were assigned sanitary surveillance targets proportional to the scores obtained. The results analysis accurately, identified the locations of areas at high and very high risk, which should receive greater attention from the Official Veterinary Service. In this way, the proposed modeling enhances rabies control, reduces its economic impacts, strengthens the safety of cattle herds, and promotes public health. By aligning innovation, operational efficiency, and sustainability, this study stands out as a significant advancement for the animal health defense system of Mato Grosso do Sul. Furthermore, it is presented as a replicable reference for other Brazilian states and countries facing similar challenges—not only concerning rabies but also other notifiable diseases. Thus, it demonstrates significant potential to support the formulation of government guidelines aimed at animal health and public health protection in different geographic and epidemiological contexts.

Keywords: Decision Tree, Animal Health Defense, Knowledge-driven, Spatial Modeling, Hematophagous Bat, Bovine Rabies

LISTA DE FIGURAS, QUADROS E TABELA

| | Página |
|--|--------|
| FIGURAS | |
| Figura 1. Ciclo epidemiológico da raiva..... | 4 |
| Figura 2. Casos de raiva humana no Brasil, segundo espécie do animal agressor, 2010 a 2023..... | 6 |
| Figura 3. Casos de raiva no Brasil, por espécie, entre 1999 e 2023..... | 8 |
| Figura 4. Distribuição dos casos de raiva, entre 1999 e 2024, pelas unidades da federação brasileira..... | 9 |
| Figura 5. Número de animais de produção afetados pela raiva, entre 1999 e 2024, por unidades da federação brasileira..... | 9 |
| Figura 6. Focos de raiva em herbívoros, de 2003 a 2023, em Mato Grosso do Sul... | 10 |
| Figura 7. Espécies acometidas por raiva, em Mato Grosso do Sul, entre 2003 e 2023..... | 11 |
| Figura 8. Divisão do território de Mato Grosso do Sul em quadrantes..... | 12 |
| Figura 9. Bacias hidrográficas e altimetria de Mato Grosso do Sul..... | 14 |
| Figura 10. Árvore de cenários direcionada por critérios de receptividade e vulnerabilidade para raiva em herbívoros..... | 19 |
| Figura 11. Risco de raiva no Estado de Mato Grosso do Sul..... | 21 |
| Figura 12. Áreas com habitat favorável para existência de morcegos hematófagos em Mato Grosso do Sul..... | 22 |
| Figura 13. Áreas de influência de abrigos de morcegos hematófagos e locais de ocorrência da doença em Mato Grosso do Sul..... | 23 |
| Figura 14. Mapa de risco das propriedades de Mato Grosso do Sul, de acordo com o grau de risco de ocorrência de raiva..... | 23 |
| Figura 15. Somatório e porcentagem de propriedades de Mato grosso do Sul, de acordo com o grau de risco de ocorrência de raiva..... | 24 |
| Figura 16. Divisão dos quadrantes de Mato Grosso do Sul, de acordo com o risco de ocorrência de raiva..... | 28 |
| Figura 17. Quadrantes de Mato grosso do Sul, de acordo com o grau de risco de ocorrência de raiva..... | 29 |

| | |
|---|-----------|
| Figura 18. Distribuição das vigilâncias semestrais em Mato Grosso do Sul, de acordo com o grupo de risco de ocorrência de raiva..... | 35 |
|---|-----------|

QUADROS

| | |
|--|-----------|
| Quadro 1. Atributos usados para formar a árvore de cenário na avaliação do risco de ocorrência de raiva bovina em Mato Grosso do Sul..... | 16 |
| Quadro 2. Ponderação dos valores, utilizando um fator exponencial 10, para enfatizar a presença de áreas de maior risco de ocorrência de raiva no Estado de Mato grosso do Sul..... | 20 |
| Quadro 3. Grupos e índices de risco atribuídos aos quadrantes de Mato Grosso do Sul..... | 20 |

TABELAS

| | |
|--|-----------|
| Tabela 1. Número de propriedades por município de Mato grosso do Sul, de acordo com o grau de risco de ocorrência de raiva..... | 25 |
| Tabela 2. Metas de vigilâncias sanitárias a serem realizadas semestralmente por município de Mato grosso do Sul, de acordo com o grau de risco de ocorrência de raiva nos quadrantes..... | 32 |

1. INTRODUÇÃO

A raiva dos herbívoros é uma grande preocupação para a saúde animal em Mato Grosso do Sul, que apresentou crescimento significativo no número de focos em bovinos nos últimos anos. Essa circunstância gera inquietação tanto para a cadeia produtiva pecuária, devido aos prejuízos econômicos causados pela morte dos animais e pela queda na produtividade, quanto para a saúde pública, considerando que se trata de uma zoonose fatal.

Sendo assim, as condições climáticas e topográficas presentes, caracterizadas pela presença de inúmeras serras e pelo elevado índice pluviométrico, criam um ambiente favorável à sobrevivência e à proliferação de diversas espécies de morcegos. Ainda, a expressiva população de animais de produção existente no território fornece uma fonte abundante de alimento para o morcego hematófago *Desmodus rotundus*, principal transmissor do *Lyssavirus*, agente etiológico da raiva. Por essas razões, a prevenção contra a doença representa um desafio constante, exigindo diversas estratégias de controle, como a vacinação regular dos animais de produção, o monitoramento das populações de morcegos e a conscientização dos produtores rurais sobre a importância da adoção dessas medidas preventivas.

Dessa forma, este estudo tem como objetivo quantificar o risco de ocorrência de raiva nas propriedades rurais e nos quadrantes de Mato Grosso do Sul, utilizando modelagem espacial combinada com uma árvore de decisão por classificação, baseada em critérios de receptividade e vulnerabilidade para raiva. Busca-se, assim, determinar o grau de risco e identificar as áreas com maior e menor probabilidade de ocorrência da doença.

Além do mais, pretende-se aprimorar o controle da raiva por meio da realização de um planejamento estratégico de vigilância sanitária a ser executado através da divisão do Estado em quadrantes, com o intuito de direcionar, de forma mais eficaz, as ações de controle desenvolvidas pelo Serviço Veterinário Oficial. Espera-se, portanto, contribuir para a redução da incidência da raiva em Mato Grosso do Sul, protegendo a saúde dos rebanhos e mitigando os seus impactos econômicos.

5. CONCLUSÃO

Embora o sistema de vigilância por quadrantes, proposto por Carvalho Neto et al. (2020), represente um avanço significativo para a defesa sanitária animal em Mato Grosso do Sul, este estudo demonstra que sua eficiência pode ser aprimorada pela adoção de critérios de risco específicos para cada programa de controle sanitário. Tal refinamento assegura que as ações do Serviço Veterinário Oficial mantenham abrangência em todo território, com ações precisamente direcionadas para regiões de maior necessidade.

Dessa forma, este trabalho apresenta uma abordagem inovadora para a vigilância e o controle da raiva em herbívoros, fundamentada na modelagem espacial em conjunto com a construção de uma árvore de decisão por classificação. Essa metodologia permite categorizar propriedades rurais em níveis de risco claramente definidos, utilizando critérios sólidos de receptividade e de vulnerabilidade à doença. Além disso, a determinação de metas dinâmicas, revisadas semestralmente, garante que o sistema se adapte às mudanças constantes do cenário epidemiológico.

Por fim, a abordagem georreferenciada adotada neste estudo constitui uma ferramenta estratégica, que otimiza a alocação de recursos públicos e promove a equidade nas ações de vigilância. Ao integrar aspectos territoriais, ambientais e epidemiológicos, o modelo assegura que todas as regiões sejam contempladas pelas ações de defesa sanitária, de forma proporcional e específica às suas necessidades, direcionando esforços para áreas prioritárias e maximizando a eficiência das intervenções.

6. REFERÊNCIAS

Aven T (2015) **Risk Analysis**. Hoboken, Wiley, (2) 216 p.

Bassuino DM (2015) **Caracterização histológica, imuno-histoquímica e mapeamento de lesões da raiva em medula espinhal de bovinos e equinos**. 55 f. Dissertação (Mestrado em ciências veterinárias) Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), Porto Alegre.

Benavides JA, Raghavan RK, Boere V, Rocha S, Wada MY, Vargas A, Voietta F, Silva IO, Leal S, Castro A, Arruda MF, Peterson AT, Megid J, Carrieri ML, Kotait (2022) Spatio-temporal dynamics of rabies and habitat suitability of the common marmoset *Callithrix jacchus* in Brazil. **Plos Neglected Tropical Diseases**, 16(3): e0010254.

Brasil. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 maio 2012. Seção 1, p. 1.

Carvalho Neto FBC, Zanandreis F, Gitti CB (2020). Vigilância em saúde animal por quadrante – Um novo sistema “inteligente” de vigilância agropecuária. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, 42, e108020.

Centoamore NHF (2017). **Estudo da neuroinvasividade do vírus da raiva em amostras de sistema nervoso central de bovinos**. 87 f. Dissertação (Mestrado em ciências) Universidade de São Paulo, São Paulo.

Coelho-Costa MLM, Ribeiro PCB, Lima OC, Barbosa VS, Vilar EM, Cordeiro-Estrela P, Silva JCR (2023) Investigação e intervenção das Vigilâncias Epidemiológica e Ambiental da Prefeitura do Recife, Pernambuco, Brasil no caso de óbito por raiva humana em 2017. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, 17(4), 230–240.

Dias RA, Nogueira Filho VS, Goulart CS, Telles ICO, Marques GHF, Ferreira F, Amaku M, Ferreira Neto JS (2011) Modelo de risco para circulação do vírus da raiva em herbívoros no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, 30(4): 370-376.

FAMASUL. Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso do Sul. (2022) **Boletim SIGABOV**. Campo Grande: FAMASUL, 8 p. Boletins, 24.

Ferreira, JM (2020). **Modelo preditivo de difusão espacial e risco de transmissão da raiva aos herbívoros**. 122 f. Dissertação (Mestrado em sanidade animal e saúde pública nos trópicos). Universidade Federal do Tocantins (UFT), Araguaína.

Filho FB, Martins G, Luchi GS, Kac BK, Nery JAC, Azulay-Abulafia L, Azulay DR (2014). Multiple lesions by vampire bat bites in a patient in Niterói, Brazil – case report. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, 89(2): 340-343.

Galhardo, JA (2016). **Vigilância e Epidemiologia Molecular da Raiva em Mato Grosso do Sul, Brasil**. 75 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – UEL, Londrina.

Gioia TB, Pereira AC, Raminelli JA (2020) Avaliação de Métodos para Construção de um Índice de Vulnerabilidade de Saúde para Londrina-PR. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**. 16: 282 – 298.

Grisolio, APR (2017) **Filogenia e filogeografia do vírus da raiva de morcegos insetívoros *Nyctinomops spp.* no Brasil**. 36 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Jaboticabal.

Hirsch C, Costa GM (2023). Raiva em herbívoros domésticos: infecção nos animais. **Milkpoint**. Produção de leite.

Hubbard, DW (2020). **The Failure of Risk Management: Why It's Broken and How to Fix It**. Hoboken, Wiley, (2) 432 p.

IAGRO. Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (2010) **Portaria nº 2.096, de 24 de agosto de 2010. Institui e regulamenta a operacionalização do controle da capacidade de suporte em Unidade Animal por hectare de pastagem nas propriedades rurais**. *Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul*, Campo Grande, MS, 25 ago. 2010.

IAGRO. Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (2016) **Portaria nº 3.565, de 1 de novembro de 2016. Torna obrigatória a vacinação contra a Raiva em todos os herbívoros com idade igual ou superior a três meses nas regiões com ocorrência de Raiva confirmada e dá outras providências**. *Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul*, Campo Grande, MS, 1 nov. 2016.

IAGRO. Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (2018) **Portaria nº 3.589, de 26 de fevereiro de 2018. Estabelece a área de atuação das Unidades Regionais e Locais da IAGRO e dá outras providências**. *Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul*, Campo Grande, MS, 27 fev. 2018.

IAGRO. Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (2019). **Portaria nº 3.633, de 26 de novembro de 2019. Estabelece novos critérios para a classificação das propriedades consideradas de maior risco sanitário para a introdução de doenças nos rebanhos do Estado de Mato Grosso do Sul e dá outras providências**. *Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul*, Campo Grande, MS, 27 nov. 2019.

IAGRO. Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (2023). **Controle da Raiva dos Herbívoros: manual de orientação**. Governo de Mato Grosso do Sul.

IAGRO/PECRH. Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal, Coordenação do Programa Estadual de Controle da Raiva dos Herbívoros (2024) **Planilha de focos de raiva em Mato Grosso do Sul**. Governo de Mato Grosso do Sul.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2024) **Panorama**. Governo Federal, Brasil.

ICTV - **International Committee on Taxonomy of Viruses**. Disponível em: <https://ictv.global/taxonomy/visual-browser>. Acesso em nov 2024.

Lima BS e Silva CA (2020). As paisagens e as potencialidades de turismo de natureza da feição central da Serra Maracaju, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Geográfica de América Central**. 69(2): 313-333.

Mato Grosso do Sul (Estado). **Decreto nº 14.644, de 29 de dezembro de 2016**. Dá nova redação ao Anexo IV - Do Cadastro Fiscal, ao Regulamento do ICMS, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 30 dez. 2016.

Mantovan, KB (2020). **Distribuição geográfica de *Desmodus rotundus*, suas implicações nos casos de raiva em bovinos e análise filogenética dos isolados virais entre 2016-2018 na região de Botucatu, São Paulo**. 97 f. Dissertação (Mestrado em Medicina) – Unesp, Botucatu.

Mantovan, KB (2023). **Pesquisa de zoonoses virais emergentes em morcego hematófago *Desmodus rotundus*: Uma abordagem de saúde única**. 105 f. Tese (Doutorado) – Unesp, Botucatu.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2009). **Manual de Controle da Raiva dos Controlo da Raiva dos Herbívoros**. Governo Federal, Brasil.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2023). **Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH) - Raiva: Boletim Informativo**. Governo Federal, Brasil.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2024). **Indicadores**. Governo Federal, Brasil.

MS. Ministério da Saúde (2023) **Raiva Humana: Saúde A a Z**. Governo Federal, Brasil

Quevedo LS, Huguen GGP, Morais RM, Quevedo PS (2020) Aspectos epidemiológicos, clínico-patológicos e diagnóstico de raiva em animais de produção: Revisão. **PUBVET** 14:1-11.

Rosa, MT (2023). **Perfil epidemiológico e avaliação do conhecimento de produtores rurais sobre a raiva bovina e o impacto da doença para a saúde pública e economia pecuária no estado do Paraná**. 51 f. Dissertação (Mestrado em Saúde, Bem-estar e Produção Animal Sustentável) – UFFS, Realeza.

Rocha F (2018) **Vigilância e controle da raiva em herbívoros sob os aspectos da biologia do *Desmodus rotundus* (E. GEOFFROY, 1810) e da circulação do vírus da raiva em populações susceptíveis relacionadas às ações do serviço veterinário oficial**. 88f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

Rodenas LCS (2021) **Estudo do ciclo epidemiológico do vírus rábico, por meio do levantamento de abrigos e populações de morcegos hematófagos e da diversidade da quiropterofauna na região de Presidente Prudente**. 77 f. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico, São Paulo.

Santos, GR (2016). **Caracterização epidemiológica e molecular da raiva em bovinos no estado de Pernambuco, Brasil**. 80 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Jaboticabal.

Semadesc. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico (2015) **Estudo da Dimensão Territorial do Estado de Mato Grosso do Sul: Regiões de Planejamento**. Governo de Mato Grosso Do Sul.

Silva WA, Ametlla VCampos, Juliano RS (2015) Raiva canina no município de Corumbá-MS – Relato De Caso. **Acta Veterinaria Brasilica** 9(4) 386-390.

WHO Organização Mundial da saúde. Raiva. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rabies>. Acesso em 15 out 2024.

WOAH. World Organisation for Animal Health **Terrestrial Animal Health Code: Official Control Programmes for Listed and Emerging Diseases** (2024).