



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

VICTOR JOSÉ PEDROSA

**SURTO DE RAIVA EM HERBÍVOROS NA CIDADE DE MOSSORÓ-RN,
ASPECTOS CLÍNICOS E EPIDEMIOLÓGICOS**

MOSSORÓ

2022

VICTOR JOSÉ PEDROSA

**SURTO DE RAIVA EM HERBÍVOROS NA CIDADE DE MOSSORÓ-RN,
ASPECTOS CLÍNICOS E EPIDEMIOLÓGICOS**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em MEDICINA
VETERINÁRIA.

Orientador: Alexandro Iris Leite, Prof.
Dr.

MOSSORÓ

2022

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

P372s Pedrosa, Victor José.

Surto de raiva em herbívoros na cidade de Mossoró, aspectos clínicos e epidemiológico / Victor José Pedrosa. - 2022.

37 f. : il.

Orientador: Alexandro Iris Leite.

Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Curso de Medicina Veterinária, 2022.

1. Lyssavirus . 2. Bovinos. 3. Equídeos . 4. Rio Grande do Norte . I. Leite, Alexandro Iris , orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos
Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

VICTOR JOSÉ PEDROSA

**SURTO DE RAIVA EM HERBÍVOROS NA CIDADE DE MOSSORÓ-RN,
ASPECTOS CLÍNICOS E EPIDEMIOLÓGICOS**

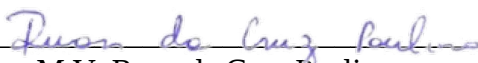
Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em MEDICINA
VETERINÁRIA.

Defendida em: 17 / 06 / 2022.

BANCA EXAMINADORA



Alexandro Iris Leite, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente



M.V. Ruan da Cruz Paulino
Membro Examinador



M.V. Aluísio de Souza Neto
Membro Examinador

*Ao meu avô José Moreira da Silva
(In Memoriam).*

.

Dedico a minha mãe Patrícia e minha avó Socorro.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por abençoar meu caminho até aqui.

Agradeço ao meu avô José Moreira (*In Memoriam*), sei que sempre esteve ao meu lado nessa jornada e hoje estou realizando o seu sonho.

Agradeço a minha família, em especial a minha mãe Wenia Patrícia da Silva que fez de tudo para que eu pudesse chegar aqui hoje, agradeço também a minha avó Maria Socorro Oliveira da Silva, meus Tios Maria Neuma e José Wagner e minhas primas Emanuely e Larissa.

Agradeço a minha namorada Maria Raquel, ela que foi fundamental na minha conquista, sempre me apoiando e incentivando.

Agradeço meu orientador Alexandro Iris Leite e a banca examinadora Aluísio de Souza Neto e Ruan da Cruz Paulino.

Agradeço a Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Mossoró pelo período de estágio que realizei e a Unidade de Vigilância de Zoonoses pela disponibilidade dos dados.

Agradeço a todos os residentes e estagiários do HOVET, assim como a todos os meus amigos que me apoiaram, em especial a Renato Bruno um irmão que ganhei na faculdade.

A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.

Arthur Schopenhauer

RESUMO

A raiva é uma doença infectocontagiosa que acomete os mamíferos, com características continentais e diversidade de fauna de difícil erradicação. No Brasil, é considerada uma doença endêmica, com distribuição bastante heterogênea, sendo que as regiões Nordeste e Norte apresentam maiores incidências da doença. Em herbívoros a sua importância se dá devido aos aspectos econômicos e de saúde pública. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar os sinais clínicos e epidemiológicos de um surto de raiva em herbívoros no município de Mossoró-RN. Foi realizado um estudo descritivo dos casos de raiva que ocorreram em um surto no município de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, na localidade rural de Alagoinha, entre os meses de novembro de 2021 e fevereiro de 2022. Os sinais clínicos dos casos diagnosticados foram obtidos junto aos animais acompanhados, assim como os produtores e o veterinário da Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Mossoró-RN (SEADRU). Após apresentação dos sintomas característicos da raiva e evolução para óbito, foram realizadas necrópsias de animais, coletadas amostras do Sistema Nervoso Central (SNC) e enviadas para confirmação diagnóstica no Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN) da Secretaria Estadual de Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP). Os dados coletados foram inseridos no gerenciador de planilhas Microsoft® Office Excel® 2007, e posteriormente realizada análise descritiva dos dados, através de tabelas e gráficos, enfatizando as informações pertinentes aos valores absolutos e relativos. Um total de 14 animais foram confirmados positivos para raiva, através de diagnóstico laboratorial e/ou clínico/epidemiológico, sendo 11 bovinos e 3 equinos. Destes, oito casos foram por critério laboratorial e seis clínico/epidemiológico. A idade dos animais variou de um a dez anos, onde a maioria dos casos ocorreu na faixa etária de dois anos. Com relação aos sinais clínicos, observou-se um maior percentual do movimento de pedalagem (100%), incoordenação motora (81,8%), paralisia dos membros posteriores e perda de apetite (72,7%). O curso da doença teve um intervalo de 3 a 10 dias, sendo a maior ocorrência de óbitos verificada entre três a cinco dias de sintomas. Todos os animais pertenciam a pequenos produtores rurais, alguns não tinham histórico de vacinação para a raiva e havia registro de espoliação por morcegos na região. As pessoas que se expuseram ao risco com os animais acometidos foram encaminhadas para avaliação médica e conduta de profilaxia da raiva. Os resultados mostraram a importância da notificação dos casos

suspeitos de raiva e o diagnóstico definitivo, para a realização de medidas de controle e profilaxia nos rebanhos.

Palavras-chave: *Lyssavirus*, Bovinos, Equideos, Rio Grande do Norte.

ABSTRACT

Rabies is an infectious disease that affects mammals. Due to its continental characteristics and fauna diversity, it is difficult to eradicate. In Brazil, it is considered an endemic disease, with quite heterogeneous distribution, and the Northeast and North regions have higher incidences of the disease. In herbivores, its importance is due to economic and public health aspects. Thus, the present study aimed to characterize the clinical signs and epidemiology of an outbreak of rabies in herbivores in the municipality of Mossoró-RN. A descriptive study of rabies cases that occurred in an outbreak in the municipality of Mossoró, state of Rio Grande do Norte, in the rural locality of Alagoinha, between the months of November 2021 and February 2022 was performed. The clinical signs of the diagnosed cases were obtained from the animals followed, as well as the producers and the veterinarian of the Municipal Secretariat of Agriculture and Rural Development of Mossoró-RN (SEADRU). After the animals presented the characteristic symptoms of rabies and its course evolving to death, necropsies was performed and samples of the Central Nervous System (CNS) were collected and sent to the Central Laboratory of Public Health (LACEN) of the State Secretariat of Public Health of Rio Grande do Norte (SESAP). The techniques used for rabies diagnosis were those recommended by the WHO: fluorescent antibody test (FAT) and the mouse inoculation test (MIT). The data collected were entered into Microsoft® Office Excel® 2007 spreadsheet manager, and subsequently descriptive analysis of the data was performed through tables and graphs, emphasizing the information pertinent to absolute and relative values. A total of 14 animals were confirmed positive for rabies, through laboratory and/or clinical/epidemiological diagnosis, being 11 cattle and 3 horses. Of these, eight cases were laboratory diagnosed and six clinical/epidemiological. The age of the animals ranged from one to ten years, with most cases occurring in the two-year age group. Regarding clinical signs, a higher percentage of the pedaling movement (100%), motor incoordination (81.8%), paralysis of the hind limbs and loss of appetite (72.7%) were observed. The course of the disease in these animals had a range of 3 to 10 days, with the highest occurrence of deaths occurring between three to five days of symptoms. All animals belonged to small farmers, some had no history of rabies vaccination, and there was a record of bat spoliation of herbivores in the region. Persons exposed to risk with affected animals were referred for medical evaluation and rabies prophylaxis management. The results showed the importance of notification of suspected cases of

rabies and definitive diagnosis, for the implementation of control measures and prophylaxis in herds.

Keywords: Lyssavirus, Bovine, Equine, Rio Grande do Norte.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Linha do tempo dos casos de raiva em herbívoros no distrito de Alagoinha em Mossoró-RN, 2021-2022.....	31
----------	---	--	-----------

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	–	Distribuição dos casos de raiva em herbívoros de acordo com o sexo dos animais no distrito de Alagoinha em Mossoró-RN, 2021-2022.....	29
Gráfico 2	–	Distribuição dos casos de raiva em herbívoros de acordo com a idade dos animais no distrito de Alagoinha em Mossoró-RN, 2021-2022.....	30
Gráfico 3	–	Distribuição dos produtores que relataram vacinação contra raiva em herbívoros no distrito de Alagoinha em Mossoró-RN, 2021-2022.....	30
Gráfico 4	–	Evolução dos sinais clínicos de raiva em herbívoros no distrito de Alagoinha em Mossoró-RN, 2021-2022.....	31
Gráfico 5	–	Percentual dos produtores que relataram agressão herbívoros por morcegos no distrito de Alagoinha, em Mossoró-RN, 2021-2022.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Distribuição dos casos de raiva em herbívoros por critério diagnóstico no distrito de Alagoinha em Mossoró-RN, 2021-2022.....	27
Tabela 2	–	Distribuição dos casos de raiva em herbívoros de acordo com os sinais clínicos no distrito de Alagoinha em Mossoró-RN, 2021-2022.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FAT	Teste de Anticorpos Fluorescentes
HRIG	Soro Antirrábico Homólogo
IDIARN	Instituto de Defesa e Inspeção Agropecuária do Rio Grande do Norte
LACEN	Laboratório Central de Saúde Pública
MIT	Teste de Inoculação em Ratos
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNCRH	Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros
RNA	Ácido Ribonucleico
SEADRU	Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Mossoró-RN
SESAP	Secretaria Estadual de Saúde Pública do Rio Grande do Norte
SNC	Sistema Nervoso Central

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
2. REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1. Aspectos gerais	19
2.2. Patogenia.....	20
2.3. Epidemiologia	21
2.4. Sinais clínicos em herbívoros	22
2.5. Diagnóstico	23
2.6. Profilaxia e tratamento	24
3. OBJETIVOS.....	25
3.1. Objetivo geral	25
4. MATERIAL E MÉTODOS	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
8. ANEXO	40

1. INTRODUÇÃO

A raiva é uma doença infectocontagiosa que acomete os mamíferos, está presente em todos os continentes, com exceção da Oceania e da Antártica, e de alguns países insulares que conseguiram sua erradicação, como o Reino Unido e Japão. Esta ampla distribuição pode ser atribuída à alta capacidade do vírus de se adaptar em diferentes reservatórios, sendo o genótipo tipo “1” o representante das amostras do vírus da raiva nas Américas (BERNARDI *et al.*, 2005; LIMA *et al.*, 2017).

No Brasil, a raiva é considerada uma doença endêmica, com distribuição bastante heterogênea. Por suas características continentais e sua diversidade de fauna é de difícil erradicação, sendo que as regiões Nordeste e Norte apresentam maiores incidências da doença (REICHMANN, 2003; LIMA *et al.*, 2017).

A doença é uma zoonose que pode cursar com uma forma clínica parálitica ou furiosa. No Brasil, os bovinos desenvolvem geralmente a forma parálitica (SUMMERS *et al.*, 1995; LANGOHR *et al.*, 2003; FERNANDES E RIET-CORREA, 2007) com paralisia e hipoestesia dos membros pélvicos e paralisia flácida da cauda.

Segundo Pereira *et al.* (2011) em bovinos a forma clínica mais observada é a parálitica, no qual os sinais clínicos caracterizaram-se por apatia ou inquietação, mudança de comportamento, incoordenação motora, seguida de paresia e paralisia inicialmente dos membros pélvicos decúbito, movimentos de pedalagem, opistótono e morte.

Essa doença nos herbívoros causa prejuízos anuais significativos em virtude da morte dos animais, além dos gastos indiretos que podem ocorrer com a vacinação de animais e inúmeros tratamentos pós exposição (sorovacinação) de pessoas que mantiveram contato com animais suspeitos (BRASIL, 2009).

Na vigilância da raiva, os dados epidemiológicos são essenciais tanto para as pessoas que tiveram contato direto com animais raivosos, como para os profissionais de saúde, para que seja tomada a decisão de profilaxia de pós-exposição em tempo oportuno, como exemplo os médicos veterinários, que devem adotar medidas de bloqueio de foco e controle animal. Assim, a integração entre assistência médica veterinária e humana, entre as quais a vigilância epidemiológica e ambiental, são imprescindíveis para o controle dessa importante zoonose (BRASIL, 2021).

Tendo em vista a importância da doença como zoonose para a população humana e animal, os sérios prejuízos econômicos que podem ocorrer à pecuária, se fez necessário

caracterizar os sinais clínicos e epidemiológicos dos herbívoros diagnosticados para raiva na zona rural do município de Mossoró-RN.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos gerais

A raiva é uma zoonose de importância em Saúde Pública e embora seja passível de prevenção, possui evolução letal e se mostra como um grande desafio para as autoridades sanitárias por desencadear elevados custos sociais e econômicos (BRASIL, 2009). Essa enfermidade afeta o sistema nervoso central (SNC), causando encefalite fatal e possui como agente etiológico o vírus pertencente à família *Rhabdoviridae* e gênero *Lyssavirus*. A morfologia do vírus é caracterizada por um núcleo em forma de vara coberto por um envelope de lipoproteína. O genoma viral consiste em um único fio de ácido ribonucleico (RNA) que é de polaridade negativa e cinco genes codificando as proteínas N, P, M, G e L (WUNNER, 2002; BRANDÃO, 2009). O agente causador do vírus o *rabdovírus* pode atravessar a membrana mucosa intacta ou pelas aberturas corporais ou ainda, por mordeduras de animais portadores, sendo o principal reservatório do vírus, o morcego hematófago *Desmodus rotundus* (MEGID *et al.*, 2016).

Estima-se que a raiva cause mais de 60.000 mortes humanas anuais em todo o mundo, com a grande maioria na África e na Ásia (WHO, 2013; SEETAHAL *et al.*, 2017). Os vírus da raiva são mantidos e transmitidos por vários hospedeiros mamíferos, principalmente carnívoros e morcegos (VELASCO-VILLA *et al.*, 2008). Nas Américas, os morcegos são reservatórios significativos de vírus da raiva, e embora o vírus da raiva possa afetar qualquer espécie de morcego, morcegos vampiros são considerados um transmissor especialmente eficaz devido à sua natureza hematófago (GREENHALL, 1985; NADIN-DAVIS *et al.*, 2001; RUPPRECHT, HANLON E HEMACHUDHA, 2002). A raiva transmitida por morcegos vampiros está aumentando nas Américas tropicais (JOHNSON, ARÉCHIGA-CEBALLOS E AGUILAR-SETIEN, 2014).

O registro de raiva em morcegos nas áreas urbanas já foi relatado para várias regiões do Brasil (FAHL *et al.*, 2015). A circulação do *Lyssavirus* em quirópteros pode tornar mais propenso os surtos de raiva em humanos e animais domésticos quando há contato direto com morcegos infectados (ESCOBAR *et al.*, 2015), já que há ocorrências em espécies insetívoras, frugívoras, nectarívoras, onívoras e carnívoras (SODRÉ *et al.*, 2010; FAHL *et al.*, 2015).

Em países grandes e biodiversos, como o Brasil, a raiva circula entre uma ampla gama de espécies selvagens, incluindo morcegos, primatas e raposas, complicando o estabelecimento de medidas preventivas que visam limitar a repercussão da raiva a humanos e animais domésticos (ROCHA et al., 2015; CORDEIRO et al., 2016), desta forma, vem sendo considerada como um fator limitante para a produção pecuária (GREENHALL, 1968) causando a morte de mais de 100.000 bovinos anualmente a custos que provavelmente excedem US \$ 30 milhões (WHO, 2013; SEETAHAL et al., 2017).

2.2. Patogenia

A inoculação do agente etiológico da raiva no organismo de um animal suscetível ocorre por lesões da pele provocadas, na maioria das vezes, pela mordedura de um animal infectado que esteja eliminando vírus na saliva. É possível, ainda, que a infecção ocorra por feridas ou por soluções de continuidade da pele, quando em contato com saliva e órgãos de animais infectados. A possibilidade de sangue, leite, urina ou fezes conter quantidade de vírus suficiente para desencadear a raiva é remota. (BRASIL., 2009)

A replicação do vírus ocorre no local da inoculação, inicialmente nas células musculares ou nas células do tecido sub-epitelial, até que atinja concentração suficiente para alcançar terminações nervosas. Ao atingir as junções neuromusculares o vírus rábico, através da glicoproteína, se liga especificamente ao receptor nicotínico da acetilcolina. Após esta fase, os vírus atingem os nervos periféricos, seguindo um trajeto centrípeto, em direção ao sistema nervoso central. A partir da intensa replicação no SNC, o vírus da raiva segue em direção centrífuga, disseminando-se através do sistema nervoso periférico e autônomo para diferentes órgãos (pulmões, coração, rins, bexiga, útero, testículos, folículo piloso etc.) e glândulas salivares, sendo eliminado pela saliva (KOTAIT et al, 2009).

O período de incubação depende de fatores como capacidade invasiva, patogenicidade, carga viral do inóculo inicial, ponto de inoculação (quanto mais próximo do SNC, menor será o período de incubação), idade, imunocompetência do animal, entre outros. No ser humano, o período médio de incubação é de 20 a 60 dias, embora haja relatos de períodos excepcionalmente longos. Em cães, o período médio de incubação é de 3 a 8 semanas, com extremos variando de 10 dias a 6 meses (BRASIL., 2009).

Em experimentos envolvendo inoculação intramuscular em caprinos e ovinos com amostras de vírus da raiva, obtido da raposa *Dusicyon vetulus*, do nordeste brasileiro, o período de incubação variou de 17 a 18 dias. Em asininos, a inoculação com a mesma

amostra apresentou um período de 92 a 99 dias e, em equinos, 179 a 190 dias (GOMES, 2004).

Em relação à fonte de infecção, pode-se subdividir a transmissão urbana e rural em quatro ciclos epidemiológicos: ciclo aéreo que envolve os morcegos; ciclo rural, representado pelos animais de produção; ciclo urbano, relacionado aos cães e gatos; ciclo silvestre terrestre, que engloba os saguis, cachorros do mato, raposas, guaxinim, entre outros animais selvagens (BRASIL, 2009).

Os herbívoros são hospedeiros acidentais do vírus da raiva, contribuindo como sentinelas à existência de vírus na região. Na cadeia epidemiológica os herbívoros não participam no processo de transmissão a outras espécies, salvo quando de forma acidental. Essa afirmação é devida ao fato de que a raiva nos herbívoros tem baixa ou nula probabilidade de transmissão a outros animais, apresentando principalmente a característica paralítica, diferentemente da sintomatologia “furiosa”, observada nos casos de raiva em carnívoros (BRASIL, 2009).

2.3. Epidemiologia

A raiva é uma doença que ocorre em todos os continentes, com exceção da Oceania. Alguns países das Américas (Uruguai, Barbados, Jamaica e Ilhas do Caribe), da Europa (Portugal, Espanha, Irlanda, Grã-Bretanha, Países Baixos e Bulgária) e da Ásia (Japão) encontram-se livres da infecção, no seu ciclo urbano (MEGID, RIBEIRO; PAES, 2018).

No período de 2010 a 2022, até o dia 13 de junho de 2022, foram registrados 44 casos de raiva humana no Brasil, sendo que em 2014, não houve caso. A região Nordeste teve 43,18% dos casos, seguida da região Norte, com 34,09%; Sudeste, com 15,91%; Centro-oeste 4,55%; e Sul, com 2,27%. (BRASIL, 2022)

Dentre os herbívoros domésticos, os bovinos tem sido relatada como a espécie mais acometida pela doença e sua epidemiologia está diretamente influenciada por fatores de ordem ambiental desencadeados pelos seres humanos; deve-se necessariamente compreender a organização do espaço envolvendo fatores naturais, como o habitat favorável aos morcegos, a presença de vírus da raiva no ciclo silvestre e fatores sociais que estabelecem a forma com que o homem desempenha a atividade econômica na natureza, para ter o conhecimento do modelo epidemiológico da raiva bovina (BRASIL, 2009).

Feitoza Neto (2019) em seu estudo durante o período de 2006 a 2018 mostrou que ocorreram 105 casos de raiva em herbívoros domésticos no Rio Grande do Norte, sendo 89 em bovinos (84,8%), 13 em equinos (12,4%), dois em ovinos (1,9 %) e um em asinino (0,9%). Estes resultados comprovam a existência da circulação viral no meio rural do estado.

2.4. Sinais clínicos em herbívoros

Após o período de incubação, podem surgir diferentes sinais da doença nos herbívoros, sendo a paralisia o mais comum, porém pode ocorrer a forma furiosa, levando o animal a atacar outros animais ou seres humanos. O sinal inicial é o isolamento do animal, que se afasta do rebanho, apresentando certa apatia e perda do apetite, podendo apresentar-se de cabeça baixa e indiferente ao que se passa ao seu redor. Seguem-se outros sinais, como aumento da sensibilidade e prurido na região da mordedura, mugido constante, tenesmo, hiperexcitabilidade, aumento da libido, salivação abundante e viscosa e dificuldade para engolir (o que sugere que o animal esteja engasgado). Os principais sinais da raiva em bovinos são: incoordenação motora, paralisias ascendentes dos membros pélvicos, posicionamento em decúbito esternal, atonia do rúmen, tremores musculares, salivação, movimentos de pedalagem, opistótono, paralisia da cauda, tenesmo, nistagmo, diminuição dos reflexos palpebrais e linguais, ataxia e morte (BRASIL, 2019).

Conforme os resultados do estudo realizado por Pedroso *et al.* (2009), o curso clínico varia de três a sete dias sendo a forma paralítica a manifestação clínica observada nos bovinos e, se caracteriza por incoordenação motora, movimentos de pedalagem, paresia e paralisia dos membros pélvicos, decúbito lateral e esternal, opistótono e morte. Uma fêmea com 90 dias de idade apresentava anorexia, salivação intensa, trismo mandibular, tremores e ataxia com evolução para decúbito lateral, paralisia e morte no sétimo dia do início dos sintomas (NOCITI *et al.*, 2009).

A sintomatologia da raiva em equídeos, ovinos, caprinos e suínos é bastante semelhante à dos bovinos. Depois de um período de excitação com duração e intensidade variáveis, apresentam sintomas paralíticos que impedem a deglutição e provocam incoordenação nos membros pélvicos. Muitos animais apresentam alteração de comportamento e ingestão de objetos estranhos. Em ruminantes, ocorre parada de ruminação, tenesmo. Observa-se prurido intenso no local da infecção, levando equinos a se automutilarem (BRASIL, 2009).

No estudo de Migliavacca *et al.* (2020) os sinais clínicos foram fornecidos em 78% (468/603) dos formulários que foram avaliados. Sendo que no ano de 2013, os sinais clínicos mais frequentes foram depressão e incoordenação e 2014, o sinal mais comum foi a falta de coordenação.

2.5. Diagnóstico

A observação clínica permite levar somente à suspeição da raiva, pois os sinais da doença não são característicos e podem variar de um animal a outro ou entre indivíduos da mesma espécie. Não se deve concluir o diagnóstico de raiva somente com a observação clínica e epidemiológica, pois existem várias outras doenças e distúrbios genéticos, nutricionais e tóxicos nos quais os sinais clínicos compatíveis com a raiva podem estar presentes (BRASIL, 2009).

Algumas doenças devem integrar o diagnóstico diferencial da raiva como a leucose enzoótica bovina, a listeriose, a enterotoxemia, a forma cerebral da babesiose, a febre catarral maligna, a encefalopatia espongiforme bovina, a meningoencefalite granulomatosa pelo consumo de ervilhaca e a poliencfalomalácia (CLAUS; ALFIERI; ALFIERI, 2002; RISSI *et al.*, 2006; SANCHES *et al.*, 2000; RECH *et al.* 2004). Associado ao exame clínico, é fundamental a análise da situação epidemiológica no local, a história da infecção na região, a presença de morcegos hematófagos e a possibilidade da introdução de animais provenientes de áreas endêmicas. A associação desses dados permitirá um diagnóstico presuntivo, que deve ser confirmado por testes laboratoriais (RODRIGUEZ *et al.*, 2007).

Não existe, até o momento, um teste diagnóstico laboratorial conclusivo antes da morte do animal doente que expresse resultados absolutos. No entanto, existem procedimentos laboratoriais padronizados internacionalmente, para amostras obtidas post mortem de animais ou humanos suspeitos de raiva. As técnicas laboratoriais são aplicadas preferencialmente nos tecidos removidos do SNC. Fragmentos do hipocampo, tronco cerebral, tálamo, córtex, cerebelo e medula oblonga são tidos tradicionalmente como materiais de escolha. O diagnóstico laboratorial pode ser realizado utilizando principalmente dois tipos de procedimentos de rotina: Identificação imunoquímica do antígeno viral e Isolamento viral (BRASIL, 2009).

Desta forma, a raiva é uma doença que se apresenta de forma variável nas diferentes espécies de mamíferos, razão pela qual todo animal suspeito deve ter o sistema nervoso central coletado e enviado, em condições adequadas, ao laboratório de

diagnóstico, para a confirmação de uma suspeita clínica. O laboratório de diagnóstico deverá receber amostras em bom estado de conservação, devidamente identificadas e com ficha de remessa de material suficientemente elucidadora. A amostra deve ser encaminhada ao laboratório em condições de refrigeração, se a previsão de envio for de até 24 horas ou congeladas se a previsão for mais de 24 horas. O material deve ser colocado em um frasco com tampa de rosca, de boca larga e de capacidade maior do que o tamanho da amostra. O recipiente deve ser hermeticamente fechado, de maneira a não haver vazamento de fluidos e contaminação dos manipuladores. O frasco deve ser identificado de maneira clara e visível e ser colocado em isopor com gelo suficiente para manter a amostra refrigerada durante o transporte (BRASIL, 2008).

2.6. Profilaxia e tratamento

O Ministério da Agricultura, por meio da Divisão de Defesa Sanitária Animal, instituiu o Plano de Combate à Raiva dos Herbívoros, que atualmente se denomina Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH). O PNCRH estabelece suas ações visando ao efetivo controle da ocorrência da Raiva dos Herbívoros no Brasil e não à convivência com a doença. Esse objetivo é alcançado por meio da vacinação estratégica de espécies susceptíveis e do controle populacional de seu principal transmissor, o *Desmodus rotundus*, associados a outras medidas profiláticas e de vigilância.

Não há tratamento para os animais e a doença é invariavelmente fatal, uma vez iniciados os sinais clínicos. Somente para o ser humano, as vacinas antirrábicas são indicadas para tratamento pós-exposição. Há também o recurso da aplicação de soro antirrábico homólogo (HRIG) ou heterólogo (BRASIL, 2009). A Instrução Normativa nº 5 de 1º de março de 2002, preconiza que a vacinação dos herbívoros seja realizada com vacina contendo vírus inativado, na dosagem de 2 ml por animal independentemente da idade, sendo aplicada por via subcutânea ou intramuscular. A vacinação compulsória é recomendada quando da ocorrência de focos da doença e deve ser adotada preferencialmente em bovídeos e equídeos, com idade igual ou superior a três meses. Para efeito da revacinação, considera-se que a duração da imunidade conferida pela vacina será de no máximo, 12 meses (NOVAIS E ZAPPA, 2008).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Caracterizar os sinais clínicos e epidemiológicos de um surto de raiva em herbívoros no município de Mossoró-RN, 2021/2022.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente compreendeu um estudo descritivo que se caracteriza por ser um dos delineamentos epidemiológicos que tem por objetivo determinar a distribuição de doenças ou condições relacionadas à saúde, segundo o tempo, o lugar e/ou as características dos indivíduos acometidos. A epidemiologia descritiva examina como a incidência (casos novos) ou a prevalência (casos existentes) de uma doença ou condição relacionada à saúde varia de acordo com determinadas características, como sexo, idade, espécie, entre outras. Quando a ocorrência da doença/condição relacionada à saúde difere segundo o tempo, lugar ou a espécie o estudo pode não apenas de identificar grupos de alto risco para fins de prevenção, mas também gerar hipóteses etiológicas para investigações futuras (LIMA- COSTA E BARRETO, 2003). Assim, foram descritos e trabalhados casos de raiva que ocorreram em um surto no município de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, na localidade rural de Alagoinha, entre os meses de novembro de 2021 e março de 2022. Os sinais clínicos de 11 animais foram obtidos através do acompanhamento dos casos, informações dos produtores e do veterinário da Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Mossoró-RN (SEADRU).

Relatos de produtores sobre a ocorrência de óbitos em herbívoros com sintomas de incoordenação motora, paralisia dos membros pélvicos, progredindo para encefalite e posterior óbito desencadeou todo um trabalho de investigação clínico-epidemiológica e, dentre os diagnósticos diferenciais, suspeitou-se de raiva. Dessa forma, optou-se pela observação da progressão dos sinais clínicos e após a morte foram realizadas as necrópsias e a retirada de amostras do Sistema Nervoso Central (SNC) e enviadas ao Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN) da Secretaria Estadual de Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP). As técnicas utilizadas para o diagnóstico da raiva foram as recomendadas pela OMS: teste de anticorpos fluorescentes (FAT) (DEAN *et al.*, 1996) e o teste de inoculação em ratos (MIT), conduzido de acordo com o protocolo descrito por Koprowski (1996).

Para a informação dos animais que eram vacinados antes e pós o surto foram entrevistados 40 produtores da região.

Foi realizada a linha do tempo do surto, desde a ocorrência dos primeiros casos até os últimos, descrevendo a espécie, a quantidade de animais envolvidos e as medidas de controle tomadas.

Os dados coletados foram inseridos no gerenciador de planilhas Microsoft® Office Excel® 2007, e posteriormente realizada análise descritiva dos dados, através de tabelas e gráficos, enfatizando as informações pertinentes aos valores absolutos e relativo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mês de novembro do ano de 2021 foi relatada, por produtores rurais, a ocorrência de casos suspeitos de raiva no Distrito de Alagoinha, município de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte. Para averiguação do rumor, a Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Rural, mais precisamente o serviço de Defesa Sanitária Animal foi acionada ao Distrito para fazer a investigação epidemiológica objetivando a comprovação da suspeita.

A seguir será descrito como se sucedeu o foco de raiva em herbívoros:

A região do polo da Alagoinha fica nas proximidades do Parque Nacional da Fuma Feia, que engloba 8.494 hectares, abrangendo áreas dos municípios de Mossoró e Baraúna. Esta Unidade de Conservação federal também tem importância no cenário de proteção do patrimônio espeleológico brasileiro, pois já foram identificadas 205 cavernas em todo o seu território. A caverna da Fuma Feia, que deu origem ao nome do Parque, possui atributos físicos de relevância máxima, pois é a maior caverna do complexo, com seus 739 metros de desenvolvimento, e a mais volumosa. Foi considerada hotspot para espécies de morcegos (BENTO *et al.*, 2013). Então os animais domésticos dessa região ficam susceptíveis aos ataques dos morcegos, podendo representar um risco para a transmissão da raiva.

Após a notificação de animais com sinais neurológicos e evolução para óbito foram realizadas coletas do encéfalo para os exames laboratoriais. No total, foram confirmados seis herbívoros positivos para raiva, através de diagnóstico laboratorial. No entanto, outros oito animais tiveram diagnóstico clínico/epidemiológico no período de 09 de novembro de 2021 a 15 de março de 2022 (Tabela 1). Todos os animais eram pertencentes a oito produtores rurais. Convém salientar também que, no período, um cão

da localidade teve diagnóstico confirmado laboratorialmente para raiva, após relato de um ataque por raposa furiosa.

Tabela 1: Distribuição dos casos de raiva em herbívoros por critério diagnóstico no distrito de Alagoinha em Mossoró-RN, 2021-2022.

Critério Diagnóstico	Espécie		Total
	Bovina	Equina	
Clínico/Epidemiológico	8	0	8
Laboratorial	3	3	6
Total	11	3	14

Feitoza Neto (2019) relatou que, em 2014 o município de São Paulo do Potengi, no Rio Grande do Norte, apresentou um surto com 12 casos de raiva em bovinos, o que ocasionou a elevação do número de casos no Estado. Enquanto que, na cidade de Mossoró, no período avaliado do presente trabalho, a espécie mais acometida foi a bovina, tendo 11 casos e 3 casos em equinos. O exposto nos mostra a importância da prevenção com a vacina, pois a doença pode gerar grandes prejuízos econômicos, já que esses animais eram fonte de renda para os produtores. Silva *et al.*, (2020) em seu trabalho no estado da Amazônia, no período de 2006 a 2018, também encontraram um maior percentual de casos positivos na espécie bovina, quando comparado as outras espécies de herbívoros. Oliveira e Santos (2020) relatam maior incidência em bovinos no período de 2012 a 2018 na região de Barra do Garças, Mato Grosso. Desta forma, pode-se observar que os casos de raiva estão associados ao aumento da produção bovina, além de ser considerado uma fonte farta de alimentação para o morcego e uma presa de fácil acesso, existindo uma importante relação entre o número de casos de raiva e o aumento da produção bovina (SILVA *et al.*, 2020).

Quanto aos sinais clínicos, só foi possível acompanhar e coletar dados de 11 animais (Tabela 2), pode-se verificar que todos os animais apresentaram movimento de pedalagem (100%). A segunda maior manifestação clínica foi incoordenação motora com 81,8 %, seguida de paralisia dos membros posteriores e perda de apetite com 72,7%. Lima *et al.*, (2005) em seu estudo envolvendo a epidemiologia da raiva herbívora na região nordeste do Brasil, mostraram que o movimento de pedalagem estava presente em 8% dos 25 animais diagnosticados com raiva.

Tabela 2: Distribuição dos casos de raiva em herbívoros de acordo com os sinais clínicos no distrito de Alagoinha em Mossoró-RN, 2021-2022.

Sinais Clínicos	Bovinos	Equinos	Total	(%)
Movimento de Pedalagem	9	2	11	100
Incoordenação Motora	8	1	9	81,8
Paralisia dos Membros Posteriores	7	1	8	72,7
Perda de Apetite	7	1	8	72,7
Opistotono	3	2	5	45,5
Nistagmo	2	1	3	27,3
Tenesmo	2	0	2	18,2
Bruxismo	1	1	2	18,2
Decúbito Estial	1	1	2	18,2
Isolamento	1	0	1	9,1
Salivação	0	1	1	9,1

Barroso *et al.*, (2018) observou que os sinais como decúbito e movimentos de pedalagem eram citados em 60% dos casos, e o mesmo foi relatado por Marcolongo-Pereira *et al.* (2011), juntamente com opistótono, apatia, incoordenação e paralisia dos membros que foram observados em apenas 20% dos casos pela maioria dos animais já terem sido encontrados em decúbito. A paralisia dos membros segundo Batista *et al.* (2007), é consequência das lesões causadas pelo vírus na medula, tronco encefálico e cerebelo.

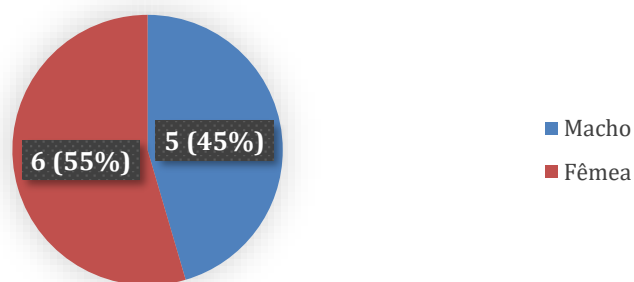


Gráfico 1: Distribuição dos casos de raiva em herbívoros de acordo com o sexo dos animais no distrito de Alagoinha em Mossoró-RN, 2021-2022. Casos em relação ao sexo.

O gráfico 1 apresenta a ocorrência dos casos em relação ao sexo, no qual não houve grande diferença entre sexo, sendo apenas uma fêmea a mais que os machos. Segundo Abreu (2012) não existe predileção para sexo, mas devido à baixa imunidade dos animais mais jovens e a não realização do reforço vacinal, estes tornam-se mais suscetíveis a doença. No surto da região da alagoinha os animais avaliados tinham idade de 1 a 10 anos, demonstrado no gráfico 2.

Na investigação epidemiológica junto aos 40 produtores da região do foco entrevistados, 88% não vacinavam os animais para a raiva (Gráfico 3), após as mortes dos animais na região e a conscientização da importância da vacina, os produtores vacinaram os seus animais diminuindo para 25% o percentual de não vacinados. Dos animais que vieram a óbito e foi coletado as informações com os produtores apenas 4 eram vacinados e 7 não vacinados.

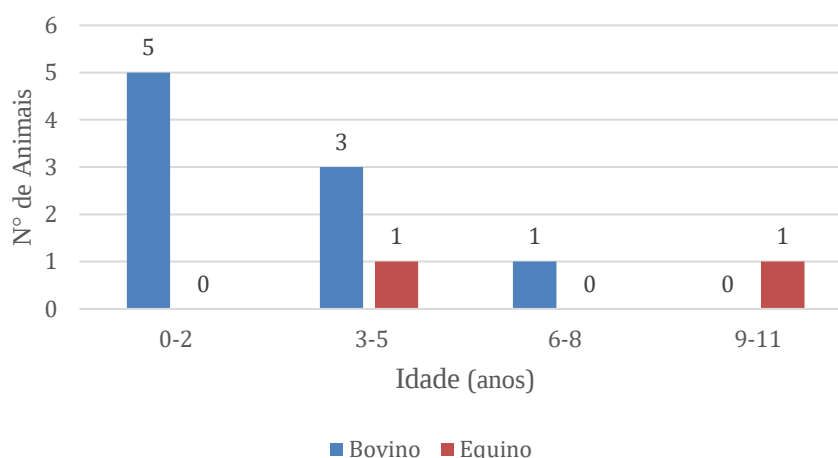


Gráfico 2: Distribuição dos casos de raiva em herbívoros de acordo com a idade dos animais no distrito de Alagoinha em Mossoró-RN, 2021-2022.

Barroso *et al.* (2018) demonstra em seu estudo com três casos investigados, que as causas da confirmação desses casos se deram pela falta do reforço vacinal, consequentemente os animais não conseguiram a imunização efetiva necessária, essa situação também é evidenciada no trabalho de Lima *et al.* (2005).

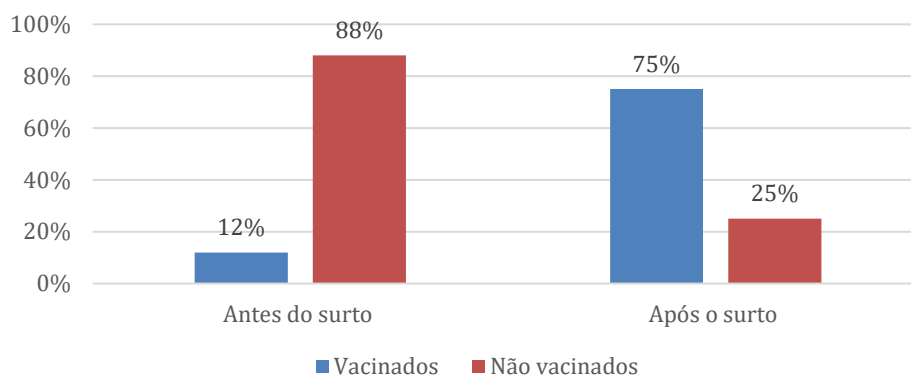


Gráfico 3: Distribuição dos produtores que relataram vacinação contra raiva em herbívoros no distrito de Alagoinha em Mossoró-RN, 2021-2022.

A evolução clínica da doença, ou seja, a quantidade de dias do primeiro sinal da doença até a morte, é demonstrada no gráfico 4. Os bovinos em sua maioria morreram entre três a cinco dias, os equinos morreram no quinto e sexto dia da doença. Lima *et al.* (2005) reporta uma variação de 2-8 dias em bovinos com média de 4,7 dias e em equinos entre 2 e 8 dias.

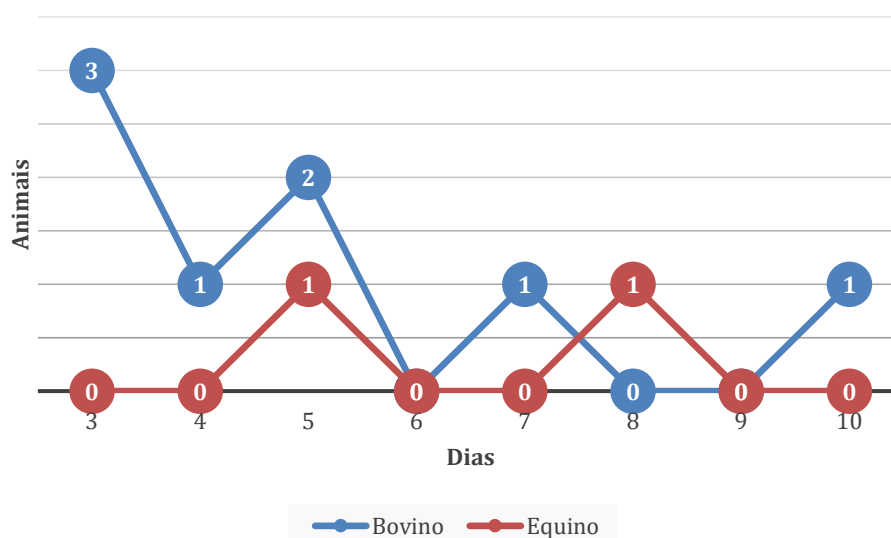


Gráfico 4: Evolução dos sinais clínicos de raiva em herbívoros no distrito de Alagoinha em Mossoró-RN, 2021-2022.

Quanto à linha do tempo no surto de raiva, como mostra a figura 1, o primeiro caso confirmado foi no dia 09 de novembro de 2021 no sítio coqueiro, o segundo caso foi no dia 28 do mesmo mês, além de dois animais com diagnóstico clínico. No mês de

dezembro teve um caso confirmado no dia 20 e mais três animais sem o diagnóstico laboratorial. Em janeiro foi confirmado um caso em cão que foi mordido por uma raposa com sintomatologia compatível com a raiva no dia 20 de dezembro, nesse mês morreram três bovinos. Em fevereiro houve a diminuição dos casos sem diagnóstico, provavelmente devido a população ter vacinado os animais e ter recebido a orientação de informar o órgão de defesa sanitária em casos suspeitos, no qual teve dois casos confirmados nos dias 21 e 23. No mês de março houve apenas um caso no dia 15.

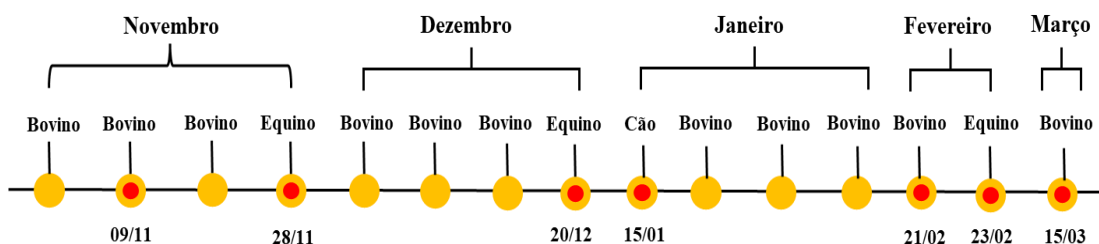


Figura 1: Linha do tempo dos casos de raiva em herbívoros no distrito de Alagoinha em Mossoró-RN, 2021-2022.

Feitoza Neto (2019) demonstra em seu estudo retrospectivo dos casos de raiva em herbívoros no Rio Grande do Norte a distribuição no período de 2006 a 2018 da ocorrência de casos em todos os meses do ano, sendo os maiores picos nos meses de maio e outubro com 18 e 17 casos, respectivamente.

O gráfico 5 apresenta a porcentagem de produtores que relataram ter visto sinais de mordeduras nos herbívoros, e observa-se que a maioria reporta não ter visto sinais de que os morcegos se alimentaram dos mesmos e conseqüentemente transmitiram a raiva.

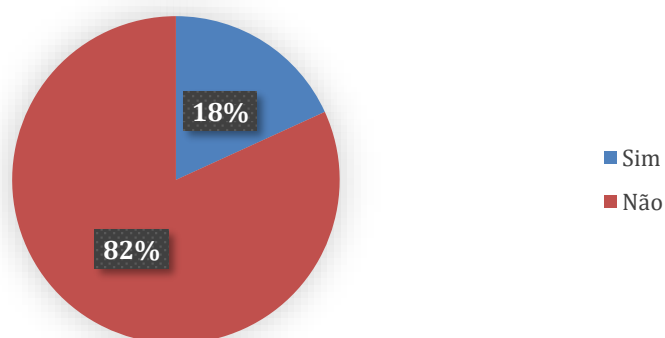


Gráfico 5: Percentual dos produtores que relataram a agressão de herbívoros por morcegos no distrito de Alagoinha, em Mossoró-RN, 2021-2022.

Apesar de apenas alguns produtores relatarem casos esporádicos de espoliação dos herbívoros por morcegos, esta prática pode ser bem mais comum do que se imagina,

podendo ser justificado por um período de incubação elevado, já que a região fica próxima do Parque da Furna Feia, local que tem significativa população de morcegos. Silva (2008) relata que a espécie *Desmodus rotundus* é o principal transmissor, e a transmissão para os herbívoros é de forma acidental, pela mordedura de morcegos infectados. O Programa Nacional Controle da Raiva de Herbívoros propõe estratégias para combate da doença como a vigilância epidemiológica, a profilaxia mediante a vacinação dos herbívoros domésticos em focos, perifocos e em áreas de risco, o cadastramento e o monitoramento dos abrigos de morcegos hematófagos, e o controle da população de morcegos da espécie *Desmodus rotundus* (BRASIL, 2009).

As medidas de controle tomada na localidade do surto incluiu busca ativa de novos casos suspeitos, visitas domiciliares e orientações para a população, encaminhamento das pessoas que tiveram contato direto com os animais acometidos para avaliação médica e posterior esquema de profilaxia para a raiva. Foram realizadas palestras educativas na escola da comunidade, envolvendo professores para serem multiplicadores da mensagem com seus alunos e produtores rurais sobre a doença e as formas de prevenção, no qual teve uma boa consequência, pois ao final do período acompanhado houve um aumento de 63% de produtores vacinando os animais. As palestras contaram com a participação de Médicos Veterinários Residentes do Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural do Semi Árido. Pode-se perceber que a população local desconhecia os riscos da doença. Paralelamente foram vacinados cães e gatos da região através do serviço de Controle de Zoonoses da Secretaria Municipal de Saúde. O IDIARN (Instituto de Defesa e Inspeção Agropecuária do RN) realizou a captura de alguns morcegos para o monitoramento de possíveis animais positivos. Até a data de meados de junho de 2022 não surgiram novos casos de raiva na localidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os resultados observados, o presente trabalho mostrou que existe a circulação viral da raiva em herbívoros da região, acometendo bovinos e equinos, sendo a apresentação clínica paratífica a mais comum. Constatou-se a importância da notificação dos casos suspeitos de raiva para os órgãos responsáveis, para que os mesmos tomem as providências cabíveis no sentido de fazer o plano de controle, evitando que a doença não seja disseminada em grande escala, não somente para os herbívoros, mas para todos os animais da região, evitando as perdas econômicas e os riscos de saúde pública para a população humana.

A vacinação dos animais é um meio fundamental para a prevenção da doença, lembrando que é uma doença letal, os prejuízos econômicos podem ser significativos, com perda dos animais. Após ação educativa realizada e a vacinação dos animais houve a diminuição dos casos, mas deve ser feito os reforços vacinais, ou seja, essa prática deve ser uma constante para que a imunidade sempre esteja alta.

A ação educativa com os moradores é importante como medida de controle, os mesmos não tinham conhecimento da raiva e de sua letalidade, com os conhecimentos adquiridos se torna mais fácil para as notificações imediatas aos órgãos responsáveis e posterior medidas cabíveis de controle em conjunto com a comunidade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, C. C. Imuno-histoquímica para diagnóstico rápido da raiva bovina e estudo da distribuição periférica do vírus. 2012. 75 p. **Dissertação** (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

BARROSO, Rogério Magno do Vale *et al.* Ocorrência de casos positivos de raiva em herbívoros na região rural de Colatina-Brasil nos anos de 2013 a 2015 - occurrence of positive cases of anger in herbívoros in the rural region of colatina-brazil in the years of 2013 to 2015). **Revista Electrónica de Veterinaria**, [s. l], v. 1, n. 19, p. 1-14, 2018.

BENTO, D.M.; et al.. Parque Nacional da Fuma Feia – o parque nacional com a maior quantidade de cavernas do Brasil. In: RASTEIRO, M.A.; MORATO, L. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 32, 2013. Barreiras. Anais... Campinas: SBE, 2013. p.31-43. Disponível em: http://www.cavernas.org.br/anais32cbe/32cbe_031-043.pdf

BERNARDI F, NADIM-DAVIS SA, WANDELER AI, ARMSTRONG J, GOMES AAB, LIMA FS, et al. Antigenic and genetic characterization of rabies viruses isolated from domestic and wild animals of Brazil identifies the hoary fox as a rabies reservoir. **J Gen Virol**. 2005; 86(Pt 11):3153-62.

BRANDÃO PE. On the interference of clinical outcome on rabies transmission and perpetuation. **J Venom Anim Toxins incl Trop Dis**. 2009;15(2):191

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Controle da raiva dos herbívoros : manual técnico 2009 / **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária**. – Brasília : Mapa/ACS, 2009. 124 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de Vigilância em Saúde: volume único [recurso eletrônico]** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. – 3ª. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de Diagnóstico Laboratorial da Raiva / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica**. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2008. 108 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância de Zoonoses e Doenças de Transmissão Vetorial. **Casos de Raiva Humana por Região Administrativa e Unidades Federadas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

CLAUS, M. P.; ALFIERI, A. F.; ALFIERI, A. A. Herpesvírus bovino tipo 5 e Meningoencefalite herpética bovina. **Ciências Agrárias, Londrina**, v. 23, n. 1, p. 131-141, jan./jun. 2002.

CORDEIRO, R. de A.; DUARTE, N. F. H.; ROLIM, B. N.; SOARES JÚNIOR, F. A.; FRANCO, I. C. F.; FERRER, L. L.; ALMEIDA, C. P.; DUARTE, B. H.; ARAÚJO, D. B. de; ROCHA, M. F. G.. The Importance of Wild Canids in the Epidemiology of Rabies in Northeast Brazil: a retrospective study. **Zoonoses And Public Health**, [S.L.], v. 63, n. 6, p. 486-493, 27 jan. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/zph.12253>

DEAN, D. J.; ABELSETH, M. K.; ATANASIU, P. The fluorescent antibody test. In: MESLIN, F. X.; KAPLAN, M. M.; KOPROWSKI, H. Laboratory techniques in rabies. 4th ed. Geneva: World Health Organization, 1996. p. 88-95

ESCOBAR, L. E., PETERSON, T. A., FAVI, M., YUNG, V. & MEDINA-VOGEL, G. (2015). Bat-Borne Rabies in Latin America. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 57(1), 63–72.

FAHL, W. O., GARCIA, A. I. E., ACHKAR, S. M., MORI, E., ASANO, K. M., IAMAMOTO, K. & SCHEFFER, K. C. (2015). Rabia transmitida por murciélagos en Brasil. *Acta Biológica Colombiana*, 20(3), 21–35.

FEITOZA NETO, Francisco Fernandes. RAIVA EM HERBÍVOROS NO RIO GRANDE DO NORTE: UM DIAGNÓSTICO SITUACIONAL. 2019. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural do Semi- Árido, Mossoró, 2019

FERNANDES C.G. E RIET-CORREA F. 2007. Raiva, p.184-198. In: RietCorrea F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R.J. (Eds), **Doenças de Ruminantes e Equídeos**. Vol.1. Pallotti, Santa Maria. 719p.

GREENHALL, A.M. Effects of vampire bats and paralytic rabies on livestock production. In *Parasites, Pests and Predators*; Gaafar, S.M., Howards, W.E., Marsh, R.E., Eds.; **Elsevier: Amsterdam**, The Netherlands, 1985; pp. 537–553.

GREENHALL, A.M. Morcegos, raiva e problemas de controle. *Oryx* 1968, 9, 263-266

GOMES, ALBERIO ANTONIO DE BARROS. Epidemiologia da raiva: caracterização de vírus isolados de animais domésticos e silvestres do semi-árido paraibano da região de Patos, Nordeste do Brasil. 2004. 107 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

JOHNSON, Nicholas; ARÉCHIGA-CEBALLOS, Nidia; AGUILAR-SETIEN, Alvaro. Vampire Bat Rabies: ecology, epidemiology and control. **Viruses**, [S.L.], v. 6, n. 5, p. 1911-1928, 29 abr. 2014. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/v6051911>

KOPROWSKY, H. The mouse inoculation test. In: MESLIN, F. X.; KAPLAN, M. M.; KOPROWSKI, H. Laboratories techniques in rabies. 4th ed. Geneva: World Health Organization, 1996. p. 80-87

KOTAIT, I., CARRIERI, M. L., TAKAOKA, N. Y. Raiva – Aspectos gerais e clínica. Manual 8. São Paulo: INSTITUTO PASTEUR. 2009.

LANGOHR I.M., IRIGOYEN L.F., LEMOS R.A.A. E., BARROS C.S.L. 2003. Aspectos epidemiológicos, clínicos e distribuição das lesões histológicas no encéfalo de bovinos com raiva. **Ciência Rural** 33(1):125-131.

LIMA MCF, MITTESTAINER JC, ROCHA PB, CARVALHO ER, VEROTTI BP, PELLICCIARI PR et. al. Principais zoonoses em pequenos animais: breve revisão. **Vet. e Zootec.** 2017 mar.; 24(1): 84-106.

LIMA, Everton Ferreira *et al.* Sinais clínicos, distribuição das lesões no sistema ner Sinais clínicos, distribuição das lesões no sistema nervoso e epidemiologia da raiva em herbívoros na região Nordeste epidemiologia da raiva em herbívoros na região Nordeste do Brasil. **Pesq. Vet. Bras.**, Recife, v. 4, n. 25, p. 250-264, 2005.

LIMA-COSTA, Maria Fernanda; BARRETO, Sandhi Maria. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, [s. l], v. 4, n. 12, p. 189-201, 2003.

MARCOLONGO-PEREIRA C., SALLIS E.S.V., GRECCO F.B., RAFFI, M.B., SOARES M.P. E SCHILD A.L. 2011. [Rabies in cattle in southern Rio Grande do Sul: Epidemiology and immunohistochemistry diagnosis.] Raiva em bovinos na Região Sul do Rio Grande do Sul: epidemiologia e diagnóstico imuno-histoquímico. **Pesquisa Veterinária Brasileira** 31(4):331-335.

MEGID, Jane; RIBEIRO, Márcio Garcia; PAES, Antonio Carlos. Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia. Rio de Janeiro: Roca, 2016. pág. 799-821.

MIGLIAVACCA, Victória Furtado *et al.* Evaluation of data input in a rabies testing request form for herbivores. **Animal Pathology**, Eldorado do Sul, v. 87, n. 1, p. 1-5, 2020.

Disponível

em:

<https://www.scielo.br/j/aib/a/s8mZWZGFkWsggLy9nWYFLLd/?format=pdf&lang=en>

NADIN-DAVIS, S.A.; HUANG, W.; ARMSTRONG, J.; CASEY, G.A.; BAHLOUL, C.; TORDO, N.; WANDELER, A. Antigenic and genetic divergence of rabies viruses from bat species indigenous to Canada. **Virus Res.** 2001, 74, 139–156

NOCITI, D.L.P.; CARAMORI JÚNIOR, J.G.; MATTA, G.C.A.; AGUIAR, D.M.. RAIVA EM SUÍNO NO ESTADO DE MATO GROSSO -RELATO DE INFECÇÃO CONJUNTA COM BOVINO DA MESMA PROPRIEDADE. **Arquivos do Instituto Biológico**, [S.L.], v. 76, n. 2, p. 269-271, jun. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1808-1657v76p2692009>

NOVAIS, Bruna A. F; ZAPPA, Vanessa. Raiva em bovinos – Revisão de literatura. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, Garça – SP, v.10, n. 6, p. 1-7, 2008. Semestral

OLIVEIRA, Maria Eduarda Inacio de; SANTOS, Renata Ferreira dos. OCORRÊNCIA DE RAIVA DOS HERBÍVOROS NO PERÍODO DE 2012 A 2018 NA REGIÃO DE BARRA DO GARÇAS, MATO GROSSO. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, Barra das Garças - Mt, v. 12, n. 1, p. 64-64, 2020.

PEDROSO, P. M. O. et al. Aspectos clínicos e patológicos em bovinos afetados por raiva com especial referência ao mapeamento do antígeno rábico por imuno-histoquímica. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 11, p. 899-904, nov. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pvb/v29n11/a06v2911.pdf>

PICARD-MEYER, Evelyne; GARAM, Carine Peytavin de; SCHEREFFER, Jean Luc; ROBARDET, Emmanuelle; CLIQUET, Florence. Evaluation of six TaqMan RT-rtPCR kits on two thermocyclers for the reliable detection of rabies virus RNA. **Journal Of Veterinary Diagnostic Investigation**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 47-57, 12 dez. 2018. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1040638718818223>.

RECH, R. R. et al. Meningoencefalite granulomatosa em bovinos em pastoreio de ervilhaca (*Vicia spp.*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro. v. 24, n. 3, p. 169-172, abr./jun. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/pvb/v24n3/v24n3a10.pdf>

REICHMANN M L A B. Considerações sobre áreas geográficas de raiva controlada: experiência do estado de São Paulo, Brasil, 1995 a 2003. In: Anais do Seminário Internacional de Raiva; 2003; São Paulo. São Paulo: Instituto Pasteur;2003. p. 28.

RISSI, D. R. et al. Epidemiologia, sinais clínicos e distribuição das lesões encefálicas em bovinos afetados por meningoencefalite por herpesvírus bovino-5. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro. v. 26, n. 2, p. 123-132, abr./jun. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pvb/v26n2/a10v26n2.pdf>

ROCHA, S. M.; OLIVEIRA, S. V. de; HEINEMANN, M. B.; GONÇALVES, V. S. P.. Epidemiological Profile of Wild Rabies in Brazil (2002-2012). **Transboundary And Emerging Diseases**, [S.L.], v. 64, n. 2, p. 624-633, 1 out. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/tbed.12428>.

RODRIGUEZ, L. et al. *Rhabdoviridae*. In: FLORES, E. F. (org.). **Virologia veterinária**, Santa Maria: Ed. da UFSM, 2007. cap. 27, p. 691-718.

RUPPRECHT, Charles e; A HANLON, Cathleen; HEMACHUDHA, Thiravat. Rabies re-examined. *The Lancet Infectious Diseases*, [S.L.], v. 2, n. 6, p. 327-343, jun. 2002. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s1473-3099\(02\)00287-6](http://dx.doi.org/10.1016/s1473-3099(02)00287-6).

SANCHES, A. W. D. et al. Doenças do sistema nervoso central em bovinos no Sul do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 113-118, jul./set. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pvb/v20n3/2729.pdf>

SEETAHAL, Janine; VOKATY, Alexandra; CARRINGTON, Christine; ADESIYUN, Abiodun; MAHABIR, Ron; HINDS, Avery; RUPPRECHT, Charles. The History of Rabies in Trinidad: epidemiology and control measures. **Tropical Medicine And Infectious Disease**, [S.L.], v. 2, n. 3, p. 27, 11 jul. 2017. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/tropicalmed2030027>.

SILVA, L. P.; PINTO, A. P. V. B.; PONTES, A. N.; BICHARA, C. N. C.. Epidemiologia da raiva em herbívoros domésticos em uma localidade na Amazônia brasileira. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.11, n.3, p.105-112, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.003.0010>

SILVA, M. S. P. Revisão de Literatura - Raiva dos Herbívoros. 2008. 29 f. Trabalho monográfico (Pós-graduação “Lato Sensu” em Defesa e Vigilância Sanitária Animal) - Pró-Reitoria de Pesquisa e PósGraduação, Universidade Castelo Branco, Corumbá
SUMMERS B.A., CUMMINGS J.F. E DE LAHUNTA A. 1995. **Veterinary Neuropathology**. Mosby, St Louis. 527p.

SODRÉ, M. M., GAMA, A. R., & ALMEIDA, M. F. (2010). Updated list of bat species positive for rabies in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical*, 52(2), 75–81.

VELASCO-VILLA, A.; REEDER, S.A.; ORCIARI, L.A.; YAGER, P.A.; FRANKA, R.; BLANTON, J.D.; ZUCKERO, L.; HUNT, P.; OERTLI, E.H.; ROBINSON, L.E.; et al. Enzootic rabies elimination from dogs and re-emergence in wild terrestrial carnivores, United States. *Emerg. Infect. Dis.* 2008, *14*, 1849–1854

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) Expert Committee on Rabies. *WHO Expert Consultation on Rabies*; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2013;

WUNNER HW. Rabies virus. In: Jackson AC, Wunner HW, editors. *Rabies*. San Diego, USA: Academic Press; 2002. p. 23

8. ANEXO



Foto 1. Imagens da ação educativa com Residentes da UFERSA



Foto 2. vacinação dos animais



Foto 3. Pesquisa com os produtores