










Enfermidades com manifestações neurológicas diagnosticadas em bovinos na rotina hospitalar: estudo epidemiológico retrospectivo (2009-2019)

Diseases with neurological manifestations diagnosed in cattle in the hospital routine: a retrospective epidemiological study (2009-2019)

Maria Isabel Souza^{1*} , Gliere Silmara Leite Soares² , Ângela Imperiano da Conceição¹ , Jean Carlos Ramos Silva³ , Antônio Flávio Medeiros Dantas⁴ , Jobson Filipe de Paula Cajueiro² , Nivaldo Azevedo Costa² , Carla Lopes de Mendonça² , José Augusto Bastos Afonso² 

¹Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - Clínica de Bovinos de Garanhuns, Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

²Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - Clínica de Bovinos de Garanhuns, Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

³Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco, Brasil

⁴Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos, Paraíba, Brasil

*Autor correspondente: m.isabel.souza.go@gmail.com

Resumo

Os distúrbios neurológicos em bovinos abrangem um grupo de enfermidades economicamente relevantes de elevada ocorrência e mortalidade. Desta forma, objetivou-se realizar um estudo epidemiológico das enfermidades que cursaram com manifestações neurológicas que deram entrada (vivos ou mortos) na Clínica de Bovinos de Garanhuns/Universidade Federal Rural de Pernambuco no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2019. Nos prontuários clínicos, foram coletadas informações epidemiológicas referentes ao sexo; a faixa etária; ao sistema de criação, época do ano e a área de procedência dos animais. As doenças foram agrupadas em categorias de acordo com sua origem: tóxica ou toxi-infecciosa, viral, traumática, parasitária, degenerativa, metabólica, bacteriana, neoplásica e outras. Um total de 6103 bovinos foram atendidos no período estudado, dos quais 604 (10,1 %) foram diagnosticados com enfermidades que cursaram com manifestações neurológicas. Destes, 331 casos foram de ocorrência individual, 231 casos cursaram como surtos no rebanho. Quase 80% dos casos (465/596) teve o óbito como desfecho. As frequências das distintas categoria foram tóxica ou toxi-infecciosa (25,2%), viral (21,5%), traumática/física (13,6%), parasitária (9,8%), metabólica (9,3%), degenerativa (2,3%), bacteriana (2,2%), neoplásica (1,2%), outras (1,2%). Verificou-se que quase metade dos animais apresentavam idade superior a 24 meses (229/475), quase 80% eram fêmeas, mais de 60% eram submetidos a um sistema de criação de semi-intensivo a intensivo e a ocorrência foi maior durante o período seco do ano (363/614). As três enfermidades com manifestações neurológicas de maior ocorrência neste estudo foram a raiva, os traumatismos e o botulismo.

Palavras-chave: doenças de origem viral; enfermidades neurológicas; estudo epidemiológico; estudo retrospectivo; rotina hospitalar

Abstract

Neurological disorders in cattle comprise a group of economically relevant diseases with high occurrence and mortality. In this way, the objective was to carry out an epidemiological study of the diseases with neurological manifestations in cattle admitted (alive or dead) to the Garanhuns Bovine Clinic/Federal Rural University of Pernambuco (CBG/UFRPE) from January 2009 to December 2019. Epidemiological information was collected from the clinical records regarding the age group, rearing system, time of year, and area of origin of the animals. The diseases were grouped into categories according to their origin: toxic or toxi-infectious, viral, traumatic/physical, parasitic, metabolic degenerative, bacterial, neoplastic, and others. A total of 6103 cattle were treated during the study period, of which 604 (10.1%) were diagnosed with diseases that had neurological manifestations. Of these, 331 cases were of single occurrence, and 231 cases occurred as outbreaks in the herd. Death was the outcome in almost 80% of the cases (465/596). The frequencies of the different categories were toxic or toxi-infectious (25.2%), viral (21.5%), traumatic/physical (13.6%), parasitic (9.8%), metabolic (9.3%), degenerative (2.3%), bacterial (2.2%), neoplastic (1.2%), and others (1.2%). It was found that almost half of the animals were older than 24 months (229/475), almost 80% were females, more than 60% were submitted to a semi-intensive to intensive rearing system, and the occurrence of disease was higher during the dry period of the year (363/614). The three most frequent neurological diseases in this study were rabies, trauma, and botulism.

Keywords: diseases of viral origin; epidemiological study; hospital routine; neurological diseases; retrospective study

Recebido: 20 de maio de 2023. Aceito: 12 de julho de 2023. Publicado: 31 de agosto de 2023.



Este é um artigo de Acesso Aberto distribuído sob os termos da Creative Commons Attribution License, que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.

<https://revistas.ufg.br/vet/index>

1. Introdução

Os distúrbios neurológicos em bovinos abrangem um grupo de enfermidades economicamente relevantes de elevada ocorrência e mortalidade ^(1,2). Dois aspectos importantes envolvem as neuropatias bovinas: a frequência de ocorrência e a dificuldade de diagnóstico, esta última voltada à variabilidade da apresentação clínica de uma mesma doença bem como à estreita semelhança de algumas delas ⁽³⁾. A origem dessas doenças pode ser de infecciosa, tóxica, física, metabólica, congênita ou neoplásica ⁽⁴⁾.

O estudo das enfermidades neurológicas aumentou após o programa de vigilância epidemiológica da Encefalite Espongiforme Bovina (EEB) ⁽⁵⁾, no qual a busca ativa baseia-se na captação de amostras provenientes de estabelecimentos de abate e a passiva principalmente na obtenção de amostras a partir do Programa de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH), no qual estabelece que todas as amostras testadas com resultado negativo para raiva devem ser encaminhadas para o diagnóstico histológico diferencial da EEB em laboratórios oficiais e credenciados pelo MAPA. Dessa forma a busca por diagnósticos diferenciais nos casos negativos para raiva gerou importantes informações sobre as doenças que afetam o sistema nervoso dos bovinos ⁽²⁾.

Nas primeiras quatro décadas de funcionamento da Clínica de Bovinos de Garanhuns/Universidade Federal Rural de Pernambuco (CBG/UFRPE) um vasto número de enfermidades que cursam com manifestações neurológicas foi diagnosticado, no entanto, um estudo sistematizado da ocorrência das distintas enfermidades que cursam com manifestações neurológicas ainda não foi realizado. Desta forma, objetivou-se realizar um estudo epidemiológico das enfermidades que cursaram com manifestações neurológicas diagnosticadas em bovinos num período de onze anos.

2. Material e métodos

Inicialmente foi realizada a triagem no livro de registro Geral dos pacientes diagnosticados com enfermidades que cursaram com sintomatologia neurológica, que deram entrada (vivos ou mortos) na CBG/UFRPE no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2019. Posteriormente foram resgatados os prontuários clínicos, os laudos de necropsia e exames complementares *post-mortem*. Nos prontuários clínicos, foram coletadas informações epidemiológicas referentes ao sexo (fêmea ou macho), faixa etária (0 a 12 meses, 12 a 24 meses e acima de 24 meses), sistema de criação (semi-intensivo, intensivo e extensivo), época do ano (sazonalidade) e a área de procedência dos animais (estado, município e região geográfica).

A terapia medicamentosa foi instituída quando o diagnóstico clínico vislumbrava a possibilidade do tratamento da doença, com prognóstico reservado a bom. Os animais enfermos foram acompanhados diariamente e conforme a evolução clínica/gravidade da enfermidade, poderiam evoluir para a alta hospitalar, o óbito natural ou indicado a eutanásia (com autorização prévia do proprietário) ⁽⁶⁾. Nos casos de óbito os animais foram submetidos ao exame anatomopatológico ⁽⁷⁾. Fragmentos teciduais dos órgãos foram colhidos, fixados em formol tamponado a 10% e realizado o exame histopatológico ⁽⁸⁾, empregando coloração hematoxilina e eosina (HE).

Os casos suspeitos de raiva foram encaminhados para Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária do Estado de Pernambuco (ADAGRO) para realização do diagnóstico laboratorial (imunofluorescência direta e prova biológica em camundongo) ⁽⁹⁾. A análise histopatológica foi realizada na CBG/UFRPE e no setor de anatomia patológica da UFCG, Campus Patos-PB. O diagnóstico dos casos de trauma fundamentaram-se nos achados clínicos e anatomopatológicos e, em alguns casos, na resposta ao protocolo terapêutico instituído. Para o diagnóstico do botulismo os principais critérios adotados foram os achados clínicos e epidemiológicos característicos de botulismo (existência de fonte de toxinas: como carcaças no pasto ou açudes, silagem, cama de frango, palhadas etc) a ausência de lesões macro e microscópicas que justificassem os sinais clínicos observados e na identificação de toxinas botulínicas em amostras biológicas quando possível, além do resultado negativo para raiva. O diagnóstico de babesiose cerebral foi realizado por exame direto em lâmina do esfregaço sanguíneo ou *imprinting* de órgãos quando da necropsia ⁽⁴⁾. Quanto ao diagnóstico das enfermidades metabólicas, no caso de cetose, foi estabelecido por meio da determinação da concentração sanguínea de β -hidroxibutirato (BHB) ou da constatação da presença de corpos cetônicos na urina, assim como na resposta ao tratamento medicamentoso. Nos casos de intoxicação por plantas ou produtos químicos, foram consideradas as informações de visualização do pastejo da planta e as evidências de que tenham sido ingeridas, ou da utilização do produto químico em questão, além dos achados clínicos, laboratoriais e anatomopatológicos.

O diagnóstico clínico da hipocalcemia foi baseado na anamnese, nos achados clínicos, na determinação do cálcio ionizável no sangue (Aparelho: Roche - 9180) e na resposta ao tratamento medicamentoso. O diagnóstico da febre catarral maligna foi baseado na epidemiologia, achados clínicos e anatomopatológicos. O diagnóstico de tétano foi estabelecido pela anamnese, exame clínico e ausência dos achados necroscópicos. Os casos de polioencefalomalácia (PEM), provocados por deficiência de tiamina, foram diagnosticados por meio dos achados

clínicos e pelo diagnóstico terapêutico; nos animais que vieram à óbito obteve-se por meio do exame histopatológico. Tripanosomose foi diagnosticada pelo exame direto do *T. vivax* no esfregaço sanguíneo, associado aos achados clínicos e epidemiológicos. A confirmação do diagnóstico de meningoencefalite por BoHV-5 ou por BoHV-1 baseou-se na histopatologia e na reação da polimerase em cadeia (PCR) ⁽¹⁰⁾.

As informações obtidas dos prontuários clínicos foram inseridas em um banco de dados elaborado no programa de computador Microsoft Excel 2010® distribuídos em dados epidemiológicos, clínicos, laboratoriais, anátomo-histopatológicos, imunofluorescência direta (IFD), inoculação em camundongos (*Polymerase Chain Reaction*) e Reação em cadeia da polimerase (PCR) para Herpes vírus.

Para o estudo da sazonalidade considerou-se período seco os meses de setembro a março de precipitação pluviométrica média mensal inferior a 75mm (min. 10,3mm-nov./máx. 70,4mm-mar.) e período chuvoso os meses de abril a agosto com precipitação média mensal superior a 75mm (min. 78,1mm-abr.)/máx. 157,2mm-jun.). Este critério foi definido a partir da avaliação da precipitação pluviométrica na região, no decorrer de 20anos estudados, empregando-se o banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), estação experimental 82893 Garanhuns-PE ⁽¹¹⁾.

As doenças foram agrupadas, segundo Galiza et al. ⁽¹²⁾ e Terra et al. ⁽¹³⁾, em categorias de acordo com sua origem: tóxica ou toxi-infeciosa, viral, traumática, parasitária, metabólica, degenerativa, bacteriana, neoplásica e outras. Os casos inconclusivos formaram um grupo único e consistiram em doenças com manifestações neurológicas, as quais não foi possível estabelecer a etiologia.

Para a análise dos dados foi empregado o modelo estatístico descritivo, observando-se a distribuição dos dados por meio das frequências relativa e absoluta das enfermidades, bem como das características epidemiológicas ⁽¹⁴⁾.

3. Resultados

Um total de 6103 bovinos foram atendidos no período estudado, dos quais 604 (10%) foram diagnosticados com enfermidades que cursaram com manifestações neurológicas. Destes, 331 casos foram de ocorrência individual, 231 casos cursaram como surtos no rebanho e 42 não tinham informação. Aproximadamente 80% dos casos (465/596) tiveram o óbito como desfecho. As frequências de ocorrência (relativa e absoluta) das distintas enfermidades, distribuídas por categoria encontram-se na tabela 01.

Em se tratando das enfermidades com

manifestações neurológicas na sua totalidade, verificou-se que quase metade dos animais apresentavam idade superior a 24 meses (229/475), quase 80% eram fêmeas, mais de 60% eram submetidos a um sistema de criação de semi intensivo a intensivo e a ocorrência foi maior durante o período seco do ano (363/604). Deve-se salientar que a letalidade foi de de 80,2% (478/596). As informações epidemiológicas (idade, sexo, e sistema de criação) observada nas distintas enfermidades encontram-se na tabela 02.

Quanto à procedência dos animais, verificou-se que eram oriundos de 64 municípios do estado de Pernambuco, que compunham as mesorregiões do estado, bem como dos estados de Alagoas, Sergipe e Maranhão (Fig.01).

4. Discussão

A frequência obtida de 10% das doenças que foram diagnosticadas com manifestações neurológicas em bovinos constatada neste estudo, demonstra que estas constituem importantes causas de mortalidade nestes animais na região, sendo responsável por prejuízos econômicos expressivos no estado de Pernambuco. Resultados semelhantes foram encontrados em estudos realizados no Rio Grande do Sul, onde as enfermidades neurológicas corresponderam a 10% das enfermidades diagnosticadas em bovinos ^(1,15). Frequências superiores de 33,81% e 53,45% foram relatadas por Ribas et al. ⁽²⁾ e Galiza et al. ⁽¹²⁾ no Mato Grosso do Sul e no Semiárido Nordeste, respectivamente.

A raiva destacou-se como a mais prevalente dentre as enfermidades que apresentam manifestação clínica neurológica nos bovinos. Esta condição também foi constatada por Borges et al. ⁽¹⁶⁾, em revisão sistemática das principais doenças neurológicas dos bovinos no país, que evidencia que as demais variações nas frequências podem estar relacionadas às particularidades regionais, estaduais e locais que determinam diferenças específicas na ocorrência de determinadas enfermidades.

Os casos inconclusivos somaram 10,1%, que é inferior aos estudos realizados em bovinos, nos quais as percentagens foram de 26,6% ⁽¹⁾, 46,2% ⁽²⁾, 26,5% ⁽¹²⁾. De maneira geral, as enfermidades dos bovinos que cursam com manifestação clínica neurológica acometeram principalmente fêmeas, em idade reprodutiva, criada em sistema semi-intensivo. Essas características epidemiológicas se devem principalmente ao fato dos animais estudados serem oriundos de municípios que compõem a maior bacia leiteira do estado, onde devido às características produtivas da região há nas propriedades predomínio de fêmeas com aptidão para produção de leite, em fase produtiva e o sistema de criação predominante é o semi-intensivo.

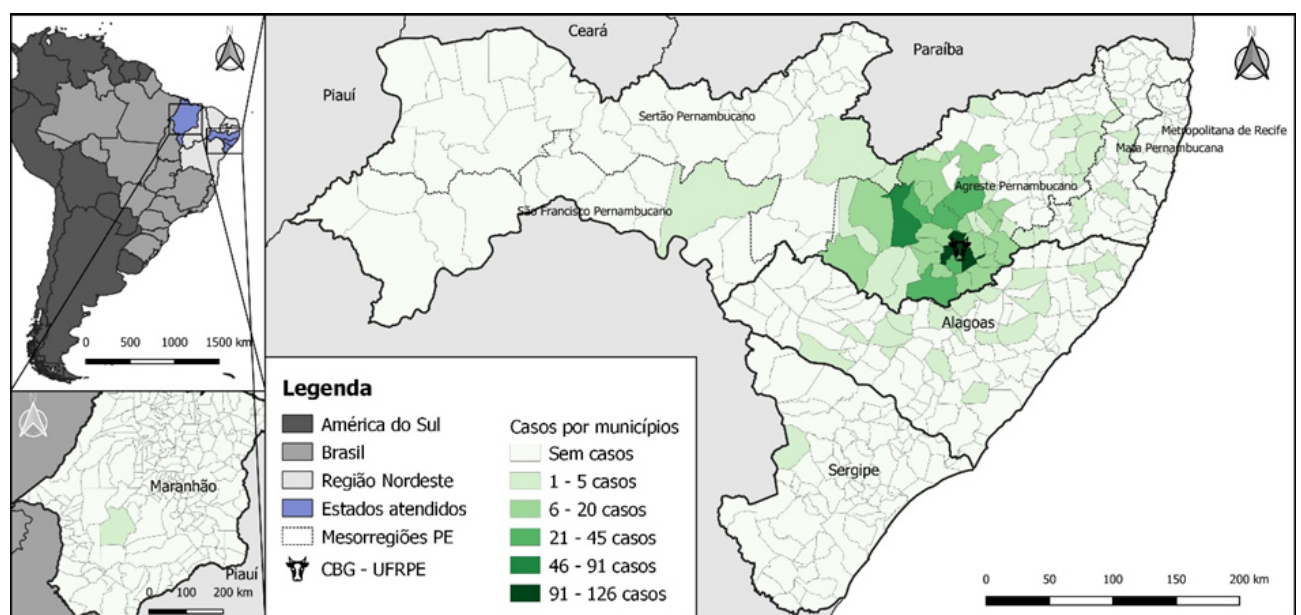
Tabela 1. Diagnóstico diferencial das doenças neurológicas dos bovinos (n=604) que cursaram com manifestações neurológicas diagnosticadas em bovinos na Clínica de Bovinos de Garanhuns-UFRPE entre 2009 e 2019.

Categorias	Enfermidades	Total	Valores relativos das enfermidades neurológicas	Valores relativos internos da categoria de origem
		n=152	25,2%	
Origem tóxica ou Toxi-infecciosa	Botulismo	78	12,9%	51,3%
	Intoxicação por plantas	28	4,6%	18,4%
	Intoxicação por produtos químicos	27	4,5%	17,8%
	Tétano	17	2,8%	11,2%
	Micotoxicose	2	0,3%	1,3%
		n=130	21,5%	
Origem viral	Raiva	101	16,7%	77,7%
	Febre Catarral Maligna	19	3,1%	14,6%
	Meningoencefalite por Herpesvírus bovino-1	6	1,0%	4,6%
	Meningoencefalite por Herpesvírus bovino-5	4	0,7%	3,1%
			n=82	13,6%
Origem traumática	Traumas na medula espinhal	43	7,1%	52,4%
	Traumas em nervos periféricos	21	3,5%	25,6%
	Traumatismo encefálico	18	3,0%	22,0%
		n=59	9,8%	
Origem parasitária	Babesiose cerebral	43	7,1%	72,9%
	Tripanossomiase	14	2,3%	23,7%
	Eimeriose nervosa	1	0,2%	1,7%
	Otite parasitária	1	0,2%	1,7%
		n=56	9,3%	
Origem metabólica	Cetose clínica	36	6,0%	64,3%
	Hipocalcemia	20	3,3%	35,7%
Origem degenerativa	Polioencefalomalacia	14	2,3%	100%
		n=13	2,2%	
Origem bacteriana	Abscessos encefálicos e medulares	9	1,5%	69,2%
	Tuberculose	3	0,5%	23,1%
	Meningite bacteriana	1	0,2%	7,7%
		n=7	1,2%	
Origem neoplásica	Leucose Enzoótica Bovina	6	1,0%	85,7%
	Meduloblastoma	1	0,2%	14,3%
		n=30	1,2%	
Outras	Acidose metabólica	1	0,2%	3,3%
	Cisto hipofisário	1	0,2%	3,3%
	Compressão medular por granuloma pós-vacinal	3	0,5%	10,0%
	Eletrocussão	1	0,2%	3,3%
	Encefalite não supurativa	9	1,5%	30,0%
	Encefalopatia hepática	4	0,7%	13,3%
	Enterotoxemia	2	0,3%	6,7%
	Hepatopatia inespecífica	2	0,3%	6,7%
	Leptomeningite não supurativa	1	0,2%	3,3%
	Meningoencefalite não-supurativa	2	0,3%	6,7%
	Meningoencefalite supurativa	2	0,3%	6,7%
	Paramioclonia posterior	1	0,2%	3,3%
	Síndrome Vestibular	1	0,2%	3,3%
Inconclusivas	Inconclusivo	n= 61	10,1%	100%
Total Geral		604	100,0%	

Tabela 2. Distribuição por sexo, faixa etária e regime de criação das distintas enfermidades que cursaram com manifestações neurológicas em bovinos (n=604) atendidos na CBG/UFRPE no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2019.

Enfermidades	n	Sexo		Faixa etária			Regime de criação		
		Fêmeas	Machos	≤ 12 meses	> 12 e ≤ 24 meses	> 24 meses	Semi-Intensivo	Intensivo	Extensivo
Raiva	101	81 (80,2%)	20 (19,8%)	37(42,0%)	26 (29,5%)	25 (28,4%)	32 (33,0%)	16 (16,5%)	49 (50,5%)
Trauma (espinhal, periférico, encefálico)	82	67 (81,7%)	15 (18,3%)	29(40,3%)	7 (9,7%)	36 (50%)	40 (51,9%)	14 (18,2%)	23 (29,9%)
Botulismo	78	63 (81,8%)	14 (18,2%)	4 (7,1%)	8 (14,3%)	44 (78,6%)	33 (55,0%)	8 (13,3%)	19 (31,7%)
Babesiose cerebral	43	31 (73,8%)	11 (26,2%)	12(32,4%)	5 (13,5%)	20 (54,1%)	25 (64,1%)	6 (15,4%)	8 (20,5%)
Cetose clínica	36	36 (100,0%)	0 (0,0%)	1 (4,0%)	0 (0,0%)	24 (96,0%)	19 (52,8%)	11 (30,6%)	6 (16,7%)
Intoxicação por plantas	28	22 (78,6%)	6 (21,4%)	5 (25,0%)	7 (35,0%)	8 (40,0%)	11 (44,0%)	2 (8,0%)	12 (48,0%)
Intoxicação por produtos químicos	27	16 (59,3%)	11 (40,7%)	15(78,9%)	0 (0,0%)	4 (21,1%)	16 (59,3%)	3 (11,1%)	8 (29,6%)
Hipocalcemia	20	20 (100,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	13(100,0%)	9 (47,4%)	1 (5,3%)	9 (47,4%)
Febre Catarral Maligna	19	15 (78,9%)	4 (21,1%)	5 (29,4%)	3 (17,6%)	9 (52,9%)	10 (55,6%)	5 (27,8%)	3 (16,7%)
Tétano	17	14 (82,4%)	3 (17,6%)	2 (22,2%)	2 (22,2%)	5 (55,6%)	11 (64,7%)	4 (23,5%)	2 (11,8%)
Polioencefalomalacia	14	7 (50,0%)	7 (50,0%)	6 (54,5%)	3 (27,3%)	2 (18,2%)	5 (35,7%)	3 (21,4%)	6 (42,9%)
Tripanossomiase	14	13 (100,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (14,3%)	6 (85,7%)	6 (50,0%)	6 (50,0%)	0 (0,0%)
Meningoencefalite Herpética	10	4 (40,0%)	6 (60,0%)	4 (50,0%)	3 (37,5%)	1 (12,5%)	3 (30,0%)	0 (0,0%)	7 (70,0%)
Inconclusivo	61	41 (67,2%)	20 (32,8%)	22(44,9%)	10 (20,4%)	17 (34,7%)	21 (37,5%)	7 (12,5%)	28 (50,0%)
Enfer. com frequência < que 10 casos	54	40 (74,1%)	14 (25,9%)	19(43,2%)	10 (22,7%)	15 (34,1%)	27 (50,9%)	6 (11,3%)	20 (37,7%)
Total Geral	604	470 (78,2%)	131 (21,8%)	161 (33,9%)	85 (17,9%)	229 (48,2%)	268 (47,9%)	92 (16,4%)	200 (35,7%)

*Quarenta e quatro prontuários não continham informações sobre o regime de criação, sessenta e nove não continham informações sobre a idade e três sobre o sexo.

**Figura 1.** Distribuição espacial dos municípios de origem dos casos clínicos de enfermidades neurológicas diagnosticadas em bovinos (n=604) atendidos na Clínica de Bovinos de Garanhuns, Universidade Federal rural de pernambuco no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2019.

4.1 Raiva

A raiva destacou-se como a mais prevalente dentre as enfermidades que acometem os bovinos com manifestação clínica neurológica, esta condição também foi constatada por Borges et al. ⁽¹⁶⁾. A frequência de casos de raiva constatada se assemelha a relatada por Lemos ⁽¹⁷⁾ e Ribas et al. ⁽²⁾ na região Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, respectivamente. Entretanto, esta foi inferior ao relatado em outros estados como PB (48,7%), RS (41,0%) e PR (30,6%)^(12,18,19). Além das particularidades locais, a menor ocorrência constatada neste estudo pode ser justificada pelo fato deste levantamento ter sido realizado analisando casos atendidos e acompanhados clinicamente dentro de todas as enfermidades de bovinos com manifestações neurológicas que deram entrada no hospital e não através de resultados de análise de amostras de encéfalos encaminhados para avaliação em laboratório de diagnósticos quando já há uma prévia triagem no encaminhamento para diagnósticos.

A elevada frequência dos casos de raiva neste estudo chama atenção pois a enfermidade é uma das zoonoses de maior importância em Saúde Pública e, não somente por sua evolução drástica e letal, como também por seu elevado custo social e econômico para a o Estado. Estudos baseados em levantamentos realizados em diversas regiões do país demonstram a importância da raiva como causa de mortalidade em bovinos e que apesar da presença de casos da enfermidade em todo país, há variações regionais quanto à proporção de casos de bovinos positivos ⁽²⁰⁾.

Os dados obtidos no presente estudo reforçam que a vacinação necessita ser ampliada na região, pois menos de 50% das propriedades apresentavam histórico de vacinação, além do relato de ataque de morcegos aos animais presente em cerca de 16% dos casos. Estes fatos reforçam as observações feitas por Ribas et al. ⁽²⁾ que associaram como principais fatores de risco para a raiva em herbívoros a presença de morcegos hematófagos na propriedade, associado a não vacinação dos bovinos.

Os maiores números de surtos ocorreram nos anos de 2010/2011, reduzindo nos anos seguintes e voltando a aumentar nos anos de 2018/2019. Semelhante ciclicidade a cada cinco ou sete anos, foi encontrada nos Estados de Pernambuco ⁽¹²⁾, em São Paulo ⁽²¹⁾ e no Mato Grosso do Sul ⁽²⁾. Segundo Barros et al. ⁽⁴⁾, isso se deve ao fato de aparentemente haver uma característica de surtos cíclicos da raiva dos herbívoros na América do Sul, com periodicidade de 3-7 anos, cujos picos de números de casos estão associados ao maior número de morcegos infectados, e em seguida, com a morte dos mesmos, ocorreria um período de declínio; como o crescimento das colônias é lento seria necessário esse período para reinfecção dos mesmos. Uma ciclicidade aparente maior a cada 18 anos foi sugerida no Paraná ⁽¹⁹⁾. A forma parálitica

caracterizada por paresia ascendente foi a mais frequente neste estudo 95,05% (96/101) corroborando com a literatura ^(22, 23).

Apesar da ocorrência contínua de casos ao longo do ano, ressalta-se maior frequência no período de estiagem local (setembro a março). Acredita-se que o maior número de casos ocorridos nesse período possa estar relacionado à negligência dos criadores com as medidas sanitárias priorizando a questão alimentar, aliado ao fato dos animais estarem mais agrupados para receberem suplementação e as condições climáticas favoráveis ao deslocamento dos morcegos. Corroborando com estes resultados, Teixeira et al. ⁽²⁴⁾ relatam predominância dessa enfermidade na estação seca regional no estado de Goiás. Enquanto, na Paraíba, de acordo com Lima et al. ⁽²⁵⁾, a maior frequência de casos de raiva coincide com a segunda metade do período de chuvas e os primeiros meses da seca, e no Mato Grosso do Sul a maior ocorrência no período chuvoso foi atribuída por Ribas et al. ⁽²⁾ à maior susceptibilidade dos bezerros devido ao declínio dos anticorpos da imunidade colostrária, pois a estação de parição concentra-se nos meses de agosto a novembro, **embora**, em um outro estudo retrospectivo de 36 anos no Paraná não houve padrão sazonal ⁽¹⁹⁾.

Apesar de ter sido registrada a ocorrência em animais de todas as idades, maior número de casos da raiva foi observada em bovinos com menos de 2 anos (71,60%). Esta mesma situação foi observada em outras áreas da região Nordeste ⁽²⁵⁾, no Rio Grande do Sul ^(17,22); no Mato Grosso do Sul ⁽²⁾ e em Goiás ⁽¹³⁾. Conforme citado por Ribas et al. ⁽²⁾, este fato pode estar relacionado à menor imunidade dos animais jovens, devido a não realização da dose de reforço após a primeira dose da imunização ou a um retardo na idade da primovacinação, que deve ser realizada entre os três ou quatro primeiros meses de idade, uma vez que a vacinação antirrábica tem periodicidade anual e com o avançar da idade ocorre uma maior frequência de imunização dos animais ⁽⁵⁾. Neste estudo, ressalta-se a ocorrência de nove casos em bezerros com idade inferior ou igual a quatro meses. Este fato pode estar relacionado à inadequada transferência de imunidade passiva através do colostro, devido a um inadequado esquema de vacinação das mães.

A duração média da enfermidade foi de quatro dias, variando de 1 a 16 dias, informação epidemiológica condizente com os relatos de outros autores ^(12,23,25,26). Neste levantamento, 97% dos casos positivos na Imunofluorescência direta (IFD) também foram positivos no exame histopatológico, quando este foi realizado. Entretanto, Lima et al. ⁽²⁵⁾ ao identificar a distribuição das lesões no sistema nervoso em casos de raiva em bovinos na região nordeste a presença dos corpúsculos intracitoplasmáticos de inclusão foi de 87%. A frequência encontrada nesse estudo sugere que o período de evolução

após a infecção foi suficiente para o desenvolvimento dos Corpúsculos de Negri, pois, segundo Langohr et al. ⁽²²⁾, estes são encontrados em apenas 30% dos casos e a não visualização dos mesmos em alguns casos de raiva pode estar diretamente associado ao tempo de sobrevivência do animal após a infecção.

4.2 Traumas

Juntos, os traumas espinhais, periféricos e encefálicos corresponderam a segunda maior ocorrência dentre as enfermidades que apresentam manifestação neurológica. O percentual de ocorrência foi superior ao relatado no Semiárido Nordestino (4,5% -5/111) por Galiza et al. ⁽¹²⁾, na região Sul do país por Lemos et al. ⁽¹⁷⁾, Sanches et al. ⁽¹⁾ e Queiroz et al. ⁽²⁶⁾ e em Goiás por Terra et al. ⁽¹³⁾. Esta elevada ocorrência é justificada pelo maior acometimento dos animais mantidos no sistema de criação predominantemente semi-intensivo e intensivo, o que acarreta em maior manejo dos animais, bem como pela adoção de medidas de manejo pouco conscientes, contrapondo-se aos estudos que têm ressaltado o impacto positivo da adoção de boas práticas de manejo no bem-estar e desempenho de bovinos de corte e leiteiros, levando em consideração que o bem-estar dos bovinos agrega também valor ético ao leite e à carne ⁽²⁷⁾.

O predomínio de traumas sobre as fêmeas em idade reprodutiva, provavelmente, se deve ao fato desses animais serem submetidos a um manejo no qual sofrem maior manipulação do que os machos, sobretudo no período seco, época que requer maior intensificação no manejo alimentar nos sistemas de criação semi-intensivo ou intensivo, os quais são predominantes na região estudada. Além disso, devido as características produtivas da região existe nas propriedades maior predomínio de fêmeas.

A maior prevalência do trauma medular corrobora com a afirmativa feita por Thomas ⁽²⁸⁾ de que lesões agudas da medula espinhal de bovinos são comumente associadas à fratura ou luxação da coluna vertebral durante o manejo na criação. Dentre as neuropatias periféricas, destaca-se a lesão do nervo radial, a qual relaciona-se com a projeção superficial do nervo sobre a face lateral da articulação do cotovelo, deixando-o vulnerável a lesões compressivas, principalmente por decúbito lateral prolongado ou por uma inadequada proteção do membro. Este levantamento corrobora com o estudo de Poulton et al. ⁽²⁹⁾ que avaliaram a influência de danos secundários ao decúbito, independente da causa primária, na recuperação de 218 vacas leiteiras, em que constatou-se que as lesões secundárias foram responsáveis pela ausência de recuperação em 72% das vacas após prostração.

Segundo Zachary ⁽³⁰⁾, as lesões em nervos periféricos são relativamente comuns nos animais, podendo ser resultantes de estiramentos, lacerações, contusões e compressões e, ainda, por lesões

compressivas decorrentes de decúbito superior a 6 horas. Atenta-se que nosso levantamento encontrou para estes casos uma recuperação de 50%, enquanto Moreira et al. ⁽³¹⁾ alcançaram 100%.

A lesão do nervo obturador também foi observada entre os traumas periféricos. Esta condição ocorre geralmente no momento do parto, onde o bezerro com distorcida, desproporção feto pélvica, tração excessiva ou prolongada durante a contenção pode ocasionar a compressão deste nervo que passa ao longo da parte interna da pelve ^(32,33).

Os traumatismos ocorreram principalmente de forma isolada e grande maioria dos casos teve como desfecho a eutanásia ou a indicação de abate. A compressão de nervos periféricos são causas secundárias importantes de decúbito em ruminantes, que muitas vezes determinam inviabilidade da manutenção do animal. Portanto, embora aconteçam frequentemente como casos isolados, essa categoria de enfermidades acarreta enormes prejuízos financeiros devido ao baixo índice de sobrevivência dos animais acometidos ⁽³¹⁾.

Os traumas encefálicos foram os menos frequentes nesse levantamento, contrastando com um estudo realizado no estado do Paraná, que de nove traumas em bovinos, cinco foram cranioencefálicos ⁽²⁶⁾. Na maioria dos casos relatados neste estudo havia históricos de quedas ou brigas entre os animais, concordando com a literatura, que os traumas externos direto, estiramento ou flexão violenta da cabeça ou pescoço são as principais causas ⁽³⁴⁾.

4.3 Botulismo

O botulismo foi a enfermidade de origem tóxica com maior ocorrência, representando 51,3% das enfermidades dessa categoria, frequência essa superior aos 16,7% relatado por Borges et al. ⁽¹⁶⁾ em estudo no qual reuniu a ocorrência das principais doenças neurológicas de bovinos descritas em diversos estados. Outros estudos retrospectivos de doenças neurológicas de bovinos também descreveram ocorrências significativas de botulismo no País ^(2,12,13). Características ligadas ao manejo sanitário, constatada nos prontuários clínicos dos animais, como ausência de vacinação, predileção ao uso de vacinas polivalentes em relação às específicas para botulismo, ausência de práticas adequadas para destruição de carcaças nas propriedades, o fácil acesso e aquisição de cama de frango estão entre os fatores que podem estar relacionados à elevada frequência de botulismo constatada neste estudo. Além destes fatores peculiares ao manejo alimentar, a contaminação de reservatórios de água como açudes ou bebedouros com carcaças de roedores, pequenas aves, animais silvestres ou mesmo carcaças de bovinos, bagaço de cana e silagem contaminadas com carcaça de animais, também pode ser considerada como possível fonte de intoxicação para

bovinos a campo ou estabulados, visto que os surtos de botulismo estão ligados à ingestão da toxina pré-formada em cadáveres ^(35,36).

A ausência ou inadequada suplementação mineral dos animais constatada em quase metade dos casos deve ser outro fator considerado para a ocorrência de botulismo, tendo em vista que os teores de fósforo no solo da região são considerados insuficientes com apenas 2 mg/dm³ ⁽³⁷⁾. Conforme Mehlich ⁽³⁸⁾, teores abaixo de 11 mg/dm³ são inadequados para atender a demanda dos animais. Ainda deve-se levar em consideração que, mesmo a proteção vacinal sendo a medida profilática mais relevante contra o botulismo, os animais vacinados podem desenvolver a doença quando expostos a grandes quantidades de toxina ⁽³⁹⁾.

As dificuldades para a detecção de toxina botulínica são mencionadas na literatura e estão relacionadas com diversos fatores. Segundo Lobato et al. ⁽⁴⁰⁾, apesar de sensibilidade e especificidade altas do teste de soroneutralização em camundongos, nem sempre é possível detectar a presença de toxinas no material analisado, em função das baixas concentrações presentes no substrato e da rapidez com que o material deve ser colhido no *post-mortem* ou após sacrifício dos animais em estado pré-agônico. Isso pode gerar resultados falso-negativos, conforme evidenciado nas 27 amostras testadas neste estudo, das quais obteve-se resultado positivo em apenas duas.

Neste levantamento, a evolução da enfermidade ocorreu predominantemente na forma subaguda, com média de 3,4 dias, período compatível com o relatado pelos autores ^(35,37) e superior à duração média de seis a doze horas relatada por Costa et al. ⁽⁴¹⁾ e a média 24 a 48 horas relatada por Lobato et al. ⁽³⁹⁾. O início, a severidade dos sinais clínicos, o período de incubação e o curso da enfermidade estão diretamente relacionados com a quantidade de toxina ingerida ⁽⁴⁾.

A letalidade foi de 100% conforme citado na literatura ^(35,41). Das 27 amostras do conteúdo ruminal e intestinal dos bovinos necropsiados que foram realizados teste de bioensaio em camundongos apenas dois resultados foram positivos, um com a toxina “C” e outro com a toxina “D”, tal achado pode ser justificado pelo fato dos bovinos serem extremamente sensíveis a pequenas quantidades de toxina botulínica tornando o diagnóstico laboratorial extremamente difícil ⁽⁴²⁾.

Neste trabalho foi constatada, de maneira inespecífica, a presença de hemorragias subepicárdicas e subendocárdicas (15/78) conforme citadas por Barros et al. ⁽⁴⁾; Veloso Neto et al. ⁽³⁷⁾; Constable et al. ⁽³²⁾, bem como a presença de enterite muco-hemorrágica e petéquias, evidenciadas em 24/78 dos animais necropsiados, conforme também observado por Veloso Neto et al. ⁽³⁷⁾. Em menor frequência foi observado hepatomegalia, esplenomegalia, rins escuros e bile grumosa.

4.4 Babesiose Cerebral

A babesiose cerebral provocada pela *Babesia bovis* foi a principal enfermidade de origem parasitária a causar manifestação neurológica nos bovinos. O estado de Pernambuco apresenta condições favoráveis para o desenvolvimento do vetor da babesiose, o carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, entretanto, nas regiões com períodos intensos de seca, caso do sertão do estado, o ciclo evolutivo do carrapato pode ser interrompido ⁽⁴³⁾. A frequência desta enfermidade foi ligeiramente superior à prevalência média (3,5%) constatada por Borges et al. ⁽¹⁶⁾ em um levantamento de estudos brasileiros agrupados. Contudo, diversos estudos de prevalência mostram grande variação na frequência com que esta enfermidade ocorre nas diferentes regiões do país ^(2,12,13,15,44).

A maior ocorrência de babesiose cerebral em bovinos adultos, constatada neste estudo, pode ser justificada pelo costume do trânsito de animais do sertão para o agreste do estado, tendo em vista que os períodos de estiagem prolongados característicos do sertão nordestino o torna uma área de instabilidade enzoótica, enquanto o agreste é considerado uma área de estabilidade e endêmico para a doença ⁽⁴⁵⁾. Somado a este fato, o uso indiscriminado de fármacos a base de piretróides e suas associações aliado à falta de informação referentes a programas de controle estratégico por parte dos produtores com relação às medidas de controle em populações de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* na região leiteira de Garanhuns têm induzido o surgimento de populações de carrapatos resistentes ⁽⁴⁶⁾.

Neste trabalho, os surtos de babesiose cerebral ocorreram principalmente no final do período chuvoso e início do período seco justificados provavelmente pela instabilidade nas áreas mais secas onde *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* não sobrevive durante o período de estiagem ⁽⁴⁷⁾. Os casos ocorridos no início do período chuvoso podem ser amparados na introdução de animais oriundos de áreas de instabilidade, mais propensos à infecção. A babesiose cerebral é descrita em áreas de instabilidade enzoótica como doença mais frequente nos meses de verão e outono ⁽⁴⁴⁾.

Embora a presença do carrapato seja constante na Zona da Mata e do Agreste Pernambucano, favorecida pelas condições de umidade e temperatura mais amena, a taxa de letalidade da babesiose (86%) foi superior aos 33,4% relatados por Câmara et al. ⁽⁴⁸⁾. A alta letalidade pode ser justificada pela ineficiência na manutenção da imunidade nos animais pela inconstância da população de *R. microplus*, reinfestando os animais com avançar da idade, e a transferência de animais de áreas de instabilidade ou de áreas livres, para outras cuja situação epidemiológica seja de estabilidade ^(47,49).

Dos 43 casos de babesiose, quatro foram

diagnosticados em bezerros neonatos com idade entre um e doze dias, onde todos foram a óbito, configurando casos de transmissão transplacentária pois segundo Bracarense et al. ⁽⁵⁰⁾ o período de incubação da *Babesia bovis* é de aproximadamente 12 dias. Surtos de babesiose cerebral por *B. bovis* em bezerros recém-nascidos é incomum, embora tenha sido relatado ^(51,52).

Demais casos encontram respaldo na observação de que em condições de alta infestação de carrapatos, mesmo no período de proteção por anticorpos maternos, podem ocorrer alta morbidade e mortalidade ⁽⁵³⁾.

4.5 Cetose Clínica

A cetose clínica foi a enfermidade de maior relevância entre as de origem metabólica. Representou 6,0% do total dos transtornos pesquisados, semelhante à prevalência encontrada por Aador e Spinosa ⁽⁵⁴⁾. Os casos clínicos chegaram a 7% em estudos realizados por González e Silva ⁽⁵⁵⁾, e índices ainda maiores foram encontrados no Paraná, por Massuqueto et al. ⁽⁵⁶⁾, que identificaram, em atendimentos de vacas de alta produção, a ocorrência de 11,11%.

Neste levantamento, 83% dos casos ocorreram durante o primeiro e segundo mês pós-parto, percentual próximo aos 90% encontrados no mesmo período por Rutherford et al. ⁽⁵⁷⁾, concordando também com Duffield ⁽⁵⁸⁾ e Schein ⁽⁵⁹⁾ que afirmam que o maior risco de ocorrência da enfermidade varia das duas primeiras até a nona semanas pós-parto. Esta ocorrência elevada deve-se à resposta metabólica natural ao aumento da demanda de energia no início da lactação ^(54,60).

A maioria dos casos ocorreram nos animais de segunda e terceira lactação, diferentemente do encontrado por Aador e Spinosa ⁽⁵⁴⁾ onde a enfermidade foi mais prevalente em vacas de terceira ou mais lactações. Foram constatados também dois casos em animais com mais de cinco lactações, havendo semelhança ao relatado por Barbosa et al. ⁽⁶⁰⁾.

Em relação ao sistema de criação, a maior frequência de acometimento ocorreu nos sistemas de criação intensivo e semi-intensivo, como citado por Constable et al. ⁽³²⁾ e Schein ⁽⁵⁹⁾. Entretanto, Barbosa et al. ⁽⁶⁰⁾ e Schneider et al. ⁽⁶¹⁾, relataram que a cetose apresentou prevalência maior em animais criados em sistema à pasto.

O maior número de casos aconteceu no período seco da região, sugerindo provavelmente que nesse período, devido a uma maior escassez de alimentos, os animais passaram por maior déficit energético. Desfecho favorável no nosso estudo ocorreu em 86% dos casos, confirmando que a mortalidade é baixa ⁽³²⁾.

4.6 Intoxicação por Plantas e Produtos Químicos

As intoxicações por plantas e produtos químicos apresentaram frequência semelhante de casos e

ocorreram principalmente na forma de surto. As intoxicações por *Cestrum laevigatum* e *Prosopis juliflora* foram as mais prevalentes dentre as intoxicações por plantas. Enquanto, as intoxicações por abamectina e ureia foram as mais prevalentes dentre as intoxicações por produtos químicos. Apesar da *P. juliflora* ser uma planta com ampla distribuição na região Nordeste são poucos os relatos de intoxicação natural por esta planta ⁽⁶²⁾. A escassez de forragem aliada à característica da *C. laevigatum* de permanecer verde e com floração na época seca, se destacando entre as demais forragens, é um fator considerado para a ocorrência da intoxicação natural por esta planta, tendo em vista que não é uma planta palatável. Outro fator importante ligado à ingestão dessa planta é o desconhecimento quando se transporta animais de áreas onde ela não ocorre para locais com a presença da mesma ⁽⁶³⁾.

A intoxicação por *P. juliflora* frequentemente esta relacionada à ingestão da vagem em grande quantidade por períodos prolongados ⁽⁴⁸⁾. O prognóstico da intoxicação por *P. juliflora* é considerado ruim, no presente estudo 100% dos animais tiveram o óbito como desfecho. Os achados clínicos e patológicos são compatíveis com disfunção dos nervos cranianos (trigêmeo, hipoglosso, vago e glossofaríngeo) em que há um quadro de deficiência nutricional pela dificuldade na apreensão, mastigação e deglutição dos alimentos ^(48,64).

As intoxicações por ureia acometeram principalmente fêmeas adultas, em regime de criação semi-intensivo, estando estes fatores relacionados às características produtivas da região e ao frequente emprego da ureia como fonte de nitrogênio na dieta dos bovinos. Este estudo corrobora com Barros et al. ⁽⁴⁾ quando diz que os casos de intoxicação por ureia ocorreram principalmente no período chuvoso e os animais acometidos eram adequadamente adaptados à ureia, porém tiveram acesso a maiores doses desta substância.

Os quadros de intoxicação por abamectina ocorreram tanto em criações extensivas quanto semi-intensiva, acometendo principalmente animais jovens com idade inferior a 12 meses. Frequentemente a intoxicação por esta substância está relacionada ao uso equivocado em bezerros jovens e a administração de superdoses quando estas são estimadas ou padronizadas para facilitar o manejo dos animais em lotes ⁽⁶⁵⁾.

4.7 Hipocalcemia

Dentro da categoria de origem metabólica, a hipocalcemia apresentou ocorrência inferior à cetose clínica, atingindo uma ocorrência de 3,3% (20/604) dentre as enfermidades estudadas, sendo também inferior aos 10% encontrados em Minas Gerais por Schafhäuser Junior e Casarin ⁽⁶⁶⁾. Entretanto, aproxima-se da frequência observada em rebanhos de vacas da raça

Holandesa e Girolando no Rio Grande do Sul (1,9%)⁽⁶⁷⁾, bem como aos estudos retrospectivos realizados entre 1977 e 2009 que mostraram que a incidência de hipocalcemia puerperal em vacas leiteiras nos EUA foi de 3,45%, 6,17% na Europa, e 3,5% na Austrália⁽⁶⁸⁾.

Neste levantamento, a enfermidade ocorreu majoritariamente em vacas na terceira e quarta lactação, corroborando com Lean et al.⁽⁶⁹⁾. Segundo Oetzel⁽⁷⁰⁾, vacas mais velhas são mais suscetíveis à doença como consequência da diminuição do número de receptores do paratormônio nos osteoblastos, com consequente diminuição da reserva de cálcio, da capacidade de remodelação ossea e da absorção intestinal. Assim, a concentração média de cálcio no sangue diminui mais significativamente em vacas com duas ou mais lactações, verificando-se valores mais baixos por volta das 12-24 horas após o parto. A enfermidade manifestou-se predominantemente entre 24 e 48 horas, conforme relatado por Floss et al.⁽⁷¹⁾. A resposta positiva ao tratamento ocorreu em 75% dos casos, ficando próximos aos cerca 85% observados a campo⁽³²⁾.

4.8 Febre Catarral Maligna

A febre catarral maligna (FCM) foi a segunda enfermidade mais frequente dentre as enfermidades virais. A frequência desta enfermidade (3,1%) se assemelhou a relatada por Sanches et al.⁽¹⁾ e Macêdo et al.⁽⁷²⁾ no Sul do país e no estado da Paraíba, respectivamente.

Frequências inferiores foram constatadas por Terra et al.⁽¹³⁾ e Del Fava et al.⁽⁷³⁾ nos estados de Goiás e São Paulo, respectivamente. Neste levantamento, cerca de 53% dos animais positivos eram criados simultaneamente com ovinos. Segundo Macêdo et al.⁽⁷²⁾, as maiores ocorrências da enfermidade nas regiões Nordeste e Sul podem ser justificadas pelas maiores criações de ovinos nestas duas regiões e pela dificuldade em evitar o contato entre as espécies bovina e ovina. Considera-se que o Herpesvírus ovino tipo 2 (OvHV-2) seja o responsável pela FCM associada a ovinos. Neste caso, os ovinos domésticos (*Ovis aries*) são hospedeiros naturais, manifestando a infecção subclínica, sendo capazes de transmitir o vírus a espécies suscetíveis^(74,75). Observou-se ainda que 78,9% dos casos diagnosticados como febre catarral maligna ocorreram em animais do sexo feminino, 52,9% com idade superior aos 24 meses e 83,4% eram mantidos em regime intensivo e semi-intensivo; o que é justificado pelo estudo ter sido conduzido em região de bacia leiteira. A letalidade de 100% é similar a citada por Mendonça et al.⁽⁷⁶⁾.

4.9 Tétano

A frequência dos casos de tétano (2,8%) foi próxima à descrita por Galiza et al.⁽¹²⁾ e Barros⁽¹⁵⁾. Entretanto, frequência inferior foi descrita por Ribas et al.

⁽²⁾. A maior ocorrência de tétano em animais acima de 24 meses de idade diverge do relatado por Leite Filho⁽⁷⁷⁾ que não encontrou predileção em relação à idade e por Galiza et al.⁽¹²⁾ que diagnosticaram a enfermidade em animais com idade igual ou inferior a trinta dias.

Quanto ao regime de criação, a grande maioria dos animais era criada de maneira intensiva ou semi-intensiva, diferenciando-se dos vinte e quatro surtos em bovinos de corte criados em regime extensivo descritos no Sul do Rio Grande do Sul por Quevedo et al.⁽⁷⁸⁾. Ainda, neste levantamento, a maioria dos casos aconteceram de forma individual, e apesar de geralmente ocorrer de forma esporádica em ruminantes, surtos têm ocorrido após práticas zootécnicas negligenciadas, como descritos por Quevedo et al.⁽⁷⁸⁾ e Barbosa et al.⁽⁷⁹⁾. A letalidade aqui observada foi de 100%, concordando com Raymundo⁽⁸⁰⁾, mas ressalta-se que casos isolados de recuperação em ruminantes são citados⁽⁷⁹⁾.

4.10 Polioencefalomalacia

A Polioencefalomalacia representou 2,3% das enfermidades, ocorrência inferior aos 4,4% no Mato Grosso do Sul⁽⁸¹⁾, 4,78% dos casos de enfermidades de bovinos diagnosticadas no Laboratório de Anatomia Patológica da UFMS⁽⁸²⁾, 8,05% no Mato Grosso do Sul⁽²⁾, e aos 17,06% em Goiás⁽¹³⁾. Entretanto, esta ocorrência foi superior ao 0,1% dos diagnósticos realizados em bovinos no Rio Grande do Sul⁽¹⁾ e aos 1,8% no Semiárido Nordeste⁽¹²⁾.

Não foram constatadas neste estudo diferenças de ocorrência de polioencefalomalácia entre os sexos e 57,1% dos positivos eram criados em regime intensivo ou semi-intensivo. Quanto a idade, 81,8% dos animais pertenciam à faixa etária inferior aos 24 meses, a semelhança dos casos relatados no Semiárido Nordeste⁽¹²⁾. Conforme citado por Assis et al.⁽⁸³⁾, várias etiologias nutricionais estão implicadas no aparecimento da enfermidade. Neste estudo foi observado que a alimentação dos animais era variada, porém em mais de 50% dos casos havia o fornecimento de silagem de milho e ração farelada, o que pode ser relacionado com distúrbios do ecossistema ruminal e intestinal nas criações intensivas com fornecimento abundante de carboidratos⁽⁸⁴⁾, fato reforçado pela maior ocorrência justamente no período de maior escassez de alimentos na região.

Em 64% dos casos, a polioencefalomalácia ocorreu na forma de casos isolados, conforme citado na literatura^(82,85). De acordo com Gonçalves et al.⁽⁸⁶⁾, o curso desta doença pode ser crônico de até 22 dias, período compatível com o encontrado nesse estudo. Neste levantamento, a letalidade foi de 21,4%, sendo inferior a taxa de 48,5-100% descritos por Nakazato et al.⁽⁸²⁾, e 50-100% por Ribas et al.⁽²⁾. Este fato pode ser justificado pela precocidade do diagnóstico e tratamento.

4.11 Tripanossomiase

Neste levantamento, a ocorrência foi predominantemente em vacas criadas em sistema semi-intensivo ou intensivo, assim como citado por Frange⁽⁸⁷⁾, também, associado ao fato da região do estudo localizar-se em uma bacia leiteira. Quanto a idade, a grande maioria dos animais pertenciam a faixa etária acima dos 24 meses, fato atribuído aos animais mais velhos serem submetidos a maior tempo de exposição aos vetores, concordando com Angwech et al.⁽⁸⁸⁾. Além disto, sabe-se que em bezerros a imunidade passiva (materna) contribui para manutenção de baixa parasitemia⁽⁸⁸⁾. Todavia, a literatura nacional relata casos de tripanossomiase em animais de diferentes idades, como em bezerros no Maranhão⁽⁸⁹⁾, em vacas na Paraíba⁽⁹⁰⁾ e em ambas faixas etárias em Pernambuco⁽⁹¹⁾ e Goiás⁽⁹²⁾.

Neste levantamento a enfermidade apresentou letalidade de 64% dos casos, enquanto na Paraíba, Batista et al.⁽⁹⁰⁾ descreveram dois surtos de tripanossomiase por *T. vivax* em bovinos onde no primeiro observou-se mortalidade de 28,6% dos animais doentes e no segundo 70% dos acometidos vieram a óbito. Vieira et al.⁽⁹³⁾ relatam percentual de 20% de óbitos dos acometidos um surto em Sergipe. O alto índice de mortalidade observado neste estudo pode ser atribuído ao fato que no Brasil, a mortalidade elevada tem se mostrado comum em rebanhos bovinos sem contato prévio com *T. vivax*, deste modo, não apresentando resistência ao parasita⁽⁹⁴⁾. Assim como pela dificuldade de resposta ao tratamento específico quando o parasita atinge o sistema nervoso central⁽⁹⁰⁾.

A maior ocorrência de tripanossomiase se deu no período seco do ano, quando ocorre menor número de moscas. Aliado a este fato, os relatos dos produtores sobre o compartilhamento de agulhas para aplicação de ocitocina durante a ordenha, sugere que este foi um fator importante na disseminação da doença nos casos estudados. Assim como neste estudo, Bastos et al.⁽⁹⁵⁾ deu maior ênfase à transmissão iatrogênica. A aquisição de animais adultos de regiões endêmicas, justifica a maior ocorrência desta enfermidade nessa categoria. Essa condição pode ter contribuído tanto para a entrada do parasita nas propriedades locais, como para a disseminação do parasita entre animais do mesmo rebanho, assim como já é amplamente citado na literatura^(91,92,96). Entretanto, na Paraíba surtos da doença em bovinos coincidiram com o aumento no número de vetores^(90,94). Em um surto relatado Pimentel et al.⁽⁹¹⁾ a alta densidade de moscas hematófagas na região litoral do estado de Pernambuco durante a estação chuvosa pode ter facilitado a disseminação do parasito nessa região.

4.12 Meningoencefalite Herpética

Neste levantamento, entre as enfermidades de etiologia viral, a meningoencefalite herpética apresentou

frequência de 7,7%, sendo inferior à raiva e à febre catarral maligna, assim como relatado em outras regiões no semiárido nordestino⁽¹²⁾ e diferindo dos diversos estudos retrospectivos das doenças que acometem o sistema nervoso central que vêm sendo realizados em diversas regiões do Brasil nos últimos anos, nos quais as maiores ocorrências são atribuídas predominantemente à raiva seguida da meningoencefalite por herpesvírus^(1,2,16,17). As diferenças nas incidências podem ser justificadas pelo tipo de manejo frequentemente empregado na região Nordeste que promove maior contato entre ovinos e bovinos⁽⁷²⁾.

Na literatura é relatado a ocorrência predominantemente em bovinos jovens com menos de dois anos de idade^(18,97). Neste trabalho, embora tenha ocorrido predomínio de casos em animais na faixa etária inferior a doze meses, também foram observados casos em bovinos com idade entre sete e 10 anos, assim como não foi observado variação de sazonalidade nesta enfermidade, ocorrendo em praticamente todos os meses do ano, corroborando com Blume et al.⁽⁹⁷⁾; além disso, animais de ambos os sexos foram acometidos e a letalidade aqui encontrada foi de 100%, dados semelhantes aos observados por Rissi et al.⁽⁹⁸⁾.

Enfermidades de baixa frequência que mereceram destaque foram a leucose e a tuberculose. Casos de leucose com manifestações neurológicas foram observados em animais cujas manifestações foram associadas às lesões compressivas na medula espinhal na região lombossacral. Nos casos de tuberculose os sinais clínicos e as lesões anatomo-histopatológicas foram encefálicas, destacando-se um animal no qual foi diagnosticado tuberculose e leucose simultaneamente.

5. Conclusões

As três enfermidades com manifestações neurológicas de maior ocorrência neste estudo foram a raiva, os traumatismos e o botulismo. O aumento da ocorrência dos casos de raiva nos últimos anos e o acometimento de animais com idade inferior a quatro meses ratificam a importância da vacinação antirrábica na região, inclusive dos animais mais jovens. Ressalta-se a necessidade de sensibilizar as pessoas que lidam com os animais quanto às práticas de manejo adequadas ao bem estar animal, tendo em vista a grande ocorrência de traumatismos provocados pela ação humana. Quanto ao botulismo salienta-se a importância das práticas adequadas de manejo alimentar evitando o uso de resíduos da avicultura e a presença das carcaças na pastagem, aliado à adoção da vacinação. Recomenda-se a inclusão do diagnóstico de meningoencefalite por herpesvírus no diagnóstico diferencial das enfermidades com manifestações neurológicas dos bovinos da região. Os casos de FCM ocorridos na ausência de ovinos nas

propriedades sugerem a necessidade de ampliação nas pesquisas por maiores possibilidades de veiculação do agente etiológico desta doença.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Contribuições dos autores

Conceituação: M. I. Souza; J. A. B. Afonso; C. L. Mendonça. **Curadoria de dados:** M. I. Souza; J. A. B. Afonso; C. L. Mendonça; G. S. L. Soares; A. I. Conceição; N. A. Costa; J. F. P. Cajueiro. **Metodologia:** M. I. Souza; J. A. B. Afonso; C. L. Mendonça; J. C. R. Silva; A. F. M. Dantas. **Visualização:** M. I. Souza; J. A. B. Afonso; C. L. Mendonça; G. S. L. Soares; A. I. Conceição. **Gerenciamento do projeto:** J. A. B. Afonso. **Redação (rascunho original):** M. I. Souza; J. A. B. Afonso; C. L. Mendonça. **Redação (revisão e edição):** M. I. Souza; J. A. B. Afonso; C. L. Mendonça; G. S. L. Soares; A. I. Conceição.

Referências

- Sanches AWD, Langohr IM, Stigger AL, Barros CSL. Doenças do sistema nervoso central em bovinos no sul do Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2000; 20(3):113-118. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2000000300005>
- Ribas NLKS, Carvalho RI, Santos AC, Valença RA, Gouveia AF, Castro MB, Mori AE, Lemos RAA. Doenças do sistema nervoso de bovinos no Mato Grosso do Sul: 1082 casos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2013; 33(10):1183-1194. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013001000003>
- Aquino Neto HM, Carvalho AU, Facury Filho EJ, Ferreira PM, Barbosa-Stancioli EF, Lobato ZIP, Alvarenga MR, Serrano AL, Martins RA, Afonso DAF. Meningoencefalite por Herpesvírus bovino 5 em Minas Gerais: relato de caso clínico. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2009; 61(1):1-5. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352009000100001>
- Barros CSL, Driemeier D, Dutra IS, Lemos RAA. Doenças do Sistema Nervoso de Bovinos no Brasil. São Paulo: Agnes Gráfica; 2006. 207p.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Ministerial nº 1 de 9 de janeiro de 2002. Diário Oficial da União. Brasília, DF; 2002. p.6.
- CFMV - Conselho Federal de Medicina Veterinária. Guia Brasileiro de Boas Práticas em Eutanásia em Animais - Conceitos e Procedimentos Recomendados. Conselho Federal de Medicina Veterinária. Brasília-DF, 2013. Disponível em: <https://www.cfmv.gov.br/guia-brasileiro-de-boas-praticas-para-a-eutanasia-em-animais/comunicacao/publicacoes/#1>.
- King JM, Roth-Johnson L, Dodd DC, Newsom ME. *The Necropsy Book: A guide for veterinary students, residents, clinicians, pathologists, and biological researchers*. 7 ed. Cornell University: Ithaca; 2013. 259p.
- Luna L G. *Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology*. 3 ed. New York: McGraw-Hill Book; 1968. 258p.
- Dean DJ, Ableseth MK, Atanasiu P. Fluorescent Antibody Test. In: Meslin FX, Kaplan MM, Koprowski H. *Laboratory Techniques in Rabies*. 4 ed. Geneva: World Health Organization; 1996. p.88-95.
- Claus MP, Alfieri AF, Médici KC, Lunardi M, Alfieri AA. Bovine herpesvirus 5 detection by virus isolation in cell culture and multiplex-pcr in central nervous system from cattle with neurological disease in Brazilian herds. *Brazilian Journal of Microbiology*. 2007; 38(3):485-490. doi: <https://doi.org/10.1590/S1517-83822007000300019>
- Soares GSL, Costa NA, Afonso JAB, Souza MI, Cajueiro JFP, Silva JCR, Ferreira F, Mendonça CL. Digestive diseases of cattle diagnosed at the “Clínica de Bovinos de Garanhuns” -UFRPE: retrospective study and influence of seasonality. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2021; 41(1):1-13. doi: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6800>
- Galiza GJN, Silva MLCR, Dantas AFM, Simões SVD, Riet-Correa F. Doenças do sistema nervoso de bovinos no semiárido nordestino. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2010; 30(3):267-276. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2010000300014>
- Terra JP, Blume GR, Rabelo RE, Medeiros JT, Rocha CGN, Chagas IN, Aguiar MDS, Sant’ana FJFD. Neurological diseases of cattle in the state of Goiás, Brazil (2010-2017). *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2018; 38(9):1752-1760. doi: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-5768>
- Thrusfield M. *Epidemiologia Veterinária*. 3 ed. São Paulo: Roca; 2005. 610p.
- Barros CSL. Neuropatias bovinas emergentes. *Ciência Animal Brasileira*. 2009; 1:18. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/7667>
- Borges AS, Lisbôa JAN, Braga PRC, Leite RO, Queiroz GR. Doenças Neurológicas Dos Ruminantes No Brasil: Exame E Diagnóstico Diferencial. *Revista Brasileira de Buiatria - Clínica Médica*. 2021; 1(3):63-99. doi: <https://doi.org/10.4322/2763-955X.2022.001>
- Lemos RAA. *Enfermidades do sistema nervoso de bovinos de corte das regiões Centro-oeste e Sudeste do Brasil*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, São Paulo; 2005. 149p.
- Rissi DR, Pierezan F, Oliveira-Filho JC, Lucena RB, Carmo PMS, Barros CSL. Abordagem diagnóstica das principais doenças do sistema nervoso de ruminantes e equinos no Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2010; 30(11):958-967. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2010001100010>
- Dognani R, Pierre EJ, Silva MCP, Patrício MAC, Costa SC, Prado JR, Lisbôa JAN. Epidemiologia descritiva da raiva dos herbívoros notificados no estado do Paraná entre 1977 e 2012. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2016; 36(12):1145-1154. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2016001200001>
- Centoamore NHF. *Estudo da neuroinvasividade do vírus da raiva em amostras de sistema nervoso central de bovinos*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Patologia, São Paulo; 2017. 81p.
- Gomes MN, Monteiro AMV. Raiva bovina no estado de São Paulo e sua distribuição espacial entre 1992 e 2003. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2011; 63(2):279-286. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352011000200002>
- Langohr IM, Irigoyen LF, Lemos RAA, Barros CSL. Aspectos epidemiológicos, clínicos e distribuição das lesões histológicas no encéfalo de bovinos com raiva. *Ciência Rural*. 2003; 33(1):125-31. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782003000100020>
- Marcolongo-Pereira C, Sallis ESV, Grecco FB, Raffi MB, Soares MP, Schild AL. Raiva em bovinos na Região Sul do Rio Grande do Sul: epidemiologia e diagnóstico imuno-histoquímico. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2011; 31(4):331-335. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2011000400010>

24. Teixeira LHM, Tomaz LAG, Linhares GFC, Santos MFC, Jayme VDS. Distribuição espaço-temporal dos diagnósticos laboratoriais da raiva animal. *Ciência Animal Brasileira*. 2015; 16(1):144-157. doi: <https://doi.org/10.1590/1809-6891v16i131282>
25. Lima EF, Riet-Correa F, Castro RS, Gomes AAB, Lima FS. Sinais clínicos, distribuição das lesões no sistema nervoso e epidemiologia da raiva em herbívoros na região Nordeste do Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2005; 25(4):250-264. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2005000400011>
26. Queiroz GR, Oliveira RAM, Flaiban KKMC, Di Santis GW, Bracarense APFRL, Headley SA, Alfieri AA, Lisboa JAN. Diagnóstico diferencial das doenças neurológicas dos bovinos no estado do Paraná. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2018; 38(7):1264-1277. doi: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-5429>
27. Costa MP, Ceballos MC. Benefícios econômicos e sociais relacionados à promoção do bem-estar de bovinos leiteiros e de corte. *Revista Faculdade Nacional de Agronomia Medellín*. 2021; 74(1):17-24. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/207418>.
28. Thomas W.B. Trauma of the Spinal Column and Cord in Animals. *Nervous System*. MSD Veterinary Manual. 2021. Disponível em: <https://www.msdsvetmanual.com/en-au/nervous-system/diseases-of-the-spinal-column-and-cord/trauma-of-the-spinal-column-and-cord-in-animals>.
29. Poulton PJ, Vizard AL, Anderson GA, Pyman MF. Importance of secondary damage in downer cows. *Australian Veterinary Journal*. 2016; 94(5):138-144. doi: <https://doi.org/10.1111/avj.12437>
30. Zachary JF. Sistema nervoso. In: McGavin MD, Zachary JF. *Bases da patologia em veterinária*. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2009. p.833-972.
31. Moreira JJ, Olivo G, Delfiol DJZ, Broges AS, Gonçalves RC, Amorim RM, Chiacchio SB. Neuropatia periférica em ruminantes: estudo retrospectivo. *Veterinária e Zootecnia*. 2011; 18(4):265-268. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/140532>
32. Constable PD, Hinchcliff KW, Done SH, Grunberg W. *Veterinary medicine. A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats*. 11 ed. St. Louis: Elsevier; 2017. 2308p.
33. Mcart JAA, Divers T, Peek S. Metabolic Diseases. IN: Peek S, Divers TJ. *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle-E-Book*. 3 ed., Elsevier Health Sciences; 2018. p.712-733.
34. Ribeiro ACS, Paulino LR, Afonso JAB, Costa NA, Mendonça CL, Silva NAA, Souza MI, Coutinho LT, Cajueiro JFP. Trauma encefálico em bezerros: quatro relatos de casos. *Revista Acadêmica Ciência Animal*. 2017; 15(2):395-396. doi: <https://doi.org/10.7213/cienciaanimal.v15iSuppl%202.17520>
35. Dutra I S, Döbereiner J, Souza AM. Botulismo em bovinos de corte e leite alimentados com cama de frango. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2005; 25(2):115-119. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2005000200009>
36. Souza AM, Dias Filho FC, Dutra IS, Marques DF, Silva SH, Souza JA, Santos PM, Godoi WP, Gomes ROM. Ocorrência de *Clostridium botulinum* tipos C e D em criatórios de bovinos no município de Cocalinho, Vale do Araguaia, Mato Grosso. *Veterinária e Zootecnia*. 2011; 18(4):831-834. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/132992/ISSN0102-5716-2011-18-04-831-834.pdf?sequence=1#:~:text=Com%20o%20objetivo%20de%20avaliar,direto%20foram%20analisados%20os%20sedimentos>.
37. Veloso Neto HF, Afonso JAB, Silva Filho AP, Souza JCA, Dantas AC, Dantas AF, Riet-Correa F, Miyashiro S, Nassar AFC, Costa NA, Mendonça CL. Botulism outbreaks in cattle in the region of Garanhuns - PE. *Veterinária e Zootecnia*. 2011; 18(4):853-857. Disponível em: <http://www.fmvz.unesp.br/rvz/index.php/rvz/article/view/440/334>
38. Mehlich A. Determination of P, Ca, Mg, K, Na and NH₄. North Carolina Soil Test Division, 1953 (mimiografado).
39. Lobato FCF, Salvarani FM, Silva ROS, Souza AM, Lima CGRD, Pires PS, Assis RA, Azevedo EO. Botulismo em ruminantes causado pela ingestão de cama-de-frango. *Ciência Rural*. 2008; 38(4):1176-1178. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000400046>
40. Lobato FCF, Assis RA, Salvarani FM. Principais Clostridioses dos ruminantes domésticos. *Revista Veterinária e Zootecnia - CRMV-MG*. 2017; 36-40.
41. Costa GM, Salvador SC, Pereira MN. Botulismo em bovinos leiteiros no Sul de Minas Gerais, Brasil. *Ciência Rural*. 2008; 38(7):2068-2071. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000700045>
42. Lobato FCF, Salvarani FM, Gonçalves LA, Pires OS, Silva ROS, Alves GG, Neves M, Oliveira Júnior CA, Pereira PLL. Clostridioses dos animais de produção. *Veterinária e Zootecnia*. 2013; 20:29-48. Disponível em: <https://sigaa.ufpa.br/sigaa/ver-Producao?idProducao=298728&key=-be040554a819001cdf95718511e4353d>
43. Souza FDA, Braga JF, Pires LV, De Carvalho CJS, Costa EA, Ribeiro MF, Santos RL, Silva SMM. Babesiosis and anaplasmosis in dairy cattle in Northeastern Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2013; 33(9):1057-1061. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000900002>
44. Rodrigues A, Rech RR, Barros RR, Figuera RA, Barros CSL. Babesiose cerebral em bovinos: 20 casos. *Ciência Rural*. 2005; 35(1):121-135. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000100019>
45. Farias NAR. Tristeza parasitária bovina. In: Riet-Correa F, Schild AL, Lemos RAA, Borges JRJ. *Doenças de Ruminantes e Equídeos*. 3 ed. Santa Maria: Editora Pallotti; 2007. p.524-532.
46. Santana BB, Ramos RAN, Santana MAS, Alves LC, Carvalho GA. Susceptibility of *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* (Acari: Ixodidae) to pyrethroids and their associations in Pernambuco, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 2013; 22(2):276-280. doi: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612013000200047>
47. Gonçalves PM. Epidemiologia e controle da tristeza parasitária bovina na região sudeste do Brasil. *Ciência Rural*. 2000; 30(1):187-194. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782000000100030>
48. Câmara ACL, Costa NDA, Riet-Correa F, Afonso JAB, Dantas AF, Mendonça CLD, Souza MID. Intoxicação espontânea por vagens de *Prosopis juliflora* (Leg. Mimosoideae) em bovinos no Estado de Pernambuco. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2009; 29(3):233-240. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2009000300008>
49. Santos GB, Gomes IM, Silveira JAG, Pires LCSR, Azevedo SS, Antonelli AC, Ribeiro MFB, Horta MC. Tristeza parasitária em bovinos do semiárido pernambucano. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2017; 37(1):1-7. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017000100001>
50. Bracarense APFL, Vidotto O, Cruz GD. Transmissão congênita de *Babesia* bovis. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2001; 53(4):479-481. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352001000400017>
51. Santarosa BP, Dantas GN, Ferreira DOL, Rocha NS, Gonçalves RC, Amorim RM, Chiacchio SB. Infecção neurológica por

- Babesia bovis em bovino neonato: relato de caso. Veterinária e Zootecnia. 2013; 20(3):9-14. Disponível: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/1035/590>
52. Silva RJ, Souza LM, Silva TV, Assis RN, Rego RO, Cajueiro JFP, Costa NSA, Mendonça CL, Afonso JAB. Transmissão transplacentária de Anaplasma Marginale e Babesia Spp.: Estudo Retrospectivo. Biológico. 2015; 77(2):97. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/bio/suplementos/v77_supl2/97.pdf
53. Silva RA, Corrêa FN, Botteon RCCM, Botteon PTL. Infecção natural por hemoparasitos em bezerros submetidos a quimioprofilaxia aos 30 dias de idade. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. 2007; 16(3):163-165. doi: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612007000300010>
54. Audor AMG, Espinosa OJO. Epidemiología de la cetosis em bovinos: una revisión. Rev. CES. Medicina Veterinária y Zootecnia. 2018; 13:42-61. doi: <https://doi.org/10.21615/cesmvz.13.1.4>
55. González FHD, Silva SC. Introdução a bioquímica clínica veterinária. Porto Alegre: Gráfica da UFRGS; 2003. 200p.
56. Massuqueto S, Almeida R, Segui MS, Coeli CRVR, Pereira IDR, Grebóri A. Acompanhamento médico veterinário de vacas leiteiras de elevada produção, das raças holandesa preta e branca, vermelha e branca e pardo-suíça, recém-paridas. Revista Acadêmica Ciência Animal. 2007; 5(3):243-248. doi: <https://doi:10.7213/cienciaanimal.v5i3.10086>
57. Rutherford AJ, Oikonomou G, Smith RF. The effect of subclinical ketosis on activity at estrus and reproductive performance in dairy cattle. Journal of Dairy Science. 2016; 99(6):4808-4815. doi: <https://doi:10.3168/jds.2015-10154>
58. Duffield T. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, Philadelphia. 2000; 16(2):231-254. doi: [https://doi:10.1016/s0749-0720\(15\)30103-1](https://doi:10.1016/s0749-0720(15)30103-1)
59. Schein IH. Cetose dos Ruminantes. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 2012; 35p. Disponível: <https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2013/10/cetose.pdf>
60. Barbosa JD, Silva NS, Pinheiro CP, Silveira JAS, Oliveira CHS, Oliveira CMC, Duarte MD. Cetose nervosa em bovinos, diagnosticada pela central de diagnóstico veterinário (cedivet) da Universidade Federal do Pará, no período de 2000 a 2009. Ciência Animal Brasileira. 2009; 8(1):35-40. Disponível em: <https://revis-tas.ufg.br/vet/article/view/7710>
61. Schneider RF, Martins LRV, Possebon CF, Bernardi KDC, Favaretto M, Kinalski GS, Secco TR. Diagnóstico de cetose em vacas leiteiras, em diferentes sistemas de produção, por Optium Xceed® e Ketovet® Schneider. Pubvet. 2020; 14(11):1-7. doi: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n11a688.1-7>
62. Tokarnia CH, Brito MF, Barbosa JD, Peixoto PV, Döbereiner J. Plantas Tóxicas do Brasil. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Helianthus; 2012. 566p.
63. Coutinho LT, Costa NA, Mendonça CL, Afonso JAB, Correa FR, Dantas AFM, Silva NAA. Intoxicação Natural de Bovinos Leiteiros por *Cestrum laevigatum* (Solanaceae) no Agreste de Pernambuco – Brasil. Ciência Animal Brasileira. 2013; 14(3):352-359. doi: <https://doi.org/10.5216/cab.v14i3.13476>
64. Tabosa IM, Riet-Correa F, Barros SS, Summers BA, Simões SVD, Medeiros RMT, Nobre VMT. Neurohistologic and ultrastructural lesions in cattle experimentally intoxicated with the plant *Prosopis juliflora*. Veterinary Pathology. 2006; 43(5):695-701. doi: <https://doi.org/10.1354/vp.43-5-695>
65. Guerra RLP, Carvalho GD, Araújo LNR, Serrano MTL. Uso inadequado de Abamectina em bezerros Girolandos: Relato de caso. Pubvet. 2011; 5(29):1-10. doi: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v5n29.1185>
66. Schafhäuser Junior J, Casarin RL. O Balanço de cátions e ânions em dietas para vacas leiteiras no período de Transição. Embrapa Clima Temperado; 2009. 25p. Disponíveis: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/748223>
67. Lucena RB, Pierezan F, Kommers GD, Irigoyen LF, Figuera RA, Barros CS. Doenças de bovinos no sul do Brasil: 6.706 casos. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2010; 30(5):428-434. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2010000500010>
68. De Garis PJ, Lean IJ. Milk fever in dairy cows: A review of pathophysiology and control principles. The Veterinary Journal. 2008; 176(1):58-69. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.12.029>
69. Lean IJ, Degaris PJ, McNeil DM, Block E. Hypocalcemia in Dairy Cows: Meta-analysis and Dietary Cation Anion Difference Theory Revisited. Journal of Dairy Science. 2006; 89:669-684. doi: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72130-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72130-0)
70. Oetzel GR. Non-Infectious Diseases: Milk Fever. In: Fuquay JW, Fox PF, Msweney PLH. Encyclopedia of dairy sciences. 2 ed. San Diego: Academic Press; 2011. p.239-249.
71. Floss BD, Rebelato MC, Machado J. Hipocalcemia puerperal em bovinos de leite: revisão de literatura. XXII Seminário Interinstitucional De Ensino, Pesquisa e Extensão, Unicruz. 2017; 4p. Disponível: <https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2017/XXII%20SEMIN%20C3%81RIO%20INTERINSTITUCIONAL%20A%20L%20O%201%207%20-%20A%20N%20A%20I%20S%20-%20G%20R%20A%20D%20U%20-%20A%20C3%87%20C3%83O%20-%20RESUMO%20EXPANDIDO%20-%20EXATAS,%20AGR%20C3%81RIAS%20E%20ENGENHARIAS/Hipocalcemia%20puerperal%20em%20bovinos%20de%20leite-%20Revis%C3%A3o%20de%20literatura.pdf>
72. Macêdo JTSA, Riet-Correa F, Simões SVD, Dantas AFM, Nobre VMT. Febre catarral maligna em bovinos na Paraíba. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2007; 27(7):277-281. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2007000700004>
73. Del Fava C, Macruz R, Lara MCCSH, Cunha EMS, Villalobos EMC, Okuda LH, De Stefano E, Scarcelli E, Nascimento VLG, Nogueira V, Pozzetti PS, Pituco EM. Diagnóstico de encefalites e encefalopatias espongiiformes transmissíveis em ruminantes no período de 2004 a 2007 no Estado de São Paulo, Brasil. Archive of Veterinary Science. 2007; 12:83-84. Disponível em: <https://revis-tas.ufpr.br/veterinary/article/viewFile/11153/7651>
74. Li H, Taus NS, Lewis GS, Kim O, Traul DL, Crawford TB. Shedding of ovine herpesvirus 2 in sheep nasal secretions: the predominant mode for transmission. Journal of clinical microbiology. 2004; 42(12), p.5558-5564. doi: <https://doi.org/10.1128/JCM.42.12.5558-5564.2004>
75. Taus NS, Schneider DA, Oaks JL, et al. Sheep (*Ovis aries*) airway epithelial cells support ovine herpesvirus 2 lytic replication in vivo. Veterinary Microbiology. 2010; 145:47-53. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2010.03.013>
76. Mendonça FS, Dória RGS, Schein IB, Freitas SH, Nakazato L, Boabaid FM, Paula DAJ, Dutra V, Colodel EM. Febre catarral maligna em bovinos no Estado de Mato Grosso. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2008; 28(3):155-160. Disponível em: http://www.pvb.com.br/portal/download_artigo/MzkzfDIwMjIwO-TIwMTA0MDO3
77. Leite Filho AX. Estudo retrospectivo de tétano em ruminantes e eqüinos diagnosticados no LPA/HV/UFMG. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Medicina Veterinária). Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia

Rural, Patos, Pernambuco; 2018. 25p.

78. Quevedo PS, Ladeira SRL, Soares MP, Marcolongo-Pereira C, Sallis ESV, Grecco FB, Estima-Silva P, Schild AL. Tétano em bovinos no sul do Rio Grande do Sul: estudo de 24 surtos. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2011; 31(12):1066-1070. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2011001200005>

79. Barbosa JD, Duarte MD, Oliveira CMC, Silveira JAS, Albernaz TT, Cerqueira VD. Surto de tétano em búfalos (*Buballus bubalis*) no Estado do Pará. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2009; 29(3):263-265. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2009000300013>

80. Raymundo DL. Estudo comparativo das clostridioses diagnosticadas no Setor de Patologia Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul; 2010. 72p. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/23715/000742854.pdf>

81. Nogueira APA, Cardinal SG, Lemos RAA. Levantamento de casos de polioencefalomalácia em bovinos diagnosticados no Laboratório de Anatomia Patológica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, entre os anos de 2005 e 2008. Anais Encontro Nacional de Diagnóstico Veterinário. 2008; p.231-232.

82. Nakazato L, Lemos RAA, Riet-Correa F. Polioencefalomalácia em bovinos nos estados de Mato Grosso do Sul e São Paulo. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2000; 20(3):119-125. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2000000300006>

83. Assis JR, Fernandes GA, Olini LMG, Mousquer CJ, Balkau CG, Silva EB, Morales RL, Silva JF, Costa FM, Carvalho FP. Aspectos Nutricionais e Alimentares Relacionados a Polioencefalomalácia em Ruminantes. In: Oelke CA, Moraes G, Galati RL. Zootecnia: pesquisa e práticas contemporâneas, 1 ed. Guarujá: Editora Científica; 2021. p.144-158.

84. Santos PCG, Guimarães JGP, Roder PR. Polioencefalomalácia em bovinos. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. 2005; 5(1):1-4. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/2tTgo3dVn6q7Sqg_2013-5-20-11-52-55.pdf

85. Mendes LCN, Borges AS, Peiró JR, Feitosa FLF, Anhesini CR. Estudo retrospectivo de 19 casos de polioencefalomalácia, em bovinos, responsivos ao tratamento com tiamina. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 2007; 59(1):239-241. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352007000100038>

86. Gonçalves RC, Viana L, Sequeira JL, Bandarra EP, Chiacchio SB, Kuchembuck MRG. Aspectos clínicos, anatomopatológicos e epidemiológicos da polioencefalomalácia em bovinos, na região de Botucatu, SP. Veterinária Notícias. 2001; 7:53-57.

87. Frange RCC. Tripanossomíase em vacas na microrregião de Uberaba - MG: estudo soroprevalência e relato de surto. Dissertação de Mestrado em Sanidade e Produção Animal nos Trópicos. Universidade de Uberaba, Uberaba, Minas Gerais; 2013. 76p. Disponível em: <http://dspace.uniube.br:8080/jspui/handle/123456789/597>

88. Angwech H, Nyeko JHP, Opiyo EA, Okello-Onen J, Opiro R, Echodu R, Malinga GM, Njahira MN, Skilton RA. Heterogeneity in the prevalence and intensity of bovine trypanosomiasis in the districts of Amuru and Nwoya, Northern Uganda. BMC Veterinary Research. 2015; 11(1):1-8. doi: <https://doi.org/10.1186/s12917-015-0567-6>

89. Guerra RMSNC, Feitosa Júnior AB, Santos HP, Abreu-Silva AL, Santos ACG. Biometry of *Trypanosoma vivax* found in a calf in the state of Maranhão Brazil. Ciência Rural. 2008; 38(3):833-835. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000300041>

90. Batista JS, Bezerra FS, Lira RA, Carvalho JRG, Neto AMR, Petri AA, Teixeira MMG. Aspectos clínicos, epidemiológicos e patológicos da infecção natural em bovinos por *Trypanosoma vivax* na Paraíba. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2008; 28(1):63-69. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2008000100010>

91. Pimentel DS, Ramos CAN, Ramos RAN, Araújo FR, Borba ML, Faustino MAG, Alves LC. First report and molecular characterization of *Trypanosoma vivax* in cattle from state of Pernambuco, Brazil. Veterinary Parasitology. 2012; 185(2-4):286-289. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.10.019>

92. Bastos TSA. Aspectos clínico-epidemiológicos e tratamento da tripanosomose bovina por *trypanosoma vivax* no estado de Goiás. Tese Doutorado em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, Goiânia; 2019. 85p. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/11059>

93. Vieira OLE, Macedo LOD, Santos MAB, Silva JABA, Mendonça CLD, Faustino MADG, Ramos CAN, Alves LC, Ramos RAN, Carvalho GAD. Detection and molecular characterization of *Trypanosoma (Duttonella) vivax* in dairy cattle in the state of Sergipe, northeastern Brazil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. 2017; 26(4):516-520. doi: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612017048>

94. Batista JS, Riet-Correa F, Teixeira MMG, Madruga CR, Simões SDV, Maia TF. Trypanosomiasis by *Trypanosoma vivax* in cattle in the Brazilian semi-arid: Description of an outbreak and lesions in the nervous system. Veterinary Parasitology. 2007; 143(2):174-181. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.08.017>

95. Bastos TSA, Linhares GFC, Freitas TMS, Silva LAF, Cunha PHJ. Outbreak of bovine trypanosomiasis unleashed after improper application of intravenous medicine. Ars Veterinária. 2013; 29(4):63. doi: <http://www.arsveterinaria.org.br/ars/article/viewFile/691/624>

96. Andrade Neto AQ, Mendonça CL, Souto RJC, Sampaio PH, Fidelis Junior OL, André MR, Machado RZ, Afonso JAB. Diagnostic, Clinical and Epidemiological aspects of dairy cows naturally infected by *Trypanosoma vivax* in the states of Pernambuco and Alagoas, Brazil. Brazilian Journal of Veterinary Medicine. 2019; 41:1-15. doi: <https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm094319>

97. Blume GR, Silva LF, Borges JRJ, Nakazato L, Terra JP, Rabelo RE, Vulcani VAS, Sant'ana FJF. Caracterização etiológica, epidemiológica e clínico-patológica da meningoencefalite por herpesvírus bovino em bovinos no Estado de Goiás. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2018; 38(5):902-912. doi: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-5341>

98. Rissi DR, Rech RR, Flores EF, Kommer SGD, Barros CSL. Meningoencefalite por herpesvírus bovino-5. Pesquisa Veterinária Brasileira. 2007; 27(7):251-260. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2007000700001>