

UFRRJ
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
PATOLOGIA E CIÊNCIAS CLÍNICAS

TESE

**ESTUDO DAS ENFERMIDADES DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO
NO ESTADO DO PARÁ, DIAGNOSTICADAS NO SETOR DE
ANATOMIA PATOLÓGICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL
RURAL DO RIO DE JANEIRO, NO PERÍODO DE 1997 A 2017**

ANA PAULA DE CASTRO PIRES

2018



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE POS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
PATOLOGIA ANIMAL

**ESTUDO DAS ENFERMIDADES DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO
NO ESTADO DO PARÁ, DIAGNOSTICADAS NO SETOR DE
ANATOMIA PATOLÓGICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL
RURAL DO RIO DE JANEIRO, NO PERÍODO DE 1997 A 2017**

ANA PAULA DE CASTRO PIRES

Sob Orientação da Professora
Marilene de Farias Brito Queiroz

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Medicina Veterinária**, no Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Patologia Animal

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2018

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P667e Pires, Ana Paula de Castro, 1989-
Estudo das enfermidades de animais de produção no estado do Pará, diagnosticadas no Setor de anatomia patológica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no período de 1997 a 2017 / Ana Paula de Castro Pires. - 2018.
139 f.: il.

Orientadora: Marilene de Farias Brito.
Tese(Doutorado). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária, 2018.

1. Diagnóstico patológico. 2. Animais de produção. 3. Amazônia. I. Brito, Marilene de Farias, 1960-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

ANA PAULA DE CASTRO PIRES

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Medicina Veterinária** no Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de concentração em Patologia Animal.

TESE APROVADA EM 28/02/2018

Marilene de Farias Brito Queiroz. Dra. UFRRJ
Orientadora

José Diomedes Barbosa Neto. Dr. UFPA

Carlos Magno Chaves de Oliveira. Dr. UFPA

Sandra Maria Gomes Thomé. Dra. UFRRJ

Daniel Guimarães Ubiali. Dr. UFRRJ

DEDICATÓRIA

Ao professor Carlos Maria Antônio
Hubinger Tokarnia (*in memoriam*).
Obrigada, por tudo...

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Marilene Brito, pela oportunidade de realizar este doutorado. Obrigada por ter estado ao meu lado durante esta trajetória, e principalmente, por ter confiado em mim durante o desenvolvimento da tese;

Ao professor Carlos Tokarnia (*in memoriam*), o grande idealizador deste projeto. Espero que se orgulhe do trabalho que fizemos, onde quer que você esteja;

À minha mãe, Mayra Alves pelo apoio incondicional. Obrigada por ter acreditado que eu conseguiria superar qualquer obstáculo que estivesse no meu caminho. Funcionou. Hoje, eu sou doutora, e mais do que isso, um ser humano melhor do jamais fui à vida inteira;

Ao meu pai, Edivaldo Neiva, sempre se certificando que eu tivesse tudo o que precisava para viver da melhor forma possível, sempre torcendo por mim, à distância, vindo até esse fim de mundo, só para me ver. Obrigada pai;

Ao restante dos meus familiares. Obrigada por sempre terem torcido por mim;

Ao professor Diomedes Barbosa por ter encaminhado a maioria dos materiais que compuseram este levantamento. Obrigada também pelo apoio financeiro e por estar sempre disposto a tirar minhas dúvidas;

Aos outros Médicos Veterinários do Pará que frequentemente encaminhavam casos para o nosso setor: Carlos Magno, Alessandra Belo Reis, Nayra Freitas, Melina Sousa, Henrique Bomjardim e Karinny Campos. Sem a colaboração de vocês, este trabalho não seria possível;

Ao professor Carlos Magno pelo auxílio financeiro na aquisição dos anticorpos para a imuno-histoquímica e pela disponibilidade de enviá-los para mim aqui no Rio;

Aos outros professores do SAP, Vivian Nogueira, Ticiane França, Paulo Peixoto e Daniel Ubiali. Foram cinco anos de muitos ensinamentos. Tenho certeza que me tornei uma profissional e pessoa melhor graças a vocês;

À técnica do laboratório, Letícia Pinto, por sempre estar disposta a quebrar os meus galhos (e troncos, e árvores). Obrigada pelos nossos acordos maravilhosos (muitos deles propostos por você mesma) que só eram vantajosos para mim.

Aos meus amigos do SAP: André Marandola, Bartolomeu Neves, Gabriela Cid, Juliana Rocha, Mariana Correia, Mariana d'Avila, Samara Lopes, Samay Zillmann e Taïna Gonçalves. Obrigada pelos anos convivência.

Ao professor Adivaldo Fonseca pela disponibilidade do laboratório de doenças parasitárias, em especial ao técnico do setor, Matheus Cordeiro, pela realização da PCR e aquisição dos *primers*, além de ter me ensinado tudo o que podia na área de biologia molecular;

Durante os anos de doutorado, fiz vários contatos que contribuíram de alguma forma para que esta tese fosse possível. Ao professor David Driemeier da UFRGS pela realização das imuno-histoquímicas; ao doutorando Welden Panzieira por ser meu *link* com o professor David, mesmo sem me conhecer pessoalmente; ao doutor Edsel Alves de Londrina e professor Douglas Mcintosh da UFRRJ pelo auxílio com a PCR; à professora Ana Maria Pinto e à doutora Debora Rodrigues da Fiocruz pela concessão do controle para herpesvírus bovino e a doutora Rosio Hassan do INCA pelas valiosas informações sobre extração de DNA de blocos parafinados. Desculpe se esqueci de alguém, muito obrigada a todos;

À Capes pela concessão da bolsa de doutorado;

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente, com este trabalho, fica aqui minha eterna gratidão.

RESUMO

PIRES, Ana Paula de Castro. **Estudo das enfermidades de animais de produção no estado do Pará, diagnosticadas no setor de anatomia patológica da universidade federal rural do rio de janeiro, no período de 1997 a 2017.** 2018. 139p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária, Patologia Animal). Instituto de Veterinária, Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

A Amazônia é a região brasileira que apresenta o maior potencial para o desenvolvimento do agronegócio no país, o qual exibiu um crescimento extraordinário na última década. Devido ao papel que a produção animal exerce na região, é essencial que se conheça os seus fatores limitantes, em especial, as enfermidades que acometem os seus rebanhos. Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho estudar as principais enfermidades de animais de produção no estado do Pará, diagnosticadas pelo Setor de Anatomia Patológica da Universidade Federal do Rio de Janeiro no período entre 1997 e 2017. Dados referentes à espécie, raça, sexo, idade, procedência e achados anatomopatológicos foram obtidos através de uma análise criteriosa dos históricos e laudos de necropsia e/ou biópsia de animais de produção oriundos do estado do Pará. Todas as lâminas foram analisadas e algumas revisadas a fim de se estabelecer ou confirmar o diagnóstico. Nos casos em que o diagnóstico era inconclusivo ou duvidoso, realizaram-se técnicas histoquímicas, imuno-histoquímicas e moleculares, conforme a necessidade, na tentativa de estabelecer um diagnóstico morfológico e/ou etiológico. Os diagnósticos conclusivos foram agrupados segundo a espécie animal, etiologia e sistema orgânico envolvido, e os dados assim obtidos expressos na forma de tabelas e gráficos. Entre janeiro de 1997 e junho de 2017 foram avaliados no SAP/UFRRJ, 488 casos de animais de produção provenientes do estado do Pará, os quais resultaram em 520 diagnósticos. Dos 488 casos, 188 (38,5%) eram oriundos de bovinos, 144 (23,4%) de bubalinos, 95 (19,5%) de equinos e os 61 (18,6%) restantes corresponderam a ovinos, caprinos, asininos e suínos. Compuseram o estudo retrospectivo 408 casos, dentre os quais 47 haviam sido considerados inconclusivos. Após revisão criteriosa das lâminas e aplicação de técnicas modernas de diagnóstico quando se julgou necessário, quatro casos tiveram seus diagnósticos esclarecidos, e 10 casos tiveram seus diagnósticos aprimorados. Entre os 80 casos que fizeram parte do estudo em tempo real, apenas um foi considerado inconclusivo. Este estudo representou a contribuição do Setor de Anatomia Patológica da UFRJ no tocante às enfermidades que afetam animais de produção no Pará, com destaque para as enfermidades de origem infecciosa, inflamatória e as deficiências minerais.

Palavras-chave: diagnóstico patológico, animais de produção, Amazônia.

ABSTRACT

PIRES, Ana Paula de Castro. **Survey on livestock diseases from the Para state (Brazil) diagnosed in the pathological anatomic department of the rural federal university of Rio de Janeiro diagnosis between 1997 and 2017.** 2018. 139p. Thesis (Doctor Science in Veterinary Medicine, Animal Pathology). Instituto de Veterinária, Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

Agribusiness has increasing substantially in the Brazilian Amazon region for the past decade, especially to animal production. Surveys on farm animal diseases are critical for the development of activities related to livestock production; hence, pathogenic agents are one of the most important risk factors concerned with this industry. Our study aimed to survey livestock diseases in Para state (Brazil), diagnosed at Rural Federal University of Rio de Janeiro (SAP/UFRRJ) between 1997 and 2017. Clinical, pathological and epidemiological data were collected through a criterious analysis of necropsy and/or biopsy reports in farm animals from the Brazilian Amazon region. All slides were evaluated to assess or confirm the diagnosis. Histochemical, immunohistochemistry and molecular techniques were applied in inconclusive cases in order to establish a definitive diagnosis. Conclusive cases were sorted by species, etiology, and organic system involvement. Data were collected and displayed in tables and graphics. Between January 1997 and June 2017, we evaluated 488 cases in livestock from the Para state, which yielded 520 diagnoses. About 38, 5% (188/488) of those cases belonged to cattle, 23, 4% (144/488) belonged to buffaloes, 19, 5% (95/488) belonged to horses, and the remaining 18, 6% (61) belonged to sheep, goats, donkeys and pigs. Retrospective study comprised 408 cases; 47 were initially inconclusive. Following a careful analysis of the slides and appliance of modern diagnostic tools, we established four diagnostics, and aid ten cases. Real-time study comprised 80 cases; only one remained inconclusive. Based at the data received in our Laboratory, we concluded that infectious and inflammatory diseases and mineral deficiencies were the most common assets in livestock from Para (Brazil).

Key words: pathological diagnosis, livestock, Brazilian Amazon Region.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Principais distúrbios metabólicos diagnosticados em animais de produção na região Amazônica, segundo a literatura consultada	11
Quadro 2. Principais deficiências minerais relatadas em animais de produção na região Amazônica, segundo a literatura consultada	16
Quadro 3. Principais doenças causadas por plantas tóxicas diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica, segundo a literatura consultada	21
Quadro 4. Principais intoxicações por substâncias químicas e minerais diagnosticadas em animais de produção na região amazônica, segundo a literatura consultada	24
Quadro 5. Principais doenças bacterianas diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica, segundo a literatura consultada	29
Quadro 6. Principais doenças fúngicas diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica, segundo a literatura consultada	31
Quadro 7. Principais doenças virais diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica, segundo a literatura consultada	37
Quadro 8. Principais doenças parasitárias diagnosticadas em animais de produção na região amazônica, segundo a literatura consultada	41
Quadro 9. Principais neoplasias diagnosticadas em animais de produção na região amazônica, segundo a literatura consultada	44
Quadro 10. Outras enfermidades diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica, segundo a literatura consultada	48
Quadro 11. Enfermidades diagnosticadas em animais de produção no estado do Pará, entre 1997 e 2017, segundo espécie animal e etiologia	56
Quadro 12. Valores relativos e absolutos das doenças diagnosticadas em bovinos no estado do Pará, entre 1997 e 2017	60
Quadro 13. Valores relativos e absolutos das doenças diagnosticadas em bubalinos no estado do Pará, entre 1997 e 2017	66
Quadro 14. Valores relativos e absolutos das doenças diagnosticadas em equinos no estado do Pará, entre 1997 e 2017	68

Quadro 15. Valores relativos e absolutos das doenças diagnosticadas em ovinos no estado do Pará, entre 1997 e 2017	71
Quadro 16. Valores relativos e absolutos das doenças diagnosticadas em caprinos no estado do Pará, entre 1997 e 2017	74
Quadro 17. Valores relativos e absolutos das doenças diagnosticadas em asininos no estado do Pará, entre 1997 e 2017	76
Quadro 18. Valores relativos e absolutos das doenças inflamatórias parasitárias e outras doenças/lesões diagnosticadas em suínos no estado do Pará, entre 1997 e 2017	78

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa da Amazônia Continental. 2
- Figura 2.** Mapa da Amazônia Legal. 3
- Figura 3.** Distribuição geográfica dos principais distúrbios metabólicos diagnosticados em animais de produção na região Amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: (1) Oliveira et al. (1999); (2) Silva e Silva et al. (2009); (3) Lima et al. (2013); (4) Barbosa et al. (2009c); (5) Riet-Correa et al. (2008); (6) Burns et al. (2013). 12
- Figura 4.** Distribuição geográfica das principais deficiências minerais relatadas em animais de produção na região amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: (1) Barros et al. (1981); (2) Costa; Moezeira (1983); (3) Sousa et al. (1986); (4) Cardoso et al. (1992); (5) Cardoso; Pereira (2002); (6) Dâmaso; Tokarnia (1961); (7) Tokarnia et al. (1968); (8) Tokarnia et al. (1971); (9) Moraes et al. (1999); (10) Barbosa et al. (2005a); (11) Pinheiro et al. (2011); (12) Perdigão; Oliveira (2014); (13) Belo Reis et al. (2016a); (14) Bomjardim et al. (2015); (15) Tokarnia et al. (1960); (16) Suttmoller et al. (1966); (17) Moraes et al. (1994) (18) Oliveira (2014); (19) Tokarnia; Döbereiner (1978); (20) Souza et al. (1979); (21) Camargo et al. (1980); (22) Barbosa et al. (2007a); (23) Freitas et al. (2011b); (24) Sousa et al. (1987); (25) Sousa et al. (1981); (26) Moraes (1998); (27) Sousa et al. (1982); (28) Sousa; Darsie (1985). 17
- Figura 5.** Distribuição geográfica das principais doenças causadas por plantas tóxicas diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: (1) Barbosa et al. (2009a); (2) Döbereiner; Tokarnia (1983); (3) Schons et al. (2011); (4) Schons et al. (2012); (5) Barros; Meneguetti (2014); (6) Barbosa et al. (2006b); (7) Barbosa et al. (2006c); (8) Mendonça et al. (2008); (9) Silveira et al. (2009b); (10) Albernaz et al. (2010); (11) Costa et al. (2012a); (12) Costa et al. (2012b); (13) Dantas et al. (1999); (14) Grecco et al. (2002); (15) Tokarnia; Döbereiner (1981); (16) Barbosa et al. (2005d); (17) Tortelli et al. (2008); (18) Barbosa et al. (2012); (19) Barbosa et al. (2006a); (20) Oliveira et al. (2009); (21) Tortelli (2009); (22) Tokarnia et al. (1984); (23) Barbosa et al. (2009d); (24) Belo Reis et al. (2011a); (25) Döbereiner; Tokarnia (1959); (26) Tokarnia et al. (1981); (27) Tokarnia; Döbereiner (1986); (28) Helayel et al. (2012); (29) Barbosa et al. (2007b); (30) Oliveira, Riet-Correa. (2008); (31) Barbosa et al. (2009e); (32) Cerqueira et al. (2009); (33) Cerqueira (2010); (34) Dória et al. (2015); (35) Peixoto et al. (2003); (36) Furlan et al. (2014). 22
- Figura 6.** Distribuição geográfica das principais intoxicações por substâncias químicas e minerais diagnosticadas em animais de produção na região amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: (1) Barbosa (2004); (2) Arruda et al. (2014); (3) Barbosa 24

et al. (2005c); (4); Barbosa et al. (2014b); (5) Barbosa et al. (1999b); (6) Barbosa et al. (2003); (7) Duarte (2014); (8) Duarte et al. (2014).

Figura 7. Distribuição geográfica das principais doenças bacterianas diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: (1) Moreira et al. (1980); (2) Langenegger; Döbereiner (1988); (3) Silva et al. (1998); (4) Albernaz et al. (2011); (5) Causey; Azevedo (1947); (6) Alfitino et al. (1984); (7) Láu; Singh (1986); (8) Homem (1999); (9) Lopes et al. (1999); (10) Molnár et al. (2000); (11) Nascimento (2000); (12) Oliveira; Lopes filho (2004); (13) Barbosa et al. (2005b); (14) Aguiar et al. (2007); (15) Moura (2008); (16) Evangelista; Gonçalves (2009); (17) Negreiros et al. (2009); (18) Ogata (2009); (19) Ogata et al. (2009); (20) Prazeres (2009); (21) Viana et al. (2009); (22) Villar et al. (2009); (23) Conceição (2010); (24) Silva et al. (2010); (25) Bezerra (2011); (26) Minervino et al. (2011); (27) Chaves et al. (2012b); (28) Souza et al. (2012); (29) Borba et al. (2013); (30) Carvalho et al. (2013); (31) Carvalho (2014); (32) Pinho et al. (2014); (33) Reis et al. (2014); (34) Silva et al. (2014d); (35) Silva et al. (2014e); (36) Casseb et al. (2015b); (37) Carneiro et al. (2015); (38) Chaves et al. (2015); (39) Chiebao et al. (2015); (40) Sousa et al. (2015); (41) Barbosa et al. (2005a); (42) Zelada (1981); (43) Moreira (1982); (44) Vasconcellos; Higa (1996); (45) Negrão et al. (1999); (46) Homem et al. (2000); (47) Homem et al. (2001); (48) Favero (2002); (49) Aguiar et al. (2006); (50) Santos (2007); (51) Gonçalves (2009); (52) Silva et al. (2009); (53) Aguiar et al. (2010); (54) Araújo (2010); (55) Moraes et al. (2010); (56) Moraes et al. (2012); (57) Albuquerque et al. (2015b); (58) Negrão et al. (2015); (59) Ribeiro (2015); (60) Girardi; Braga (1997); (61) Ducatti et al. (2012); (62) Teixeira et al. (2015); (63) Lima Júnior et al. (1992); (64) Silva et al. (2008a); (65) Silva et al. (2010); (66) Lima; Barbosa (2011); (67) Oliveira et al. (2011b); (68) Silva et al. (2014); (69) Brasil (2015); (70) Silva (2005); (71) Barbosa et al. (2010b); (72) Belo Reis et al. (2013b); (73) Araújo; Barbosa (2014); (74) Paixão; Barbosa (2014); (75) Belo Reis et al. (2015); (76) Oliveira et al. (2015); (77) Belo Reis et al. (2016); (78) Marques et al. (2013); (79) Barbosa et al. (2009f); (80) Freitas et al. (2010c); (81) Gibson et al. (2013); (82) Cardoso et al. (2002); (83) Freitas; Panetta (2002); (84) Mota et al. (2002); (85) Pereira et al. (2009); (86) Pereira et al. (2009); (87) Ribeiro et al. (2012); (88) Vendrame (2013); (89) Barbosa et al. (2014c); (90) Albernaz et al. (2015); (91) Casseb et al. (2015a); (92) Oliveira et al. (2015); (93) Minharro et al. (2016).

Figura 8. Distribuição geográfica das principais doenças fúngicas diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: (1) Boabaid et al. (2008); (2) Martins et al. (2006); (3) Freitas et al. (2010a); (4) Freitas; Barbosa (2012).

Figura 9. Distribuição geográfica das principais doenças virais diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: (1) Santos et al. (2001); (2) Heidmann et al. (2002); (3) Pena et al. (2006); (4) Nociti et al. (2007); (5) Aguiar et al. (2008); (6) Mattos et al. (2010); (7) Heidmann et al. (2012); (8) Melo et al. (2012); (9) Chaves et al. (2014); (10) Chaves et al. (2015); (11) Freitas et al.

(2015); (12) Santos et al. (2016); (13) Barbosa et al. (2005b); (14) Moura (2005); (15) Chaves et al. (2009); (16) Chaves et al. (2010); (17) Chaves et al. (2012a); (18) Albuquerque et al. (2015); (19) Lima Kzam et al. (2015); (20) Viana et al. (2016); (21) Girardi; Braga (1997); (22) Abrahão et al. (2009); (23) Ducatti et al. (2012); (24) Oliveira et al. (2012); (25) Teixeira et al. (2015); (26) Heinemann et al. (2006); (27) Campos et al. (2010a); (28) Rodrigues et al. (2010); (29) Campos et al. (2013); (30) Brandão (1989); (31) Inzaurrealde (1997); (32) Arruda et al. (2015); (33) Brasil (2015); (34) Lunkes (2016); (35) Mendonça et al. (2008); (36) Furlan et al. (2012); (37) Oliveira et al. (2013); (38) Colodel et al. (2002); (39) Riet-Correa et al. (2006); (40) Arruda et al. (2010); (41) Krüger (2012); (42) Oliveira et al. (2015); (43) Heinemann et al. (2009); (44) Alves; Pinheiro (1997); (45) Pires (2009) (46) Sobrinho et al. (2010); (47) Lima (2011); (48) Silva et al. (2011); (49) Farias (2015); (50) Teixeira et al. (2016); (51) Mourão et al. (2016); (52) Abreu et al. (1990); (53) Túry et al. (1998); (54) Lima (1999); (55) Molnár et al. (1999a); (56) Molnár et al. (1999b); (57) Carneiro et al. (2003); (58) Fernandes (2007); (59) Fernandes et al. (2009); (60) Oliveira et al. (2010); (61) Santos (2010); (62) Santos et al. (2011); (63) Chaves et al. (2012b); (64) Costa (2014); (65) Juliano et al. (2014); (66) Heidman et al. (2015); (67) Barbosa et al. (2016); (68) Abreu (1982); (69) Martins et al. (2011); (70) Oliveira et al. (2012); (71) Souza (1929); (72) Silva (1998); (73) Nociti (2005); (74) Casseb et al. (2006); (75) Kimura (2006); (76) Sato et al. (2006); (77) Barbosa (2007); (78) Barbosa et al. (2007); (79) Arruda et al. (2008); (80) Batista et al. (2008); (81) Brito (2008); (82) Silva et al. (2008); (83) Casseb (2009); (84) Lopes (2009); (85) Matta (2009); (86) Nociti et al. (2009); (87) Lopes et al. (2010); (88) Pedroso et al. (2010); (89) Fuck et al. (2011); (90) Peixoto (2012); (91) Póvoas et al. (2012); (92) Brasil (2013); (93) Oliveira et al. (2013); (94) Oliveira et al. (2015); (95) Molnár et al. (2001); (96) Okuda et al. (2006); (97) Sousa et al. (2009); (98) Ferreira et al. (2010); (99) Bezerra et al. (2012); (100) Freitas et al. (2014); (101) Gonzaga et al. (2015).

Figura 10. Distribuição geográfica das principais doenças parasitárias diagnosticadas em animais de produção na região amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: (1) Campos et al. (2010b); (2) Scofield et al. (2012); (3) Carvalho et al. (2011); (4) Viana et al. (2009); (5) Silva et al. (2014d); (6) Chiebao et al. (2015); (7) Silva et al. (2017) (8) Cavalcante et al. (2006); (9) Silva et al. (2013b); (10) Silva et al. (2015a); (11) Madruga et al. (1995); (12) Pfeifer et al. (1999); (13) Brito et al. (2007a); (14) Brito et al. (2007b); (15) Guedes et al., 2008; (16) Costa (2009); (17) Brito et al. (2010); (18) Trindade et al. (2011); (19) Brito et al. (2013); (20) Silva et al. (2013a); (21) Silva et al. (2013c); (22) Silva et al. (2014a); (23) Silva et al. (2014b); (24) Silva et al. (2014d); (25) Silva et al. (2015b); (26) Silveira et al. (2016).

Figura 11. Distribuição geográfica das principais neoplasias diagnosticadas em animais de produção na região amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: (1) Oliveira et al. (2008); (2) Barbosa et al. (2009b); (3) Freitas et al. (2010b); (4) Ribeiro et al. (2014); (5) Reis et al. (2016); (6) Barbosa et al. (2005a); (7) Burns et al. (2013); (8) Oliveira et al. (2016) (9) Bomjardim et al. (2010); (10) Freitas et al. (2011a); (11) Oliveira et al. (2012); (12) Silveira et al. (2010a); (13) Bomjardim et al. (2012).

Figura 12. Distribuição geográfica de outras enfermidades diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: **(1)** Campos et al. (2008); **(2)** Tokarnia; Peixoto (2006); **(3)** Silva et al. (2011b); **(4)** Oliveira et al. (2008); **(5)** Silveira et al. (2008); **(6)** Silveira et al. (2008); **(7)** Silveira et al. (2009a); **(8)** Silveira et al. (2011); **(9)** Passos; Silveira (2012); **(10)** Silveira et al. (2010b); **(11)** Barbosa et al. (2011a); **(12)** Barbosa et al. (2011b); **(13)** Barbosa et al. (2014a); **(14)** Barbosa et al. (1999a); **(15)** Barbosa et al. (2001); **(16)** Barbosa et al. (2002); **(17)** Barbosa et al. (2005a); **(18)** Campos et al. (2009); **(19)** Oliveira et al. (2011); **(20)** Belo Reis et al. (2013); **(21)** Barbosa et al. (2010a); **(22)** Mendes; Barbosa (2013); **(23)** Dantas et al. (2001); **(24)** Riet – Correa et al. (2004); **(25)** Santos et al. (2013); **(26)** Belo Reis et al. (2011b); **(27)** Pinheiro et al. (2008); **(28)** Belos Reis et al. (2009); **(29)** Lima; Barbosa (2012); **(30)** Grecco et al. (2001); **(31)** Mendes et al. (2010); **(32)** Ducatti et al. (2012); **(33)** Silva et al. (2008b). 49

Figura 13. Bovinos. **(A)** SAP 32408. Paratuberculose. Intestino delgado. Acentuado infiltrado inflamatório granulomatoso com presença de células gigantes na mucosa. HE, obj. 5x. **(B)** SAP 32408. Paratuberculose. Intestino delgado. Bacilos álcool-ácido resistentes compatíveis com *Mycobacterium* spp. Ziehl-Neelsen, obj. 40x. **(C)** SAP 31983. Actinobacilose. Linfonodo. Formação de granulomas com deposição central de material amorfo, eosinofílico e hialino, circundado por infiltrado inflamatório por polimorfonucleares (Reação de Splendore-Hoeppli). HE, obj. 10x. **(D)** SAP 32839. Criptosporidiose. Intestino delgado. Pequenas estruturas basofílicas esféricas que colonizam a superfície das vilosidades intestinais (Seta). HE, obj. 40x. 79

Figura 14. Bovinos. **(A)** SAP 32445. Intoxicação por antibióticos ionóforos. Bovino. Músculo esquelético. Hialinização e fragmentação difusas de fibras musculares. HE, obj. 10x. **(B)** SAP 32445. Intoxicação por antibióticos ionóforos. Músculo esquelético. Evidencia-se perda de troponina (marcação negativa) em grandes grupos de fibras esqueléticas. Os focos de marcação (marrom acastanhado) indicam fibras normais. Troponina C, obj.10x. **(C)** SAP 29301. Intoxicação por *Palicourea juruana*. Rim. Vacuolização hidrópico-vacuolar das células epiteliais dos túbulos renais. HE, obj. 40x. **(D)** 28955. Intoxicação por *Brachiararia* spp. Fígado. Foco de macrófagos espumosos. HE, obj. 40x. 80

Figura 15. Bubalinos. **(A)** SAP 32318. Leucoderma. Pele. Áreas de despigmentação da epiderme (perda de melanina). Na derme superficial focos de leve infiltrado inflamatório linfoplasmocitário perivascular e leve fibrose. HE, obj. 10x. **(B)** Maior aumento da figura anterior em que se evidencia a perda de melanina na epiderme. Azul de metileno, obj. 20x. **(C)** SAP 33292. Tuberculose. Pulmão. Formação de grande granuloma tuberculoide com área de mineralização central e presença de células gigantes do tipo Langhans. HE, obj. 2,5x. **(D)** SAP 33850. Tuberculose. Pulmão. No centro de um granuloma evidencia-se diversas estruturas compatíveis com bacilos álcool ácido-resistentes. Ziehl-Neelsen, obj. 63x. 81

Figura 16. Bubalinos. **(A)** SAP 32444. Febre catarral maligna. Baço. Espessamento de artéria associado a necrose fibrinoide da parede vascular. HE, 82

obj. 5x. **(B)** SAP 32444. Febre catarral maligna. Rim. Necrose fibrinoide em diversos vasos renais. HE, obj. 5x. **(C)** SAP 32786. Placentoma. Brucelose. Observam-se numerosas colônias bacterianas basofílicas. HE, obj. 5x **(C)** SAP 32786. Brucelose. Pela coloração de Gram observam-se numerosas estruturas bacilares compatíveis com *Brucella* spp. Gram, obj. 40x.

Figura 17. Equinos. **(A)** SAP 33666. Pitiose. Pele. Formação de grande piogranuloma com área central de necrose, fibrina e debris celulares, circundado por macrófagos epitelioides e inflamação supurativa composta predominantemente por neutrófilos e eosinófilos (Kunker). HE, obj. 5x **(B)** SAP 33666. Pitiose. Pele. No centro do kunker observa-se grande quantidade de estruturas compatíveis com hifas fúngicas. Grocott, obj. 40x. **(C)** SAP 31904. Acidente ofídico. Musculo esquelético. Acentuada necrose muscular hialina com hemorragia e edema. HE, obj. 10x. **(D)** SAP 31904. Acidente ofídico. Rim. Acentuada necrose coagulativa dos túbulos uriníferos com congestão e hemorragia. HE, obj. 10x. 83

Figura 18. Equinos. **(A)** SAP 32402. Anemia Infecciosa Equina. Fígado. Moderada a acentuada hemossiderose no espaço porta. HE, obj. 20x. **(B)** SAP 32403. Anemia Infecciosa Equina. Linfonodo. Leve a moderada hemossiderose multifocal. HE, obj. 40x. **(C)** SAP 31830. Lesão traumática por espinhos de *Mimosa* spp. Pele. Leve a moderado infiltrado inflamatório predominantemente mononuclear na derme superficial, com solução de continuidade da epiderme, local de penetração do espinho (seta). HE, obj. 5x **(D)** SAP 3384. Rinite granulomatosa. Mucosa nasal. Extenso e acentuado infiltrado inflamatório composto predominantemente por macrófagos. HE, obj. 5x. 84

Figura 19. Ovinos. Intoxicação por cobre. **(A)** SAP 28761. Rim. Acúmulo de pigmento alaranjado (hemoglobina) e dilatação de túbulos renais na região cortical. HE, obj. 10x. **(B)** SAP 28761. Rim. Acúmulo de hemoglobina e degeneração em gotas hialinas em túbulos renais na medular. HE, obj. 40x. **(C)** SAP 28761. Fígado. Acúmulo de pigmento amarelado (bile) entre os cordões de hepatócitos. HE, obj. 63x. **(D)** SAP 28840. Fígado. Hepatócitos preenchidos por grânulos castanho enegrecidos (cobre). Ácido rubeânico, obj. 40x. 85

Figura 20. Ovino. SAP 30113. Ficomicose. **(A)** Pele. Formação de piogranulomas multifocais a coalescentes na derme. HE, obj. 5x. **(B)** Maior aumento da figura A. Diversas imagens negativas sugestivas de hifas podem ser vistas no centro da lesão. HE, obj. 40x. **(C)** SAP 31736. Fotossensibilização por *Brachiaria* spp. Fígado. Moderada fibrose periportal. HE, obj. 20x. **(D)** SAP 31737. Fotossensibilização por *Brachiaria* spp. Fígado. Hepatócitos binucleados (seta). HE, obj. 40x. 86

Figura 21. Caprinos. **(A)** SAP 30776. Intoxicação por *Ipomoea carnea* subs. *fistulosa*. Sistema nervoso central. Fina vacuolização no interior de neurônios. HE, obj. 40. **(B)** SAP 30777. Intoxicação por *Ipomoea carnea* subs. *fistulosa*. Sistema nervoso central. Neurônios de Purkinje com tumefação e numerosos vacúolos intracitoplasmáticos. HE, obj. 40x. **(C)** SAP 32313. Ectima contagioso. Pele. Moderada acantose com formação de crostas e vesículas na epiderme. Na derme leve a moderado infiltrado inflamatório mononuclear. HE, obj. 10x. **(D)** SAP 87

32313. Ectima contagioso. Pele. Maior aumento da figura C. Detalhe para a formação de vesículas na epiderme com marcada degeneração balonosa. HE, obj. 20x.

Figura 22. Asininos. (A) SAP 29052. Botriomicose. Tecido subcutâneo. 88
Acentuado infiltrado inflamatório predominantemente granulomatoso com presença de células gigantes. HE, obj. 40x. (B) SAP 29052. Botriomicose. Tecido subcutâneo. Detalhe de um corpúsculo de Espledore-Hoeppli: deposição de material amorfo, eosinofílico e hialino ao redor de organismos patogênicos (seta) e circundado por infiltrado inflamatório purulento. HE, obj. 40x. (C) SAP 30124. Cólica por ingestão de *Panicum maximum*. Intestino delgado. Acentuado e difuso infiltrado inflamatório predominantemente eosinofílico na mucosa e submucosa. HE, obj, 20x.

Figura 23. Suínos. (A) SAP 32401. Escabiose. Pele. Exemplares de *Sarcoptes scabiei*, var. *suis* na epiderme. Há moderada acantose da epiderme e acentuada hiperqueratose ortoqueratótica. HE. Obj. 10x (B) SAP 32401. Escabiose. Pele. Maior aumento da figura A. Detalhe das estruturas da sarna sarcóptica. HE, obj.20x. (C) SAP 32259. Broncopneumonia abscedativa. Pulmão. Formação de grande abscesso no tecido pulmonar. HE, Obj. 5x (D) SAP 32259. Broncopneumonia abscedativa. Pulmão. Os bronquíolos e o parênquima pulmonar estão preenchidos por moderado a acentuado infiltrado inflamatório predominantemente polifmorfonuclear. HE, obj. 20x.

Figura 24. Deficiências minerais. (A) Bubalino. SAP 28466. Deficiência de 90
fósforo. Osso. Trabécula com margem de tecido ósseo não mineralizada (bainha). HE, obj. 40x. (B) Bovino. SAP 33007. Deficiência de cobalto. Fígado. Macro e microvacuolização difusas de hepatócitos. HE, obj. 10x. (C) SAP 31950. Bovino. Deficiência de cobre. Linfonodo. Acentuada hemossiderose difusa. HE, obj. 5x.

Figura 25. Raiva. Bovino. SAP 30510. Sistema nervoso central. (A) Foco de 91
moderado infiltrado inflamatório linfoplasmocitário perivascular. HE, obj. 10x. (B) Presença de estruturas arredondadas eosinofílicas no interior de neurônios de Purkinje (corpúsculo de Negri). HE, obj. 40x. (C) Marcação positiva na imunohistoquímica que evidencia a presença de antígenos virais da raiva, na forma de múltiplos grânulos amarronzados no interior de neurônio de Purkinje. IHQ, obj. 63x.

Figura 26. Bovino. Encefalite por Herpesvírus bovino tipo 5. SAP 30451. Sistema 92
nervoso central. (A) Áreas de vacuolização da neuropila (malácia) e necrose neuronal. HE, obj. 40x. (B) Leve a moderado infiltrado inflamatório linfocitocitário na meninge (meningite). HE, obj. 10x. (C) Imagem de gel de agarose a 2% demonstrando o resultado da amplificação do DNA (seta), em amostra extraída de tecido incluído em parafina para BoHV-5 (159pb).

Figura 27. (A) SAP 31834. Encefalite equina. Equino. Sistema nervoso central. 93
Moderado infiltrado inflamatório linfoplasmocitário perivascular. HE, obj. 40x. (B) SAP 31863. Encefalite equina. Equino. Sistema nervoso central. Moderado infiltrado inflamatório linfoplasmocitário na meninge. HE, obj. 5x. (C) SAP 33201. Meningite fibrinopurulenta. Bubalino. Sistema nervoso central.

Acentuado infiltrado inflamatório predominantemente polimorfonuclear com grandes focos de hemorragia e fibrina na meninge HE, obj. 5x. **(D)** SAP 28957. Polioencefalomalácia. Bovino. Sistema nervoso central. Neurônios com picnose nuclear e acentuada eosinofilia do citoplasma (neurônios vermelhos). HE, obj. 40x.

Figura 28. Bubalinos. Neoplasias. **(A)** SAP 29300. Fígado. Feocromocitoma; HE, 94 obj. 10x **(B)** SAP 31833. Massa na cavidade nasal. Osteocondrossarcoma. HE, obj. 10x **(C)** SAP 32355. Ovário. Tecoma. HE, obj, 5x **(D)** SAP 30391. Linfonodo. Linfoma multicêntrico. Detalhe para a célula gigante em meio à proliferação neoplásica linfocítica. HE, obj.20x.

Figura 29. Bovinos. Neoplasias. **(A)** SAP 29519. Pulmão. Metástase de 95 carcinoma epidermoide. HE, obj. 10x. **(B)** 29786. Coração. Leucose enzoótica bovina. Proliferação neoplásica linfoide entre as fibras cardíacas. HE, obj. 10x. **(C)** SAP 33295. Sarcoma indiferenciado na pele da região do úbere. Metástase no linfonodo mamário. HE, obj. 20x **(D)** SAP 33295. Sarcoma indiferenciado. Neoplasia positiva para o anticorpo vimentina. Obj. 40x.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Valores relativos das enfermidades de animais de produção diagnosticadas no estado do Pará entre 1997 e 2017, divididas por espécie animal.	52
Gráfico 2. Estudo retrospectivo. Valores relativos da proporção de diagnósticos conclusivos e inconclusivos realizados em animais de produção do estado do Pará antes da revisão das lâminas.	53
Gráfico 3. Estudo retrospectivo. Valores relativos da proporção de diagnósticos confirmados, aprimorados e inconclusivos realizados em animais de produção do estado do Pará após revisão das lâminas.	53
Gráfico 4. Valores relativos dos casos considerados inconclusivos em animais de produção do estado do Pará.	54
Gráfico 5. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em animais de produção do estado do Pará, divididas por etiologia.	55
Gráfico 6. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em animais de produção do estado do Pará, divididas por sistema orgânico.	55
Gráfico 7. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em bovinos do estado do Pará, segundo a etiologia.	59
Gráfico 8. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em bovinos do estado do Pará, segundo o sistema orgânico envolvido.	59
Gráfico 9. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em bubalinos do estado do Pará, segundo a etiologia.	64
Gráfico 10. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em bubalinos do estado do Pará, segundo o sistema orgânico envolvido.	64
Gráfico 11. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em equinos do estado do Pará, segundo a etiologia.	67
Gráfico 12. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em equinos do estado do Pará, segundo o sistema orgânico envolvido.	67
Gráfico 13. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em ovinos do estado do Pará, segundo a etiologia.	70
Gráfico 14. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em ovinos do estado do Pará, segundo o sistema orgânico envolvido.	70
Gráfico 15. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em caprinos do estado do Pará, segundo a etiologia.	73

Gráfico 16. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em caprinos do estado do Pará, segundo o sistema orgânico envolvido.	73
Gráfico 17. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em asininos do estado do Pará, segundo a etiologia.	75
Gráfico 18. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em asininos do estado do Pará, segundo o sistema orgânico envolvido.	76
Gráfico 19. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em suínos do estado do Pará, segundo a etiologia.	77
Gráfico 20. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em suínos do estado do Pará, segundo o sistema orgânico envolvido.	78

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1. A região Amazônica	2
2.1.1. Clima	4
2.1.2. Solo	5
2.1.3. Ecossistemas	6
2.1.4. Produção animal	7
2.1.5. A biodiversidade e o aparecimento de doenças	9
2.2 Principais enfermidades diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica	10
2.2.1. Distúrbios metabólicos	10
2.2.2. Deficiências minerais	13
2.2.3. Doenças causadas por plantas tóxicas	18
2.2.4. Intoxicações por substâncias químicas e minerais	23
2.2.5 Doenças infecciosas	25
2.2.5.1. Bacterianas	25
2.2.5.2. Fúngicas	31
2.2.5.3. Virais	33
2.2.6. Doenças parasitárias	39
2.2.7. Neoplasias	43
2.2.9. Enfermidades diversas	46
3. MATERIAL E MÉTODOS	50
3.1. Local	50
3.2. Amostra	50
3.3. Procedimentos	50
4. RESULTADOS	52
4.1 Casuísta	52
4.1 Bovinos	57
4.2 Bubalinos	62
4.3 Equinos	66
4.4 Ovinos	69
4.5 Caprinos	72
4.6 Asininos	75
4.7 Suínos	77
5. DISCUSSÃO	96
6. CONCLUSÕES	107
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108

1 INTRODUÇÃO

A produção animal tem se destacado como uma atividade de grande referência econômica, social e ambiental do país, e nesse contexto a Amazônia é a região que tem apresentado o maior potencial de desenvolvimento no que diz respeito ao agronegócio, o qual exibiu um crescimento extraordinário na última década, principalmente após a criação do Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA). Dado o papel que a produção animal exerce na região, faz-se necessário o conhecimento de seus fatores limitantes, em especial às enfermidades que afetam a sanidade dos seus rebanhos.

Sabe-se que a grande diversidade ambiental, intrínseca da Amazônia, permite que determinadas doenças, de diversas naturezas, apesar de bem conhecidas em outros ecossistemas, adquiram características etiológicas e epidemiológicas próprias no ambiente amazônico. Apesar dos conhecimentos existentes sobre inúmeras enfermidades, inclusive comuns em outras regiões do país, são poucos os estudos mais abrangentes no tocante às doenças que acometem animais de produção na Amazônia, não só do ponto de vista produtivo, mas também em relação às peculiaridades ambientais e de saúde pública. Nesse contexto, estudos sistematizados, baseados na coleta de dados oriundos de arquivos, são cada vez mais importantes na Medicina Veterinária. Através destes levantamentos é possível agrupar dados epidemiológicos, clínicos e anatopatológicos de diversas enfermidades, além de permitir a utilização de técnicas modernas para aperfeiçoar diagnósticos inconclusivos ou duvidosos.

Dessa forma, devido à importância do agronegócio para a economia da Amazônia, em especial no estado do Pará e ao fato destas doenças serem um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento da produção animal na região, objetivou-se com este trabalho, estudar as enfermidades de animais de produção diagnosticadas no Setor de Anatomia Patológica (SAP) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), a partir do material coletado no estado do Pará, no período entre 1997 e 2017. Nesse contexto, além de traçar um panorama diagnóstico sobre as enfermidades diagnosticadas na Amazônia, sob o ponto de vista de um criterioso levantamento bibliográfico, este trabalho também teve o intuito de traçar um perfil de contribuição do Setor de Patologia (SAP/UFRRJ) e complementar o diagnóstico de casos não esclarecidos, através de exames complementares, e compilar os dados clínico-epidemiológicos e anatomopatológicos a fim de verificar a frequência destas doenças por espécie animal e etiologia, dentro do universo amostral pesquisado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A região Amazônica

A Amazônia é um ecossistema que ocupa uma grande região natural localizada ao norte da América do Sul, formada pela bacia do Rio Amazonas e recoberta pela maior floresta equatorial do mundo (KOOGAN; HOUAISS; 2000).

A área de domínio ecológico amazônico, denominada Amazônia Continental ou Grande Amazônia (Figura 1), representa cerca de 5% da superfície de terra firme do planeta e se estende por mais de seis milhões de Km², desde as margens do oceano Atlântico até o sopé das Cordilheiras dos Andes, onde abrange parte do território de nove países: Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Peru, República da Guiana, Suriname e Venezuela (PORTALAMAZONIA, 2008).



Figura 1. Mapa da Amazônia Continental.

Fonte: Agência de desenvolvimento da Amazônia (2002).

A Amazônia brasileira é composta pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, e parte do Maranhão (Oeste do meridiano de 44°), Mato Grosso (a região norte do estado) e Tocantins (Norte do paralelo 6°S), o que corresponde a 60% do território

nacional, além de 1/20 da superfície terrestre, 3/1000 da população mundial, 1/5 da disponibilidade global de água doce e 50% do potencial hidrelétrico do país (FREITAS, 2004).

A região foi reconhecida legalmente a partir de 1956, com a criação da lei da Superintendência de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), um projeto instituído pelo governo com o objetivo de planejar e promover o desenvolvimento econômico deste território. Em 1966 foi criada a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), ocasião em que a Amazônia Brasileira passou a ser chamada de Amazônia Legal (Figura 2) (MEIRELLES FILHO, 2004).



Figura 2. Mapa da Amazônia Legal

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (1999)

Sob o ponto de vista estritamente geográfico Benchimol (1999) distingue o universo amazônico em cinco regiões:

1. Amazônia Atlântica - compreende o litoral do Amapá, o golfo de Marajó, o leste do Pará e o golfo do Maranhão.
2. Amazônia Ribeirinha - domínio da rede de drenagem de sua bacia hidrográfica, dividida em três sub-regiões: Baixo Amazonas, Médio Amazonas e Alto Amazonas.

3. Amazônia Mediterrânea Setentrional - formada por: Pediplano do alto Rio Negro, Serras Imeri-Tapirapicó, Serras Parima-Pacaraima, região montanhosa da Serra da Lua a Tumucumaque e Pediplano do Amapá.

4. Amazônia Mediterrânea Meridional - região de transição entre a floresta tropical chuvosa para o chapadão do Brasil Central, cujos limites estão delimitados pelo Escudo Sul-Amazônico e pelo Planalto Central Brasileiro.

5. Amazônia Cisandina - inicia nos estados de Rondônia e Acre, e na região do Alto Amazonas, nas cabeceiras dos vales dos rios Madeira, Purus, Juruá, Javari, Içá e Japurá, e termina nas suas nascentes, no rio Ucayale e no seu principal tributário, o rio Marañon.

Como citado por Freitas (2004), outros conceitos de divisão atribuídos à região Amazônica são:

1. Amazônia Ocidental: constituída pelos estados do Acre, Amazônia, Rondônia e Roraima;
2. Amazônia Oriental: constituída pelos estados do Pará, Maranhão, Amapá, Tocantins e Mato Grosso.

A região Amazônica é caracterizada por uma multiplicidade de ecossistemas complexos que são resultado da combinação de diversos fatores ambientais, tais como tipo de solo, clima e diversidade de fauna e flora, o que torna a região um grande desafio para pesquisadores. Sendo assim, é importante que sejam levados em consideração, não somente aspectos geofísicos e geomorfológicos, mas também o bioma e suas inter-relações com humanos e animais (WAIKER; FRANKEM, 1983).

2.1.1. Clima

Segundo a classificação de Köppen (1918) o clima na Amazônia brasileira é descrito como tropical úmido chuvoso, sendo caracterizado por alta umidade relativa do ar, grandes índices de nebulosidade, precipitações abundantes e temperaturas médias altas, com pouca variação diurna e estacional (SALATI, 2001).

Na região Amazônica, de uma forma geral, os valores médios de temperatura oscilam entre 24 e 26°C, com uma amplitude térmica sazonal de 1 a 2°C. O período chuvoso ocorre entre dezembro e maio ou junho, e o menos chuvoso nos demais meses do ano, com uma média de precipitação pluviométrica de 2300mm. Este alto índice pluviométrico (o maior do continente americano) faz com que a Amazônia possua a maior bacia hidrográfica do planeta. No entanto, as chuvas não são distribuídas de maneira uniforme, apresentando variações de

acordo com a área geográfica e os períodos de seca e cheia (MEIRELLES FILHO, 2004; ASSAD et al., 2016).

Ainda de acordo com a classificação de Köppen (1918), o clima tropical úmido chuvoso na Amazônia pode ser subdividido em três tipos climáticos: Afi, Ami e Awí.

O Afi é caracterizado por não apresentar período seco definido e por possuir uma época chuvosa, de dezembro a maio, e outra menos chuvosa, de junho a novembro. Ocorre no noroeste do Amazonas, oeste e sul de Roraima, na ilha de Marajó e em torno de Belém (PA). O Ami apresenta alto índice pluviométrico anual, com pequeno período seco. Abrange o leste e sul do Amazonas, norte e centro de Roraima, a maior parte do Amapá, norte e centro do Pará, norte de Rondônia e oeste do Acre, o que corresponde a 41,07% da área Amazônica. O Awí, por sua vez, apresenta índice pluvial relativamente elevado e marcado período seco; está presente no leste do Acre, sul de Rondônia, Norte de Roraima, sul do Pará, Mato Grosso, Tocantins e Maranhão, o equivalente a 41,58% da Amazônia (LOURENÇO; GARCIA, 2006).

2.1.2. Solo

O solo é descrito como um dos recursos naturais mais importantes da região Amazônica, uma vez que exerce uma série de funções ambientais que são essenciais para a manutenção da biosfera. Além de regular fluxos de água, gases e energia e funcionar como filtro para efluentes e resíduos descartados no ambiente, a matéria orgânica viva presente nos solos é um dos principais substratos para o desenvolvimento de atividades ligadas à agropecuária (DORAN et al., 1997).

Na Amazônia, cerca de 92% dos solos são de baixa fertilidade (distróficos), enquanto que apenas 8% são de alta fertilidade (eutróficos), o que corresponde a aproximadamente 40 milhões de hectares e representa quase a totalidade da área utilizada para agricultura no Brasil (LOURENÇO; GARCIA, 2006). De acordo com Meirelles Filho (2004), os solos amazônicos são quimicamente pobres devido à avançada idade geológica; os terrenos foram expostos a água quente da chuva por milhões de anos, o que dissolveu a maior parte dos nutrientes.

Nota-se que quanto mais pobre é o solo de uma floresta, mais raízes se formam, uma vez que nelas se encontra a maior concentração de nutrientes. Desta forma, é compreensível que após a derrubada ou queimada da floresta, a maioria destes nutrientes se perca, principalmente o nitrogênio, sob a forma de gases. Outros minerais como o potássio, o cálcio e o magnésio, ficam nas cinzas, e com as chuvas são lixiviados para as camadas mais profundas do solo, já que não há mais raízes para absorvê-los (HIGUSHI et al., 2004).

Em áreas de terra firme, os solos distróficos recebem incorporação de nutrientes através das cinzas da biomassa vegetal, o que propicia elevada produção de forragem, nos primeiros anos de formação das pastagens. Nos anos seguintes, porém, esta produtividade declina consideravelmente por consequência da redução da disponibilidade destes minerais no solo, principalmente do fósforo. Estas características físicas, químicas e mineralógicas naturais dos solos amazônicos, juntamente com o manejo inadequado, é o que contribui negativamente na longevidade produtiva e sustentabilidade das pastagens. Já, em várzeas típicas da Amazônia brasileira, nas pastagens de áreas aluviais, predominam os solos hidromórficos, principalmente os inceptissolos. Este tipo de terreno é formado pelo acúmulo de sedimentos recentes que são carregados através das inundações periódicas dos rios de água barrenta e posteriormente depositados nos solos, como ocorre na mesorregião do Baixo Amazonas. Esta deposição anual propicia a manutenção de uma alta fertilidade nessas áreas, o que possibilita uma alta produção de forragem. A qualidade da água dos rios que inundam estas pastagens também influencia na disponibilidade e valor nutritivo das gramíneas. As águas do Rio Solimões, por exemplo, são mais ricas em substâncias inorgânicas do que qualquer outro rio da região Amazônica, o que garante alta fertilidade e pastagens abundantes nos solos por ele banhados. (LOURENÇO; GARCIA, 2006)

2.1.3. Ecossistemas

A Amazônia forma variados ecossistemas de acordo com as características e peculiaridades de seus rios. Em áreas de terra firme, onde não há influência direta destes rios, a floresta adquire características distintas, seja por fatores geomorfológicos ou climáticos. Dessa forma, em função dessas peculiaridades, os ecossistemas foram classificados segundo critérios técnicos-científicos, visando a sua melhor compreensão (CÁUPER, 2006).

Segundo estes critérios, a Amazônia continental é formada por 53 ecossistemas com diferentes características e extensões. Na Amazônia brasileira estão presentes 30 destes 53 ecossistemas, sendo que as florestas se apresentam em maior número e área, seguidos pelas savanas, várzeas e estepes (SAYRE et al., 2008). Segundo o IBGE, 48,79% da região Amazônica é constituída de florestas densas, 27,14% de florestas abertas, 17,17% de cerrado e 6,90% de campos naturais (BRASIL, 2014).

A floresta Amazônica é a maior floresta tropical do mundo e ocupa uma área de aproximadamente 6,7 milhões de Km², sendo que a maior parte se encontra em território brasileiro. Estima-se que o bioma Amazônia contenha 20% da disponibilidade mundial de água

doce, grandes reservas minerais, uma flora variada com plantas indicadas para diferentes usos, além de uma vasta fauna com fungos, bactérias e uma série de outros microrganismos que contribuem para o balanço ecológico do ecossistema (CÁUPER, 2006).

Alguns grupos de organismos, tais como aves, peixes, borboletas, primatas e insetos são extremamente diversos na Amazônia, biodiversidade esta que não é observada em nenhum outro ecossistema do mundo. A magnitude da diversidade do bioma é tão grande que a região abrange mais de 600 diferentes tipos de *habitat* terrestre e de água doce (OLSON et al., 2001).

Uma das principais características da região é a sua vasta bacia hidrográfica. É na Amazônia que se encontra o maior rio do mundo em volume de água, o Amazonas, com 6937 km de extensão. Os rios amazônicos diferem quanto à qualidade de suas águas e origem, sendo classificados em rios de águas pretas, rios de águas claras e rios de águas brancas. (CÁUPER, 2006).

A produtividade primária das pastagens em ecossistemas de várzea (cerca de 727,27 hectares) tende a ser menor à medida que a água vai se tornando mais clara, em virtude da redução do tamanho das folhas e do vigor das gramíneas. A utilização das pastagens em solos desse tipo está intimamente relacionada com o nível de água dos rios. Nestas regiões, à época menos chuvosa coincide com a vazante dos rios, o que torna alguns campos nativos de várzea excelentes para a exploração pecuária, com forrageiras abundantes e de alto valor nutritivo. Nas épocas das cheias, porém, as pastagens ficam inundadas e o pastejo dificultado, o que pode levar à morte de animais, principalmente bovinos (LOURENÇO; GARCIA, 2006).

2.1.4. Produção animal

A Amazônia é a região brasileira que tem mostrado o maior potencial para o desenvolvimento do agronegócio. Nas últimas décadas, a região exibiu um crescimento extraordinário em atividades ligadas à produção animal, que demonstrou resultados positivos e rentabilidade satisfatória, além de gerar empregos em vários segmentos do setor produtivo e aumentar a renda do produtor (LOURENÇO; GARCIA, 2006).

A região Amazônica é tradicionalmente conhecida pela criação de búfalos, onde se concentra mais de 50% do contingente nacional destes animais, mas também se destaca na bovinocultura como uma das maiores produtoras de bovinos do país, além de ser a região em que o contingente dos rebanhos mais cresce anualmente (BRASIL, 2016). Recentemente, a ovinocultura também se tornou uma atividade sustentável com a implantação do projeto “cordeiros da Amazônia” que tem por objetivo a criação de ovinos rústicos desenvolvidos para

as condições climáticas de alta umidade da região Amazônica, e dessa forma suprir as necessidades do mercado interno (ALVES, 2017).

A primeira introdução de bovinos na Amazônia ocorreu em 1644 através de animais provenientes de Cabo Verde, os quais foram inicialmente criados em quintais suburbanos de Belém, Pará e posteriormente transferidos para a Ilha de Marajó. A partir daí ocorreu a expansão para as várzeas do Baixo Amazonas, devido à oferta de pastagens nativas, e por fim para as áreas de terra firme, de menor potencial forrageiro (LOURENÇO JUNIOR; GARCIA, 2006).

A introdução de búfalos no Brasil ocorreu em 1895, na ilha de Marajó, Pará, com animais da raça Mediterrânea provenientes da Itália. Entretanto, foi apenas na década de 1950 que os fazendeiros locais começaram a explorá-los produtivamente. Alguns anos mais tarde, na década de 1960, foram introduzidos bubalinos das raças Murrah e Jafarabadi nas regiões Norte e Sudeste do país, quando foi possível constatar que a Amazônia era o *habitat* ideal para estes animais (MEIRELLES; MOCHIUTTI, 2000).

Do ponto de vista biológico, a pecuária bubalina é favorecida na região Amazônica em decorrência do clima, solo, variabilidade genética das forrageiras, espaço físico, além da adaptabilidade natural da espécie. Com estas características, búfalos têm demonstrado excelentes aptidões para a produção de carne, leite e trabalho, sem mencionar índices reprodutivos satisfatórios, com danos mínimos ao ambiente (LOURENÇO; GARCIA, 2006).

É descrito que a criação de búfalos pode ser uma alternativa viável para o aproveitamento de áreas inundáveis que são de difícil utilização para outras espécies animais. Além disso, existem tecnologias para o desenvolvimento da bubalinocultura em ecossistemas de pastagens cultivadas em terra firme, através da recuperação de pastagens degradadas (LOURENÇO; GARCIA, 2006).

A região Amazônica detém o maior percentual do contingente do rebanho bubalino do país, destacando-se o estado do Pará, cujos animais estão distribuídos pela ilha de Marajó, no baixo e médio Amazonas e nas pastagens cultivadas em terra firme. É importante salientar também que a taxa de crescimento do rebanho de búfalos na Amazônia é aproximadamente quatro vezes maior que a de bovinos. (BRASIL, 2014).

A partir da década de 1960, devido a uma decisão do governo brasileiro de ocupar, desenvolver economicamente e integrar a Amazônia ao restante do país, instituiu-se um projeto para intensificar a atividade pecuária. Este processo de otimização regional converteu 65 milhões de hectares de vegetação nativa em áreas de pastagem para utilização na agropecuária, que atualmente sustenta mais de 30% do rebanho nacional (LOURENÇO; GARCIA, 2006).

De uma forma geral, o crescimento do rebanho bovino na Amazônia é maior do que em qualquer outra região brasileira. Segundo dados do IBGE (2014), no comparativo entre 2013 e 2014, observou-se crescimento do efetivo de bovinos nas regiões Norte (2,5%), Nordeste (1,4%) e Centro-Oeste (0,2%), com destaque para a região Norte em números absolutos, notadamente Pará, Rondônia e Acre (BRASIL, 2014).

Os estados do Pará e Rondônia têm se destacado na pecuária leiteira devido ao reduzido custo de mão de obra, chuvas abundantes na região, possibilidade de industrialização e pequena utilização de insumos, enquanto o Acre é uma das referências na criação de bovinos de corte, o que constantemente gera empregos para pequenos, médios e grandes produtores (LOURENÇO; GARCIA, 2006).

Em 2014, foi publicado o Plano de Desenvolvimento Regional da Amazônia (PDRA), um projeto com o intuito de promover o desenvolvimento sustentável da região. Se por um lado a rápida expansão da atividade agropecuária gera empregos e renda, é inegável que esta prática ameaça a sustentabilidade ambiental. Nesse sentido, o PDRA tem como objetivo a gestão compartilhada de políticas públicas na agricultura e pecuária, de modo a transformar o bioma regional em benefício de diversos segmentos produtivos e da população local, ao mesmo tempo que promove produção sustentável com inovação tecnológica e inclusão social. Segundo dados deste programa, em 2012 a pecuária bovina ocupava cerca de 70 milhões de hectares, ou 13,5% da área da Amazônia, e a tendência é que estes números continuem aumentando (PDRA, 2014).

2.1.5. A biodiversidade e o aparecimento de doenças

Uma das características mais marcantes da região Amazônica é a sua grande diversidade ambiental, a qual é resultado da combinação de uma série de fatores edafoclimáticos e ecológicos. Fenômenos de grande importância no ambiente amazônico são a interação entre atmosfera e floresta, sendo que esta desempenha um papel significativo na produção de chuvas na região. O clima, em geral quente e úmido, com pouca variação de temperatura, é um fator regulador de processos biológicos, principalmente no que diz respeito às doenças infecciosas (NOBRE, 2004; CONFALONIERI, 2005).

O conjunto de condições do bioma amazônico, que proporcionam uma ampla diversidade faunística na região, também é um aspecto biofísico que condiciona o aparecimento e reprodução de patógenos. Vários processos infecciosos focais da Amazônia, especialmente os virais, dependem de insetos hematófagos para a sua transmissão, de modo que quanto maior a

diversidade de espécies animais em uma determinada região, maiores os riscos de emergências de novas enfermidades (WOLFE et al., 2000).

Esta grande variedade permite que determinadas afecções infecciosas e parasitárias, principalmente as virais, apesar de bem conhecidas em outros ecossistemas, adquiram certas características etiológicas e epidemiológicas próprias no ambiente amazônico, especialmente em áreas de fronteira agrícola (HOMEM et al., 2001).

Entretanto, ainda são poucos os estudos mais abrangentes de prevalência e incidência de enfermidades que acometem animais de produção na região amazônica, mesmo que estas doenças sejam um dos principais fatores limitantes para o pleno desenvolvimento de atividades ligadas ao agronegócio (HOMEM et al., 2001).

A saúde pública é outro aspecto que deve ser avaliado, tendo em vista que na Amazônia, o contato entre humanos e animais é relativamente estreito, e muitas famílias consomem os produtos de origem animal provenientes das suas próprias propriedades (VEIGA et al. 1996). Além disso, o homem, por estar frequentemente em contato com insetos vetores, pode se tornar o elo de inúmeras zoonoses presentes na floresta Amazônica, e veicular doenças restritas a áreas silvestres para ambientes urbanos (CHIMELLI; ALVES, 2009).

2.2 Principais enfermidades diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica

Dentre os levantamentos de doenças já realizados em animais de produção da Amazônia, observa-se que a maioria dos trabalhos envolvem o diagnóstico de doenças específicas em determinada espécie animal e muitas vezes em apenas alguns estados da região. Muitos destes estudos apresentam ainda como fator limitante o fato de serem baseados apenas em análises sorológicas e/ou epidemiológicas. Mesmo os levantamentos mais abrangentes, ainda se limitam a enfermidades de apenas algumas etiologias ou sistemas, envolvem uma única espécie animal ou são realizados em apenas algumas regiões.

2.2.1. Distúrbios metabólicos

O manejo nutricional é tão importante quanto o manejo sanitário para a produção animal, de modo que ambos devem atuar em conjunto para garantir o pleno desenvolvimento desta atividade (NETO et al., 2014).

A nutrição de ruminantes no Brasil é essencialmente baseada em sistemas de pastagens, o que se mostra um fator limitante quando se pensa na sazonalidade destas em períodos de seca e nos danos que podem ser causados por falhas de manejo, de modo que se torna necessário buscar alternativas para suprir a necessidade energética destes animais e obter um produto final de qualidade (NETO et al., 2014).

O uso de concentrados, como suplemento ou o próprio confinamento, é um dos meios mais utilizados para suprir as exigências nutricionais de ruminantes, porém, o seu uso inadequado pode resultar em uma série de distúrbios metabólicos, sobretudo alterações no pH ruminal (ALVES, 2004; SANTRA et al., 2003).

Na região Amazônica, os principais relatos de distúrbios metabólicos em ruminantes e equídeos envolvem casos de acidose ruminal, cetose e osteodistrofia fibrosa (Quadro 1 e Figura 3). Acidose ruminal foi diagnosticada em ovinos provenientes de propriedades do Pará e Maranhão (OLIVEIRA et al., 1999; SILVA e SILVA et al., 2009), e em bovinos de corte confinados no Pará (LIMA et al., 2013); a Central de Diagnóstico Veterinário (CEDIVET) da Universidade Federal do Pará (UFPA) relatou oito casos de cetose nervosa em bovinos criados extensivamente no estado (BARBOSA et al., 2009c), e osteodistrofia fibrosa foi identificada em equídeos no Pará (RIET-CORREA et al., 2008) e Tocantins (BURNS et al., 2013).

Quadro 1. Principais distúrbios metabólicos diagnosticados em animais de produção na região Amazônica segundo a literatura consultada

Acidose	Oliveira et al. (1999); Silva e Silva et al. (2009); Lima et al. (2013)
Cetose	Barbosa et al. (2009c)
Osteodistrofia fibrosa	Riet-Correa et al. (2008); Burns et al. (2013)

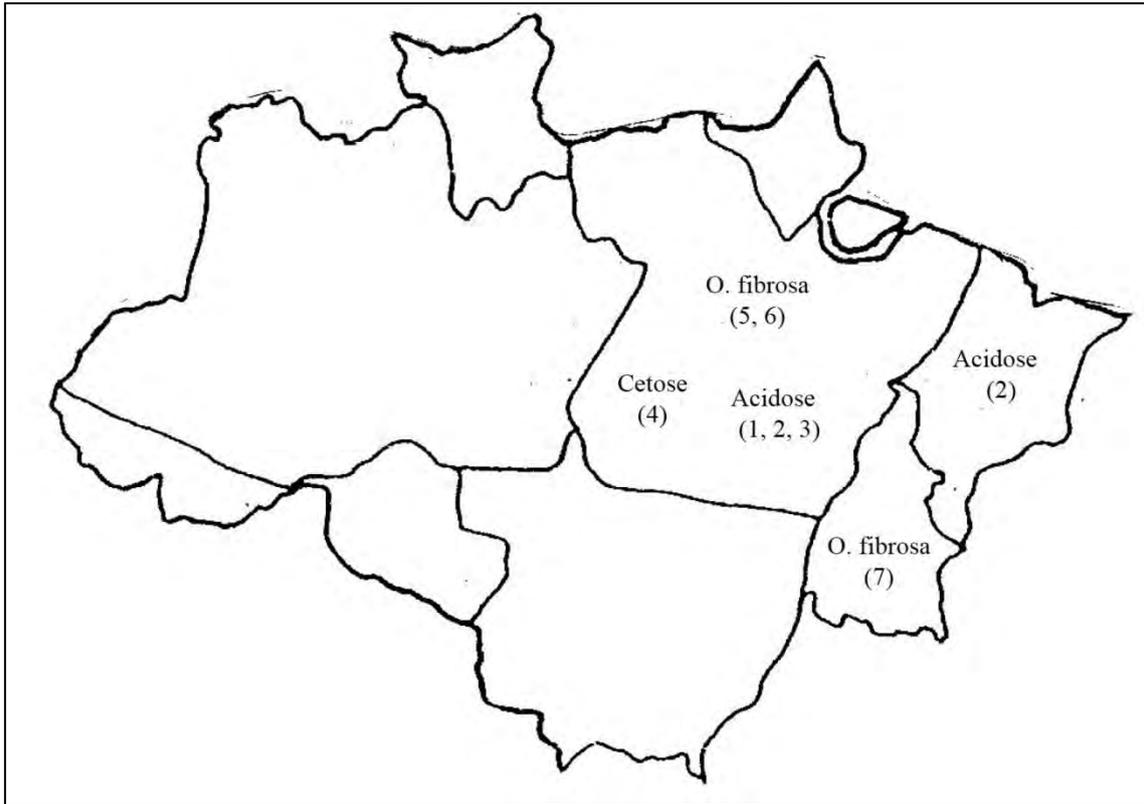


Figura 3. Distribuição geográfica dos principais distúrbios metabólicos diagnosticados em animais de produção na região Amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: **(1)** Oliveira et al. (1999); **(2)** Silva e Silva et al. (2009); **(3)** Lima et al. (2013); **(4)** Barbosa et al. (2009c); **(5)** Riet-Correa et al. (2008); **(6)** Burns et al. (2013).

(*) O. fibrosa = osteodistrofia fibrosa

2.2.2. Deficiências minerais

É notório que em muitas partes do mundo, animais de fazenda recebem dietas que não correspondem às suas necessidades nutricionais, principalmente em relação aos minerais (TOKARNIA et al., 2000).

As deficiências minerais podem ocorrer sob diversos graus, desde severas, com perturbações mais ou menos características, até deficiências leves, com sinais clínicos inespecíficos. Quando acentuadas, estas deficiências podem ser responsáveis pela pobreza geral de determinadas regiões, e mesmo as mais discretas podem causar sérios prejuízos econômicos, uma vez que reduzem a produtividade e constituem um obstáculo à melhoria dos rebanhos (TOKARNIA et al., 2000).

Estas deficiências comumente estão ligadas a certas áreas geográficas. Na região Amazônica, devido às condições agroecológicas e socioeconômicas, a eficiência da produção animal depende primariamente da alimentação. Entretanto, a maioria dos solos da Amazônia tem baixa disponibilidade de nutrientes, de modo que dificilmente as pastagens contêm os níveis de elementos minerais adequados para o crescimento e produção do gado, o que constitui o principal fator limitante para o desenvolvimento desta atividade na região (VEIGA; LÁU, 1998).

As deficiências minerais mais importantes para animais de produção na Amazônia são a de fósforo, cobre e cobalto (Figura 4), uma vez que as pastagens da região são especialmente pobres nestes elementos. Outras deficiências de menor relevância que foram descritas na literatura incluem cálcio, selênio, zinco, magnésio e manganês (Quadro 2).

A deficiência de fósforo é a mais importante do Brasil, e na região Amazônica isso não é uma exceção, principalmente em bovinos e bubalinos criados em regime extensivo, independente de idade e aptidão. A deficiência já foi diagnosticada em bovinos nos estados de Roraima (TOKARNIA; DOBËREINER, 1978; SOUSA et al., 1986), Pará (TOKARNIA; DOBËREINER, 1978; CAMARGO et al., 1980; BOMJARDIM et al., 2015), Maranhão (TOKARNIA; DOBËREINER, 1978), Tocantins (TOKARNIA; DOBËREINER, 1978), Mato Grosso (SOUSA et al., 1979) e Amazonas (BARROS et al., 1981), enquanto que em bubalinos se encontra amplamente distribuída no Pará, especialmente na Ilha de Marajó, onde se constitui um grande problema para estes animais (CARDOSO et al., 1992; CARDOSO; PEREIRA, 2002; BARBOSA et al., 2005a; BARBOSA et al., 2007a, FREITAS et al., 2011b; PINHEIRO et al., 2011; OLIVEIRA, 2014).

O cobre e o cobalto são os microelementos mais comumente envolvidos em estados carenciais em animais de produção na Amazônia e são responsáveis por grandes perdas econômicas. Níveis insuficientes de cobre detectados nos tecidos em amostras obtidas através de biópsias hepáticas já foram descritos em bovinos nos estados do Maranhão (TOKARNIA et al., 1960; MORAES et al., 1999; TOKARNIA et al., 1968), Pará (TOKARNIA et al., 1968; PERDIGÃO; OLIVEIRA, 2014), Roraima (TOKARNIA et al., 1968), Mato Grosso (TOKARNIA et al., 1971; MORAES et al., 1999), Amapá (TOKARNIA et al., 1971), Tocantins (MORAES et al., 1994) e Amazonas (MORAES et al., 1999); em bubalinos nos estados do Pará (SUTMOLLER et al., 1966; CARDOSO; PEREIRA, 2002; BARBOSA et al., 2005a; PINHEIRO et al., 2011; OLIVEIRA, 2014), Maranhão (BELO REIS et al., 2016a) e Amapá (SUTMOLLER et al., 1966), e em ovinos nos estados do Pará (TOKARNIA et al., 1968), Maranhão (TOKARNIA et al., 1968; MORAES et al., 1999), Roraima (TOKARNIA et al., 1968), Mato Grosso (TOKARNIA et al., 1971; MORAES et al., 1999), Amapá (TOKARNIA et al., 1971) e Amazonas (MORAES et al., 1999).

De forma semelhante, amostras de fígado revelaram deficiência de cobalto em bovinos, bubalinos e ovinos nos estados do Maranhão, Roraima, Amapá, Mato Grosso e Pará (DÂMASO; TOKARNIA, 1961; TOKARNIA et al., 1968, TOKARNIA et al., 1971; MORAES et al., 1999; CARDOSO; PEREIRA, 2002; BARBOSA et al., 2005a; PINHEIRO et al., 2011; PERDIGÃO; OLIVEIRA, 2014; BOMJARDIM et al., 2015).

Ambas as carências minerais são especialmente importantes no Pará, onde os trabalhos mostram altas prevalências de deficiência de cobre e cobalto nas propriedades da região, principalmente em bovinos e bubalinos criados em regime extensivo, com ou sem suplementação (SUTMOLLER et al., 1966; TOKARNIA et al., 1968; CARDOSO; PEREIRA, 2002; BARBOSA et al., 2005a; PINHEIRO et al., 2011; OLIVEIRA, 2014; PERDIGÃO; OLIVEIRA, 2014).

O zinco é outro mineral que frequentemente se encontra citado como insuficiente em amostras hepáticas de bovinos e bubalinos provenientes da região Amazônia. Menciona-se deficiência de zinco em bovinos nos estados de Mato Grosso (SOUSA et al., 1982), Roraima (SOUSA; DARSIE, 1985), Pará (PERDIGÃO; OLIVEIRA, 2014; BOMJARDIM et al., 2015) e Maranhão (PERDIGÃO; OLIVEIRA, 2014), e em bubalinos no Maranhão (BELO REIS et al., 2016a) e no Pará (CARDOSO; PEREIRA, 2002; PINHEIRO et al., 2011; OLIVEIRA, 2014).

Recentemente, deficiência de selênio foi diagnosticada em bovinos e búfalos em propriedades nos estados do Pará e Maranhão (OLIVEIRA, 2014; PERDIGÃO; OLIVEIRA, 2014; BOMJARDIM et al., 2015).

Deficiência de cálcio não costuma ser um problema para animais em regime de campo, apesar dos solos e pastagens da região serem sabidamente pobres nesse nutriente, mas já foi relatada em bovinos e bubalinos nos estados do Amazonas (BARROS et al., 1981), Pará (COSTA; MOEZEIRA, 1983; CARDOSO et al., 1992; CARDOSO; PEREIRA, 2002) e Roraima (SOUSA et al., 1986).

Outras carências minerais de menor importância que foram citadas na Amazônia incluem deficiência de magnésio em vacas em lactação e em bovinos jovens no estado de Roraima (SOUSA et al., 1987) e deficiência de manganês em bovinos em Mato Grosso (SOUSA et al., 1981) e Amapá (MORAES, 1998).

Quadro 2: Principais deficiências minerais relatadas em animais de produção na região Amazônica, segundo a literatura consultada

Cálcio	Barros et al. (1981); Costa; Moezeira (1983); Sousa et al. (1986); Cardoso et al. (1992); Cardoso; Pereira (2002)
Cobalto	Dâmaso; Tokarnia (1961); Tokarnia et al. (1968); Tokarnia et al. (1971); Moraes et al. (1999); Cardoso; Pereira (2002); Barbosa et al. (2005a); Pinheiro et al. (2011); Perdigão; Oliveira (2014); Bomjardim et al. (2015)
Cobre	Tokarnia et al. (1960); Suttmoller et al. (1966); Tokarnia et al. (1968); Tokarnia et al. (1971); Moraes et al. (1994); Moraes et al. (1999); Cardoso; Pereira (2002); Barbosa et al. (2005a); Pinheiro et al. (2011); Oliveira (2014); Perdigão; Oliveira (2014); Belo Reis et al. (2016a)
Fósforo	Tokarnia; Döbereiner (1978); Sousa et al. (1979); Camargo et al. (1980); Barros et al. (1981); Sousa et al. (1986); Cardoso et al. (1997); Cardoso; Pereira (2002); Barbosa et al. (2005a); Barbosa et al. (2007a); Freitas et al. (2011b); Pinheiro et al. (2011); Oliveira (2014); Bomjardim et al. (2015)
Magnésio	Sousa et al. (1987)
Manganês	Sousa et al. (1981); Moraes (1998)
Selênio	Oliveira (2014); Perdigão; Oliveira (2014); Bomjardim et al. (2015)
Zinco	Sousa et al. (1982); Sousa; Darsie (1985); Cardoso; Pereira (2002); Pinheiro et al. (2011); Oliveira (2014); Perdigão; Oliveira (2014); Bomjardim et al. (2015); Belo Reis et al. (2016a)

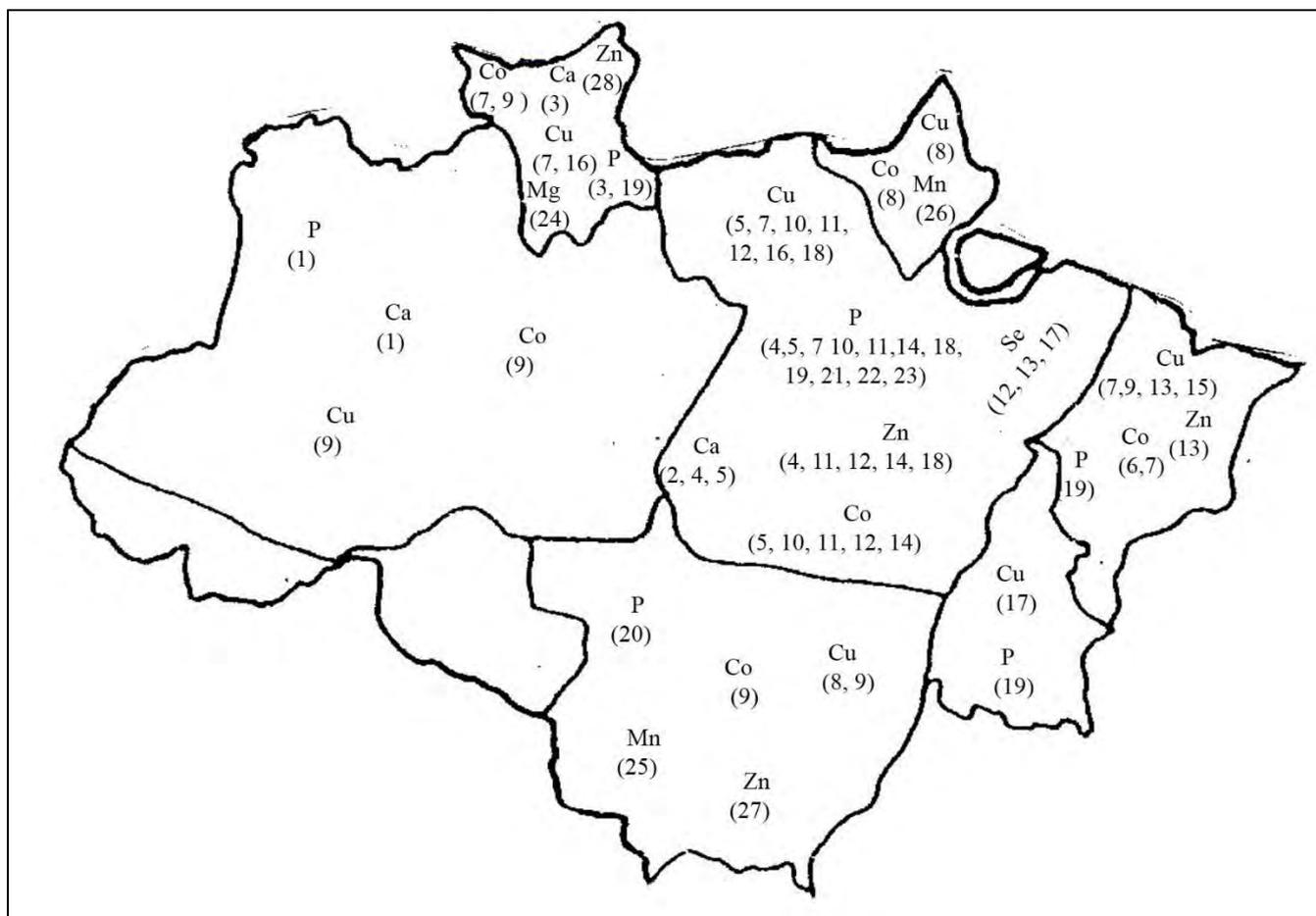


Figura 4. Distribuição geográfica das principais deficiências minerais relatadas em animais de produção na região amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: **(1)** Barros et al. (1981); **(2)** Costa; Moezeira (1983); **(3)** Sousa et al. (1986); **(4)** Cardoso et al. (1997); **(5)** Cardoso; Pereira (2002); **(6)** Dâmaso; Tokarnia (1961); **(7)** Tokarnia et al. (1968); **(8)** Tokarnia et al. (1971); **(9)** Moraes et al. (1999); **(10)** Barbosa et al. (2005a); **(11)** Pinheiro et al. (2011); **(12)** Perdigão; Oliveira (2014); **(13)** Belo Reis et al. (2016a); **(14)** Bomjardim et al. (2015); **(15)** Tokarnia et al. (1960); **(16)** Suttmoller et al. (1966); **(17)** Moraes et al. (1994); **(18)** Oliveira (2014); **(19)** Tokarnia; Döbereiner (1978); **(20)** Souza et al. (1979); **(21)** Camargo et al. (1980); **(22)** Barbosa et al. (2007a); **(23)** Freitas et al. (2011b); **(24)** Sousa et al. (1987); **(25)** Sousa et al. (1981); **(26)** Moraes (1998); **(27)** Sousa et al. (1982); **(28)** Sousa; Darsie (1985).

2.2.3. Doenças causadas por plantas tóxicas

A Amazônia é a região brasileira em que as plantas tóxicas são responsáveis pelos maiores prejuízos econômicos para a pecuária, principalmente bovina, uma vez que a intoxicação por plantas está entre as principais causas de mortes em animais adultos na região, ficando atrás somente das perdas ocasionadas pela fome e outros fatores climáticos (TOKARNIA et al., 2007).

As plantas que afetam o funcionamento do coração e causam morte súbita são responsáveis por quase todas as mortandades em animais de produção na Amazônia, em especial *Palicourea marcgravii*, em terra firme, e *Tanaecium bilabiatum* (*Arrabidea bilabiata*) e *Friderichia* (*Arrabidea*) *japurensis* nas áreas de várzea. Além destas, podem ser citadas *Palicourea grandiflora* e *Palicourea juruana*, plantas causadoras de morte súbita que apresentam distribuição limitada, portanto, de menor relevância (TOKARNIA et al., 2007).

Intoxicação por *Palicourea marcgravii* já foi descrita em bovinos nos estados do Maranhão (DÖBEREINER; TOKARNIA, 1959), Mato Grosso (TOKARNIA; DÖBEREINER, 1986), Amazonas (TOKARNIA; DÖBEREINER, 1986) e Rondônia (SCHONS et al., 2012), além de ser tida como uma importante causa de mortandade no Tocantins (COSTA et al., 2011a; COSTA et al., 2011b; HELAYEL et al., 2012). Em Rondônia ainda são relatados casos de intoxicação por *Palicourea juruana* em bovinos (SCHONS et al., 2012) e *Palicourea grandiflora* em bovinos e ovinos (TOKARNIA et al., 1981; SCHONS et al., 2012).

Surtos de intoxicação por *Tanaecium bilabiatum* (*Arrabidea bilabiata*) são frequentemente observados nos estados do Pará, Amapá, Rondônia e Mato Grosso (DÖBEREINER et al., 1983), enquanto *Friderichia* (*Arrabidea*) *japurensis* é tida como causa de morte súbita de bovinos em Roraima (TOKARNIA; DÖBEREINER, 1981). Além destes, menciona-se na literatura casos de intoxicação por *Amorimia* (*Mascagnia*) *sepium* em bovinos e ovinos em Rondônia (SCHONS et al., 2011; BARROS; MENEGUETTI, 2014) e *Amorimia* (*Mascagnia*) *pubiflora* em bovinos no Mato Grosso (DÖBEREINER; TOKARNIA, 1973). Schons et al. (2012) citam ainda que espécies de *Amorimia* spp. são responsáveis por 32% de mortes súbitas em ovinos em propriedades no estado de Rondônia.

Outras plantas tóxicas de menor importância, bem conhecidas em outras regiões brasileiras, e que também ocorrem na Amazônia incluem: *Ipomoea carnea* sup. *fistulosa*, *Ipomoea asarifolia*, *Lantana* spp., *Pteridium* spp., *Ricinuns communis*, *Manihot* spp. e *Brachiaria* spp. (TOKARNIA et al., 2007).

Dentre as plantas que causam perturbações nervosas na região Amazônica, as espécies de *Ipomoea* spp. merecem destaque. Surtos de doença tremorgênica devido à ingestão de *Ipomoea asarifolia* são ocasionalmente descritos em bovinos, ovinos, caprinos e bubalinos, nos estados do Pará e Tocantins, principalmente no período seco, em que há escassez de alimentos (BARBOSA et al., 2005d; TORTELLI et al., 2008; COSTA et al., 2011a; COSTA et al., 2011b; BARBOSA et al., 2012). Casos de intoxicação por *Ipomoea carnea* supsp. *fistulosa* são descritos em caprinos no Pará (BARBOSA et al., 2006c; OLIVEIRA et al., 2009; TORTELLI, 2009).

Eventualmente, espécies de *Pteridium* spp. são responsáveis por quadros de doença aguda em bovinos em alguns estados amazônicos. Intoxicação por *P. aquilinum* já foi diagnosticada no Amazonas e em Tocantins (PEIXOTO et al., 2003; COSTA et al., 2011a), enquanto que surtos envolvendo *P. arachnoideum* e *P. caudatum* (antigos *P. aquilinum* subs *arachnoideum* e *P. aquilinum* subs *caudatum*) já foram descritos no Mato Grosso (FURLAN et al., 2014). Casos de intoxicação por *Ricinus communis* e *Manihot esculenta* foram relatados em bovinos no Tocantins (COSTA et al., 2011a; COSTA et al., 2011b), e esta última planta também já foi descrita em Rondônia (SCHONS et al., 2012). Esporadicamente, são descritos ainda casos de toxicidade por espécies de *Lantana* spp. em bovinos no Mato Grosso (TOKARNIA et al., 1984).

A ingestão de *Brachiaria* spp. é uma importante causa de fotossensibilização hepatógena em animais de produção na região Amazônica. Já foi relatada a intoxicação por *B. decumbens* em ovinos no Mato Grosso (MENDONÇA et al., 2008) e esta planta é tida como uma das mais importantes para bovinos no Tocantins (COSTA et al., 2011a; COSTA et al., 2011b). Periodicamente são descritos casos de intoxicação por *B. brizantha* em bovinos, caprinos e ovinos nos estados do Pará e Rondônia (SILVEIRA et al., 2009b; ALBERNAZ et al., 2010; SCHONS et al., 2012), além de surtos de fotossensibilização por *B. humicula* em equinos no Pará (BARBOSA et al., 2006a).

Casos de fotossensibilização hepatógena também já foram associados à ingestão de *Enterolobium contortisiliquum* em bovinos nos estados do Mato Grosso (DANTAS et al., 1999; GRECCO et al., 2002), Tocantins (COSTA et al., 2011a; COSTA et al., 2011b) e Rondônia (SCHONS et al., 2012).

Na literatura são descritas algumas condições em equídeos associadas à ingestão de *Panicum maximum*. A cólica timpânica aguda é a manifestação mais comum, já tendo sido causa de mortandade em equídeos no Pará (BARBOSA et al., 2007b; OLIVEIRA; RIET-CORREA, 2008, CERQUEIRA et al., 2009; CERQUEIRA, 2010), Rondônia (SCHONS et al.,

2012) e Mato Grosso (DÓRIA et al., 2015), comumente durante o período chuvoso. Adicionalmente, já foram descritos, nos estados do Pará e Maranhão, surtos de queilite angular traumática em equinos criados extensivamente que pastejavam em campos de *Panicum maximum* (BARBOSA et al., 2009e).

Outras plantas que apenas esporadicamente causam problemas em animais de produção no estado do Pará e que podem ser vistas no Quadro 3 e Figura 5 incluem: acúmulo de sementes de *Acrocomia aculeata* em búfalos, que leva a uma condição caracterizada pelo aumento de uma das bochechas do animal (BARBOSA et al., 2009a); ingestão de *Bambusa vulgaris* como causa de doença neurológica em equinos (BARBOSA et al., 2006b) e espinhos de *Mimosa pudica* e *Mimosa debilis* levando a lesões traumáticas granulomatosas de pele em equinos, bovinos e ovinos (BARBOSA et al., 2009b; BELO REIS et al., 2011a).

Quadro 3. Principais doenças causadas por plantas tóxicas diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica, segundo a literatura consultada

<i>Acrocomia aculeata</i>	Barbosa et al. (2009a)
<i>Amorimia (Mascagnia) spp.</i>	Döbereiner; Tokarnia (1983); Schons et al. (2011); Schons et al. (2012); Barros; Meneguetti (2014)
<i>Bambusa vulgaris</i>	Barbosa et al. (2006b)
<i>Brachiaria</i>	Barbosa et al. (2006a); Mendonça et al. (2008); Silveira et al. (2009b); Albernaz et al. (2010); Costa et al. (2011a); Costa et al.(2011b); Schons et al. (2012)
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Dantas et al. (1999); Grecco et al. (2002); Costa et al. (2011a); Costa et al.(2011b) Schons et al. (2012);
<i>Fridericia (Arrabidaea) japurensis</i>	Tokarnia; Döbereiner (1981)
<i>Ipomoea asarifolia</i>	Barbosa et al. (2005d); Tortelli et al. (2008); Costa et al. (2011a); Costa et al.(2011b); Barbosa et al. (2012)
<i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i>	Barbosa et al. (2006c); Oliveira et al. (2009); Tortelli (2009)
<i>Lantana spp.</i>	Tokarnia et al. (1984)
<i>Manihot esculenta</i>	Costa et al. (2011a); Costa et al.(2011b); Schons et al. (2012)
<i>Mimosa spp.</i>	Barbosa et al. (2009d); Belo Reis et al. (2011a)
<i>Palicourea spp.</i>	Döbereiner; Tokarnia (1959); Tokarnia et al. (1981); Tokarnia; Döbereiner (1986); Costa et al. (2011a); Costa et al.(2011b); Helayel et al. (2012); Schons et al. (2012)
<i>Panicum maximum</i>	Barbosa et al. (2007b); Oliveira, Riet-Coorea (2008); Barbosa et al. (2009e); Cerqueira et al. (2009); Cerqueira (2010); Schons et al. (2012); Dória et al. (2015)
<i>Pteridium spp.</i>	Peixoto et al. (2003); Costa et al. (2011a); Furlan et al. (2014)
<i>Ricinus communis</i>	Costa et al.(2012b)
<i>Tanaecium (Arrabidaea) bilabiatum</i>	Döbereiner et al. (1983)

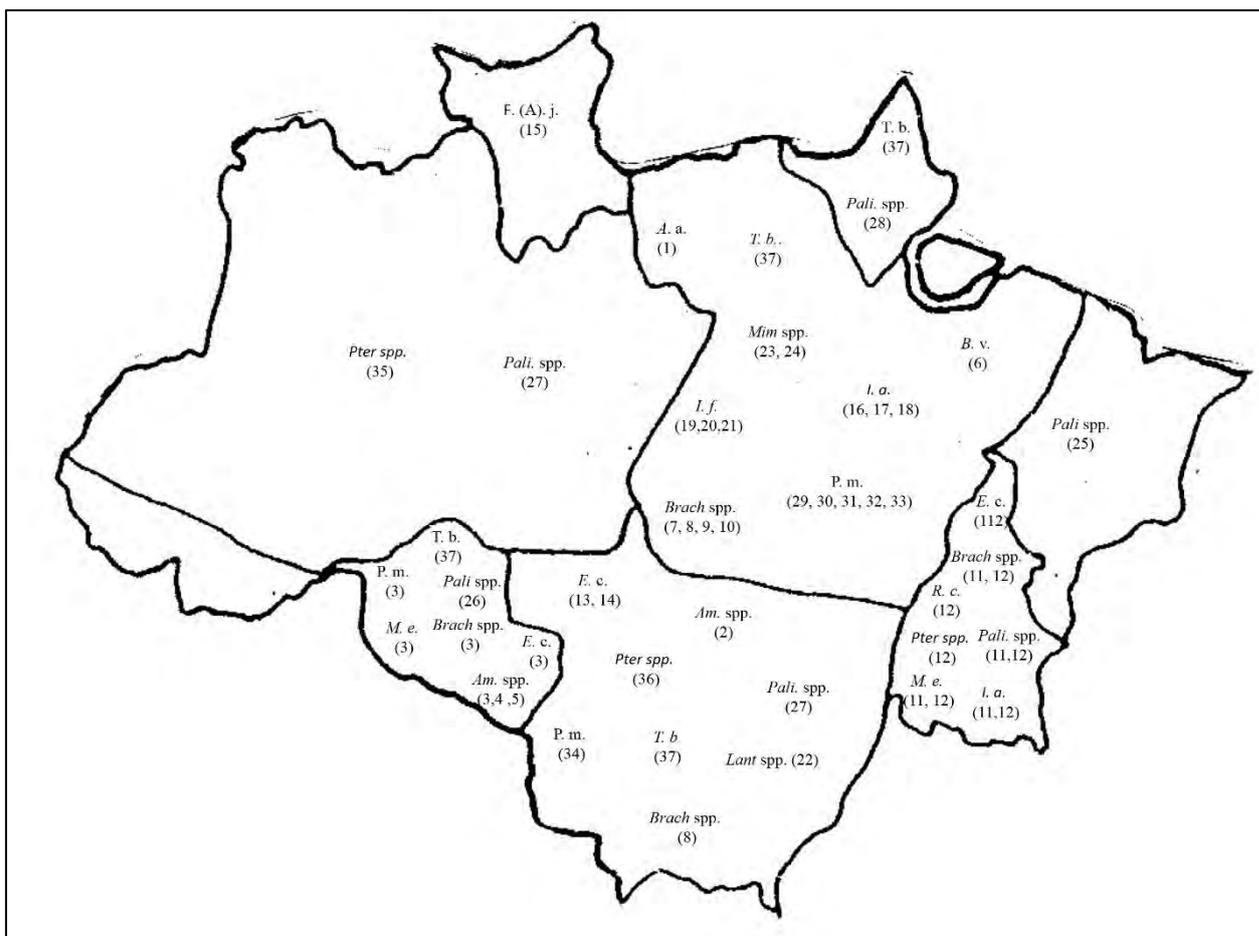


Figura 5. Distribuição geográfica das principais doenças causadas por plantas tóxicas diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: **(1)** Barbosa et al. (2009a); **(2)** Döbereiner; Tokarnia (1983); **(3)** Schons et al. (2011); **(4)** Schons et al. (2012); **(5)** Barros; Meneguetti (2014); **(6)** Barbosa et al. (2006b); **(7)** Barbosa et al. (2006c); **(8)** Mendonça et al. (2008); **(9)** Silveira et al. (2009b); **(10)** Albernaz et al. (2010); **(11)** Costa et al. (2012a); **(12)** Costa et al. (2012b); **(13)** Dantas et al. (1999); **(14)** Grecco et al. (2002); **(15)** Tokarnia; Döbereiner (1981); **(16)** Barbosa et al. (2005d); **(17)** Tortelli et al. (2008); **(18)** Barbosa et al. (2012); **(19)** Barbosa et al. (2006a); **(20)** Oliveira et al. (2009); **(21)** Tortelli (2009); **(22)** Tokarnia et al. (1984); **(23)** Barbosa et al. (2009d); **(24)** Belo Reis et al. (2011a); **(25)** Döbereiner; Tokarnia (1959); **(26)** Tokarnia et al. (1981); **(27)** Tokarnia; Döbereiner (1986); **(28)** Helayel et al. (2012); **(29)** Barbosa et al. (2007b); **(30)** Oliveira, Riet-Correa. (2008); **(31)** Barbosa et al. (2009e); **(32)** Cerqueira et al. (2009); **(33)** Cerqueira (2010); **(34)** Dória et al. (2015); **(35)** Peixoto et al. (2003); **(36)** Furlan et al. (2014).

(*) *A. a.* = *Acrocomia aculeata*; *Am* = *Amorimia (Mascagnia) spp.*; *B. v.* = *Bambusa vulgaris*; *Brach* = *Brachiaria spp.*; *E. c.* = *Enterolobium contortisiliquum*; *F. j.* = *Fridericia (Arrabidaea) japurensis*; *I. a.* = *Ipomoea asarifolia*; *I. f.* = *Ipomoea carnea* subsp. *Fistulosa*; *Lant* = *Lantana spp.*; *M. e.* = *Manihot esculenta*; *Mim* = *Mimosa spp.*; *Pali* = *Palicourea spp.*; *P. m.* = *Panicum maximum*; *Pter* = *Pteridium spp.*; *R. c.* = *Ricinus communis*; *T. b.* = *Tanaecium bilabiatum*.

2.2.4. Intoxicações por substâncias químicas e minerais

Dentre as afecções tóxicas não causadas por plantas, já foi descrito surto de intoxicação por chumbo em bezerros em uma propriedade no Pará, em que dez animais adoeceram após ingerirem capim contaminados com placas de chumbo provenientes de baterias de caminhões que haviam sido deixadas na pastagem (BARBOSA et al., 2014b). A doença também já havia sido diagnosticada em bovinos no Maranhão (BARBOSA et al., 2005c).

No Mato Grosso, nove bezerros se intoxicaram por abamectina após receber 1ml de solução injetável do medicamento por via subcutânea no dia do nascimento dos animais (ARRUDA et al., 2014). Relatos semelhantes já haviam sido feitos nos estados do Pará e Maranhão (BARBOSA, COMUNICAÇÃO PESSOAL, 2004).

No Pará, foram diagnosticados surtos de intoxicação por sal em ovinos e caprinos em propriedades em que os animais ingeriam mistura mineral em excesso e eram submetidos à restrição hídrica (DUARTE, 2014; DUARTE et al., 2014). Ainda neste estado já foram descritos casos de intoxicação por organofosforados em bovinos (BARBOSA et al., 2003) e de intoxicação crônica por cobre em ovinos (BARBOSA et al., 1999b), como pode ser visto no Quadro 4 e na Figura 6.

Quadro 4. Principais intoxicações por substâncias químicas e minerais diagnosticadas em animais de produção na região amazônica, segundo a literatura consultada

Abamectina	Barbosa (2004); Arruda et al. (2014)
Chumbo	Barbosa et al. (2005c); Barbosa et al. (2014b)
Cobre	Barbosa et al. (1999b)
Organofosforados	Barbosa et al. (2003)
Sal	Duarte (2014); Duarte et al. (2014)

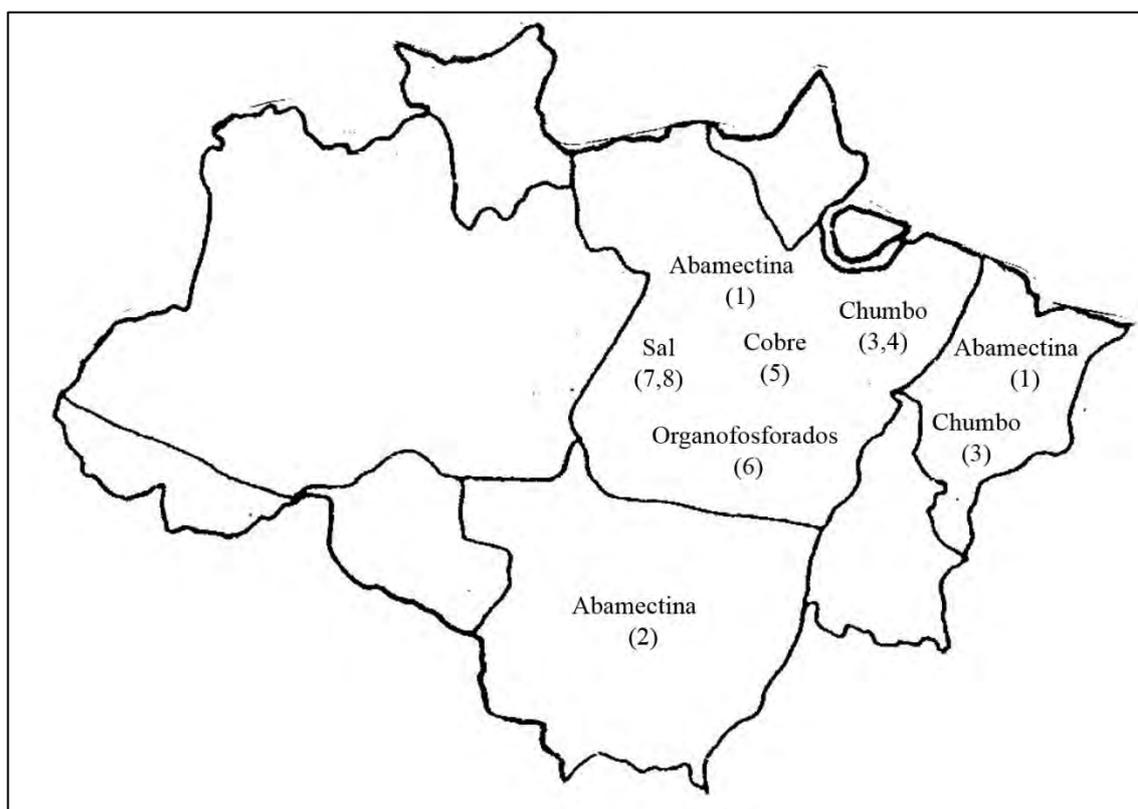


Figura 6. Distribuição geográfica das principais intoxicações por substâncias químicas e minerais diagnosticadas em animais de produção na região amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: **(1)** Barbosa (2004); **(2)** Arruda et al. (2014); **(3)** Barbosa et al. (2005c); **(4)** Barbosa et al. (2014b); **(5)** Barbosa et al. (1999b); **(6)** Barbosa et al. (2003); **(7)** Duarte (2014); **(8)** Duarte et al. (2014).

2.2.5 Doenças infecciosas

2.2.5.1. Bacterianas

Diversas enfermidades que tem como etiologia agentes bacterianos acometem os animais de produção na Amazônia. Como pode ser visto no Quadro 5 e na Figura 7, as doenças citadas com mais frequência na literatura incluem casos de brucelose, leptospirose e tuberculose, distribuídos pela maioria dos estados da região. A ocorrência de paratuberculose, mastite, mormo e linfadenite caseosa também são comumente discutidas pelos autores, além de surtos de botulismo, tétano e salmonelose, e de casos isolados de dermatofilose em búfalos no Pará (BARBOSA et al., 2005a)

A brucelose se encontra amplamente difundida pela maioria dos estados da Amazônia, nas mais diversas espécies animais. A doença já foi diagnosticada em bovinos no Pará (CAUSEY; AZEVEDO, 1947; LOPES et al., 1999; MOLNÁR et al., 2000; BARBOSA et al., 2005b; MINERVINO et al., 2011; CASSEB et al., 2015b; CHIEBAO et al., 2015), Maranhão (MOURA, 2008; PRAZERES, 2009; CONCEIÇÃO, 2010; SILVA et al., 2010; CHAVES et al., 2012b; BORBA et al., 2013; CARVALHO, 2014; OLIVEIRA; LOPES-FILHO, 2004), Rondônia (AGUIAR et al., 2007; VILLAR et al., 2009; BEZERRA, 2011), Roraima (EVANGELISTA; GONÇALVES, 2009; BEZERRA, 2011; SOUZA et al., 2012), Mato Grosso (NEGREIROS et al., 2009), Tocantins (OGATA, 2009; OGATA et al., 2009; BEZERRA, 2011; CARVALHO et al., 2013) Acre (BEZERRA, 2011; REIS et al., 2014) e Amazonas (BEZERRA, 2011), em equídeos no Pará (ALFITINO et al., 1984; PINHO et al., 2014) e em búfalos no Pará (LÁU; SINGH, 1986; VIANA et al., 2009; SILVA et al., 2014d; SILVA et al., 2014e; CASSEB et al., 2015b; SOUSA et al., 2015), Maranhão (NASCIMENTO, 2000) e Amazonas (CARNEIRO et al., 2015). Embora a legislação preconize o uso dos testes do Anel em Leite (TAL) e Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) para triagem e os testes do 2-mercaptoetanol (2-me), Teste da Soroaglutinação em Tubos (SAT) e Fixação do Complemento (FC) como confirmatórios (LAGE, 2006), a maioria destes trabalhos foram baseados em testes sorológicos, em geral uma combinação do AAT para triagem e do 2-me e da Prova de Soroaglutinação Lenta em Tubos (SAL) para o diagnóstico definitivo. A prevalência da brucelose varia entre as espécies animais e a região analisada, entretanto, o Pará aparenta ser um dos estados mais afetados, com valores de positividade que chegaram a

alcançar 63, 2% para bovinos (CAUSEY; AZEVEDO, 1947), 12,2% para búfalos (LÁU; SINGER, 1986) e 5,7% para equídeos (PINHO et al., 2014).

A literatura descreve que os principais fatores de risco para esta enfermidade estão relacionados ao tamanho do rebanho, em especial de fêmeas (acima de 51 animais), idade dos animais (acima de dois anos), presença de suínos e ovinos na propriedade, sistemas de criação extensiva, exploração mista, histórico de aborto, aluguel de pasto para outros proprietários e a introdução constante de novos animais através de compras, situações comumente observadas na Amazônia (AGUIAR et al., 2007; NEGREIROS et al., 2009; PRAZERES, 2009; VILLAR et al., 2009; SOUZA et al., 2012; BORBA et al., 2013; CARVALHO et al., 2014).

Outra doença frequentemente descrita na região é a leptospirose, sendo os bovinos a espécie mais acometida, com casos registrados em Roraima (ZELADA, 1981), Pará (MOREIRA, 1982, HOMEM, 1999; NEGRÃO, 1999; HOMEM et al., 2000; BARBOSA et al., 2005b; CHIEBAO et al., 2015), Amazonas (MOREIRA, 1982), Maranhão (VASCONCELLOS; HIGA, 1996; CONCEIÇÃO, 2010; ALBUQUERQUE et al., 2015b), Tocantins (ARAÚJO, 2010) e Rondônia (AGUIAR et al., 2006). Além destes, já foi relatada a ocorrência desta enfermidade em búfalos no Pará (SILVA et al., 2009; VIANA et al., 2009), em ovinos em Rondônia (AGUIAR et al., 2010) e Pará (MORAES et al., 2010), em suínos no Maranhão (GONÇALVES, 2009) e em equídeos no Pará (SANTOS, 2007; MORAES et al., 2010; PINHO et al., 2014; NEGRÃO et al., 2015) e Roraima (RIBEIRO, 2015).

A soroglutinação microscópica é a técnica padrão para o diagnóstico da leptospirose, em que a frequência de aglutininas anti-leptospira de diversos sorogrupos que são encontradas no sangue dos animais variam de 46,3-100% em bovinos (MOREIRA, 1982; ALBUQUERQUE et al., 2015b), 23,07-100% em equídeos (MORAES et al., 2010; PINHO et al., 2014), 67,72-80% em bubalinos (SILVA et al., 2009; VIANA et al., 2009) e 14,42-33,3% em ovinos (AGUIAR et al., 2010; MORAES et al., 2012).

A tuberculose é uma zoonose importante na Amazônia e constituiu um grande problema para os rebanhos da região. Casos de tuberculose, sejam diagnosticados pela prova da tuberculina, sejam identificados através de lesões macro e microscópicas de bovinos provenientes de matadouros já foram relatados no Pará (HOMEM, 1999), Maranhão (PEREIRA et al., 2009), Rondônia (VENDRAME, 2013) e em búfalos no Pará (CARDOSO et al., 2002, FREITAS; PANETTA, 2002; BARBOSA et al., 2014c; SILVA et al., 2014d; ALBERNAZ et al., 2015a; CASSEB et al., 2015a), Amazonas (MOTA et al., 2002), Maranhão

(PEREIRA et al., 2009), Amapá (RIBEIRO et al., 2012; MINHARRO et al., 2016) e Rondônia (OLIVEIRA et al., 2015).

A Paratuberculose vem sendo estudada em bovinos e búfalos no Pará e Maranhão (SILVA, 2005; BARBOSA et al., 2010b; BELO-REIS et al., 2013b; ARAÚJO; BARBOSA, 2014; PAIXÃO; BARBOSA, 2014; BELO REIS et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2015; BELO REIS et al., 2016), através das mais diversas técnicas tais como sorologia – ELISA indireto (SILVA, 2005), esfregaço de fezes (OLIVEIRA et al., 2015), exames histopatológicos, inclusive provenientes de biópsias retais (BARBOSA et al., 2010b; ARAÚJO; BARBOSA, 2014; BELO-REIS et al., 2015) e Reação da Cadeia de Polimerase (PCR) (PAIXÃO; BARBOSA, 2014; BELO-REIS et al., 2015; BELO-REIS et al., 2016). Os resultados destes estudos mostram que a prevalência da enfermidade pode chegar a 35,4% em bovinos (SILVA, 2005) e 80% em bubalinos (PAIXÃO; BARBOSA, 2014).

A ocorrência de mastite é comum em todo o Brasil, e a região Amazônica não é exceção. Pesquisas realizadas no estado do Pará mostram que a enfermidade ocorre com frequência em caprinos, ovinos, búfalos e bovinos, tanto na forma clínica quanto na forma subclínica. A prevalência geral de mastite nos animais de produção da região gira em torno de 5,6%, com o envolvimento de diversos agentes, sendo *Staphylococcus* coagulase negativo, *S. aureus* e *Streptococcus* spp. os mais comuns (LIMA JÚNIOR et al., 1992; SILVA et al., 2008; SILVA et al., 2010; LIMA; BARBOSA, 2011; OLIVEIRA et al., 2011b; SILVA et al., 2014).

A ocorrência de mormo e linfadenite caseosa também é relatada no bioma Amazônico. Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, entre 2013-2015, foram notificados um total de 117 casos de mormo na região, distribuídos pelos estados do Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Rondônia, Roraima, Tocantins e Pará (BRASIL, 2015). Já em relação à linfadenite caseosa, trata-se de uma condição frequente no perfil zoossanitário de caprinos e ovinos, principalmente nos estados de Roraima, Mato Grosso e Maranhão (GIRARDI; BRAGA, 1997; DUCATTI et al., 2012; TEIXEIRA et al., 2015).

Esporadicamente também são registrados surtos de botulismo, tétano e salmonelose na região Amazônica. Botulismo enzoótico já foi diagnosticado em bovinos no Pará (MOREIRA et al., 1980) e em búfalos no Maranhão (LANGENEGGER; DÖBEREINER, 1988; SILVA et al., 1998). No Pará um surto de botulismo hídrico foi relatado em búfalos que ingeriram água contaminada com fezes e urina provenientes de tanques de água inativos de piscicultura (ALBERNAZ et al., 2011). Surtos de tétano não são descritos com frequência na literatura da Amazônia; as ocorrências se limitam ao estado do Pará, com casos registrados em equinos

(FREITAS et al., 2010c), em ovinos pós ruminostomia (GIBSON et al., 2013) e em búfalos após vacinação contra raiva (BARBOSA et al., 2009f). Apenas um surto de salmonelose foi descrito em bovinos no Maranhão, em que nove animais morreram e foi isolado o sorovar Dublin de *Salmonella enterica* subsp. *Enterica* (MARQUES et al., 2013).

Quadro 5. Principais doenças bacterianas diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica, segundo a literatura consultada.

Botulismo	Moreira et al. (1980); Langenegger; Döbereiner (1988); Silva et al. (1998); Albernaz et al. (2011)
Brucelose	Causey; Azevedo (1947); Alfitino et al. (1984); Láu; Singh (1986); Homem (1999); Lopes et al. (1999); Molnár et al. (2000); Nascimento (2000); Oliveira; Lopes filho (2004); Barbosa et al. (2005b); Aguiar et al. (2007); Moura (2008); Evangelista; Gonçalves (2009); Negreiros et al. (2009); Ogata (2009); Ogata et al. (2009); Prazeres (2009); Viana et al. (2009); Villar et al. (2009); Conceição (2010); Silva et al. (2010); Bezerra (2011); Minervino et al. (2011); Chaves et al. (2012b); Souza et al. (2012); Borba et al. (2013); Carvalho et al. (2013); Carvalho (2014); Pinho et al. (2014); Reis et al. (2014); Silva et al. (2014d); Silva et al. (2014e); Casseb et al. (2015b); Carneiro et al. (2015); Chaves et al. (2015); Chiebao et al. (2015); Sousa et al. (2015)
Dermatofilose	Barbosa et al. (2005a)
Leptospirose	Zelada (1981); Moreira (1982); Vasconcellos; Higa (1996); Homem (1999); Negrão et al. (1999); Homem et al. (2000); Homem et al. (2001); Favero et al. (2002); Barbosa et al. (2005b); Aguiar et al. (2006); Santos (2007) fãta no grafico; Gonçalves (2009); Silva et al. (2009); Viana et al. (2009); Aguiar et al. (2010); Araújo (2010); Conceição (2010); Moraes et al. (2010); Moraes et al. (2012); Pinho et al. (2014); Albuquerque et al. (2015b); Chiebao et al. (2015); Negrão et al. (2015); Ribeiro (2015)
Linfadenite caseosa	Girardi; Braga (1997); Ducatti et al. (2012); Teixeira et al. (2015)
Mastite	Lima Júnior et al. (1992); Silva et al. (2008a); Silva et al. (2010); Lima; Barbosa (2011); Oliveira et al. (2011b); Silva et al. (2014)
Mormo	Brasil (2015)
Paratuberculose	Silva (2005); Barbosa et al. (2010b); Belo Reis et al. (2013b); Araújo; Barbosa (2014); Paixão; Barbosa (2014); Belo Reis et al. (2015); Oliveira et al. (2015); Belo Reis et al. (2016)
Salmonelose	Marques et al. (2013)
Tétano	Barbosa et al. (2009f); Freitas et al. (2010c); Gibson et al. (2013)
Tuberculose	Homem (1999); Cardoso et al. (2002); Freitas; Panetta (2002); Mota et al. (2002); Pereira et al. (2009); Pereira et al. (2009); Ribeiro et al. (2012); Vendrame (2013); Barbosa et al. (2014c); Silva et al. (2014d); Albernaz et al. (2015); Casseb et al. (2015a); Oliveira et al. (2015); Minharro et al. (2016);

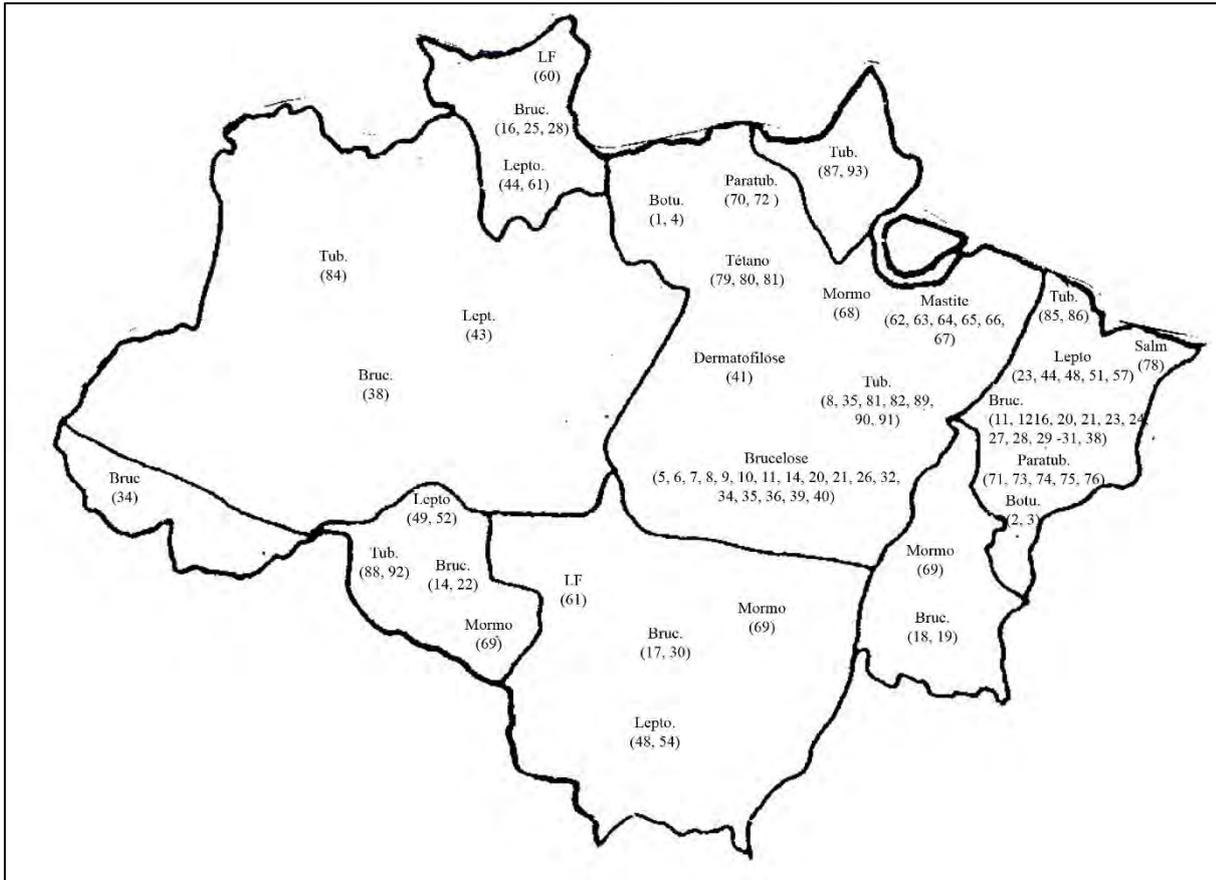


Figura 7. Distribuição geográfica das principais doenças bacterianas diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: (1) Moreira et al. (1980); (2) Langenegger; Döbereiner (1988); (3) Silva et al. (1998); (4) Albernaz et al. (2011); (5) Causey; Azevedo (1947); (6) Alfitino et al. (1984); (7) Láu; Singh (1986); (8) Homem (1999); (9) Lopes et al. (1999); (10) Molnár et al. (2000); (11) Nascimento (2000); (12)Oliveira; Lopes filho (2004) (13) Barbosa et al. (2005b); (14) Aguiar et al. (2007); (15) Moura (2008); (16) Evangelista; Gonçalves (2009); (17) Negreiros et al. (2009); (18) Ogata (2009); (19) Ogata et al. (2009); (20) Prazeres (2009); (21) Viana et al. (2009); (22) Villar et al. (2009); (23) Conceição (2010); (24) Silva et al. (2010); (25) Bezerra (2011); (26) Minervino et al. (2011); (27) Chaves et al. (2012b); (28) Souza et al. (2012); (29) Borba et al. (2013); (30) Carvalho et al. (2013); (31) Carvalho (2014); (32) Pinho et al. (2014); (33) Reis et al. (2014); (34) Silva et al. (2014d); (35) Silva et al. (2014e); (36) Casseb et al. (2015b); (37) Carneiro et al. (2015); (38) Chaves et al. (2015); (39) Chiebao et al. (2015); (40) Sousa et al. (2015) (41) Barbosa et al. (2005a); (42) Zelada (1981); (43) Moreira (1982); (44) Vasconcellos; Higa (1996); (45) Negrão et al. (1999); (46) Homem et al. (2000); (47) Homem et al. (2001); (48) Favero (2002); (49) Aguiar et al. (2006); (50) Santos (2007) (51) Gonçalves (2009); (52) Silva et al. (2009); (53) Aguiar et al. (2010); (54) Araújo (2010); (55) Moraes et al. (2010); (56) Moraes et al. (2012); (57) Albuquerque et al. (2015b); (58) Negrão et al. (2015); (59) Ribeiro (2015); (60) Girardi; Braga (1997); (61) Ducatti et al. (2012); (62) Teixeira et al. (2015); (63) Lima Júnior et al. (1992); (64) Silva et al. (2008a); (65) Silva et al. (2010); (66) Lima; Barbosa (2011); (67) Oliveira et al. (2011b); (68) Silva et al. (2014); (69) Brasil (2015); (70) Silva (2005); (71) Barbosa et al. (2010b); (72) Belo Reis et al. (2013b); (73) Araújo; Barbosa (2014); (74) Paixão; Barbosa (2014); (75) Belo Reis et al. (2015); (76) Oliveira et al. (2015); (77) Belo Reis et al. (2016); (78) Marques et al. (2013); (79) Barbosa et al. (2009f); (80) Freitas et al. (2010c); (81) Gibson et al. (2013); (82) Cardoso et al. (2002); (83) Freitas; Panetta (2002); (84) Mota et al. (2002); (85) Pereira et al. (2009); (86) Pereira et al. (2009); (87) Ribeiro et al. (2012); (88) Vendrame (2013); (89) Barbosa et al. (2014c); (90) Albernaz et al. (2015); (91) Casseb et al. (2015a); (92) Oliveira et al. (2015); (93) Minharro et al. (2016).

(*) Botu = botulismo; Bruc = brucelose; LF = linfadenite caseosa; Lepto = leptospirose; Paratub = paratuberculose; Salm = salmonelose.

2.2.5.2. Fúngicas

As publicações sobre doenças causadas por fungos em animais de produção na Amazônia se resumem a relatos de conidiobolomicose em ovinos no estado do Mato Grosso e a casos de pitiose em equinos nos estados do Mato Grosso e Pará, como pode ser visto no Quadro 6 e Figura 8.

Um surto de conidiobolomicose foi registrado em ovinos em uma propriedade no Mato Grosso, em que aproximadamente 12 animais morreram após apresentar sinais de apatia, emagrecimento, dispneia com respiração ruidosa e oral, secreção nasal mucosa a serosanguinolenta e exoftalmia unilateral. O diagnóstico foi confirmado através do isolamento microbiológico, bem como pela presença do fungo na coloração especial de prata-metanamina (BOABAID et al., 2008).

Um levantamento também realizado no estado do Mato Grosso entre 1998 e 2002 revelou 17 ocorrências de pitiose equina na região (MARTINS et al., 2006), enquanto que estudos semelhantes, desenvolvidos no Pará, diagnosticaram mais de 30 casos da mesma enfermidade em equinos provenientes de diversos municípios do estado (FREITAS et al., 2010a; FREITAS; BARBOSA, 2012).

Quadro 6. Principais doenças fúngicas diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica, segundo a literatura consultada

Conidiobolomicose	Boabaid et al. (2008)
Pitiose	Martins et al. (2006); Freitas et al. (2010a); Freitas; Barbosa (2012)

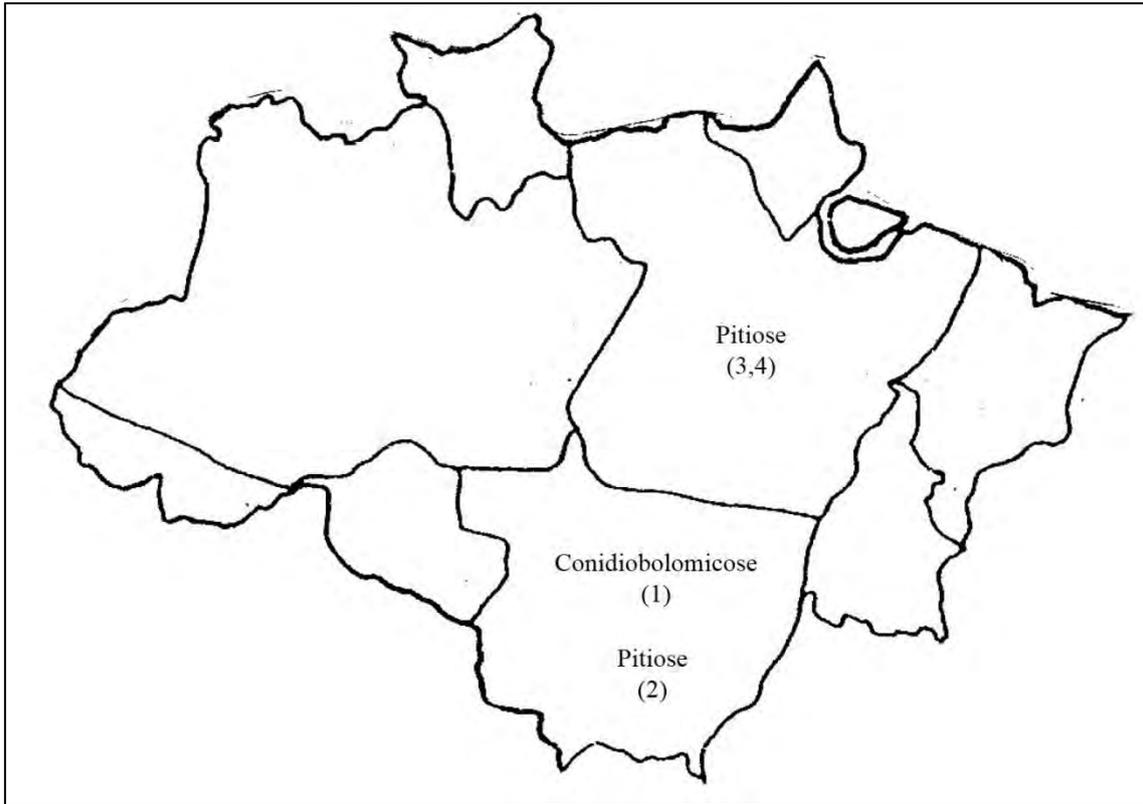


Figura 8. Distribuição geográfica das principais doenças fúngicas diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: **(1)** Boabaid et al. (2008); **(2)** Martins et al. (2006); **(3)** Freitas et al. (2010a); **(4)** Freitas; Barbosa (2012).

2.2.5.3. Virais

Dentre as diversas enfermidades de etiologia viral que podem acometer os rebanhos na Amazônia, merecem destaque a raiva, que ainda é um problema para a maioria das espécies. As infecções por herpesvírus, especialmente em bovinos e búfalos, a leucose enzoótica bovina, a anemia infecciosa em equídeos, e as lentivirose também são muito importantes, inclusive para pequenos ruminantes. Outras doenças virais e as suas respectivas distribuições pelos estados Amazônicos estão elencadas no Quadro 7 e na Figura 9.

A raiva ainda é um sério problema de saúde pública, não só na região Amazônica, mas no Brasil como um todo. Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), existem relatos de raiva em animais de produção em todos os estados da Amazônia, sendo essa uma das maiores causas de mortandade na região (BRASIL, 2013).

Os bovinos parecem ser a espécie mais afetada, onde a enfermidade já foi descrita nos estados do Mato Grosso (SOUZA, 1929; NOCITI, 2005; LOPES, 2009; MATTA, 2009; NOCITI et al., 2009), Pará (SILVA, 1998; CASSEB et al., 2006; SATO et al., 2006; BARBOSA, 2007; BARBOSA et al., 2007; CASSEB, 2009; PEIXOTO, 2012), Acre (CASSEB et al., 2006; CASSEB, 2009; PEIXOTO, 2012), Amazonas (CASSEB et al., 2006; CASSEB, 2009), Rondônia (CASSEB et al., 2006; CASSEB, 2009; FUCK et al., 2011; PEIXOTO, 2012; OLIVEIRA et al., 2015), Tocantins (KIMURA, 2006; SATO et al., 2006; BATISTA et al., 2008; LOPES et al., 2010; PEIXOTO, 2012) e Maranhão (SATO et al., 2006; ARRUDA et al., 2008; BRITO, 2008; CASSEB, 2009; PÓVOAS et al., 2012). Os equídeos também são acometidos com uma certa frequência, com casos no Acre (CASSEB et al., 2006; CASSEB 2009; PEIXOTO, 2012), Pará (CASSEB et al., 2006; CASSEB 2009; PEIXOTO, 2012), Rondônia (CASSEB et al., 2006; CASSEB 2009; PEIXOTO, 2012), Tocantins (BATISTA et al., 2008; PEIXOTO, 2012), Maranhão (CASSEB 2009; PÓVOAS et al., 2012) e Mato Grosso (PEDROSO et al., 2010). Adicionalmente, são relatados surtos em suínos, ovinos e caprinos nos estados de Mato Grosso (NOCITI et al., 2009), Pará (CASSEB et al., 2006; PEIXOTO, 2012), Tocantins (SILVA et al., 2008; PEIXOTO, 2012); Rondônia (PEIXOTO, 2012), Acre (PEIXOTO, 2012) e Maranhão (BRITO, 2008; PÓVOAS et al., 2012).

Devido à sua grande importância e ampla distribuição, a raiva é amplamente pesquisada na região Amazônica, desde levantamentos epidemiológicos até estudos retrospectivos, utilizando-se os mais variados métodos diagnósticos, como histopatologia, imunohistoquímica e inoculação em camundongos, além das mais diversas técnicas sorológicas e moleculares

(SATO et al., 2006; SILVA et al., 2008; PEDROSO et al., 2010; PEIXOTO, 2012), os quais mostram uma alta taxa de animais infectados em diversos estados (CASSEB et al., 2006; CASSEB, 2009, PÓVOAS et al., 2012).

Diferentes espécies de Herpesvírus podem causar uma variedade de manifestações nos animais de produção na Amazônia. Em equídeos, infecções por Herpesvírus tipo 1 são descritas no Pará (PENA et al., 2006) e Rondônia (AGUIAR et al., 2008), com uma frequência de animais soropositivos de 45,45 e 22,7% respectivamente. Oliveira et al. (2015) descreveram em búfalos no Pará um surto de Herpesvírus bovino tipo 6, associado a doença linfoproliferativa nestes animais, o qual foi confirmado pela técnica da PCR. Surto de poliencfalomalácia e meningoencefalite necrosante relacionados à presença de Herpesvírus tipo 5 em bovinos já foram relatados no Mato Grosso (COLODEL et al., 2002, ARRUDA et al., 2010) e Pará (RIET-CORREA et al., 2006), além da ocorrência de Herpesvírus tipo 4 em Rondônia (KRÜGER, 2012).

A infecção pelo Herpesvírus tipo 1 em bovinos é responsável pela rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), a qual está sendo tratada nesta revisão como um tópico em separado. Este vírus já foi identificado tanto em bovinos quanto em búfalos, através de testes sorológicos e moleculares, principalmente no Pará (MOLNÁR et al., 2001; BARBOSA et al., 2005a; MOURA et al., 2005; FERREIRA et al., 2010; VIANA et al., 2016) e Maranhão (SOUSA et al., 2009; BEZERRA et al., 2012; FREITAS et al., 2014; GONZAGA et al., 2015), mas também com casos em Rondônia (OKUDA et al., 2006) e Amapá (FERREIRA et al., 2010). De uma forma geral, estes trabalhos revelaram altas prevalências em vários estados, com índices que beiram os 90% em Rondônia (OKUDA et al., 2006). Os autores relatam que reposição de animais oriundos de outras regiões e ausência de assistência veterinária são os principais fatores de risco relacionados a esta enfermidade (BEZERRA et al., 2012; FREITAS et al., 2014).

O vírus da leucose enzoótica bovina se constitui um grave problema para os rebanhos na Amazônia, sendo responsável por graves prejuízos econômicos para os produtores locais. Várias formas da doença já foram descritas na região, inclusive a do tipo esporádica em bezerro e a multicêntrica juvenil, utilizando-se as mais diversas formas de diagnóstico, tais como ELISA indireto, imunodifusão em ágar gel e histopatologia. A maioria dos estados amazônicos registraram a ocorrência desta enfermidade, a saber Rondônia (ABREU et al., 1990), Acre (ABREU et al., 1990), Pará (TÚRY et al., 1998; LIMA, 1999; MOLNÁR et al., 1999a; MOLNÁR et al., 1999b; OLIVEIRA et al., 2010; BARBOSA et al., 2016), Amazonas (CARNEIRO et al., 2003), Tocantins (FERNANDES, 2007; FERNANDES et al., 2009;

JULIANO et al. 2014), Maranhão (SANTOS, 2010; SANTOS et al., 2011; CHAVES et al., 2012b; COSTA, 2014) e Mato Grosso (HEIDMAN et al., 2015). Uso repetido da mesma agulha para coleta de sangue, ou vacinação, uso repetido da mesma luva obstétrica e estabulação dos animais são tidos como os principais fatores de risco (SANTOS, 2010).

Outra doença que comumente afeta os bovinos da região é a diarreia viral bovina que é responsável por perdas econômicas, produtivas e reprodutivas, na indústria pecuária. É um RNA vírus, da família Flaviridae e gênero Pestivirus. Tem dois genótipos, o BVDV-1 e o BVDV-2, divididos em vários subgrupos. Através de testes sorológicos observaram-se prevalências que variaram de 30, 77 a 65, 66%, as maiores no estado do Maranhão (ALBUQUERQUE et al., 2015a; CHAVES et al., 2010; CHAVES et al., 2012a), além de casos registrados no Pará (BARBOSA et al., 2005b; LIMA KZAN et al., 2015). Esporadicamente, este vírus também é identificado em bubalinos no Pará (MOURA et al., 2005; VIANA et al., 2016). Presença de suínos, ausência de assistência veterinária e uso de monta natural são tidos como os principais fatores de risco para as espécies (CHAVES et al., 2010; CHAVES et al., 2012a).

A anemia infecciosa, a influenza e as encefalites virais são os principais problemas que afetam os equídeos Amazônia. A anemia infecciosa equina está distribuída pela maioria dos estados da região, com casos registrados no Acre (SANTOS et al., 2001), Pará (HEINEMANN et al., 2002; PENA et al., 2006; HEIDMANN et al., 2012; FREITAS et al., 2015), Mato Grosso (NOCITI et al., 2007; MELO et al., 2012; SANTOS et al., 2016), Rondônia (AGUIAR et al., 2008), Roraima (MATTOS et al., 2010) e Maranhão (CHAVES et al., 2014; CHAVES et al., 2015). O teste padrão para o diagnóstico desta enfermidade (imunodifusão em ágar gel) mostra uma positividade que varia de 1,34 a 46, 26% entre os estados (PENA et al., 2006; FREITAS et al., 2015), sendo que os maiores índices são observados no Pará (HEINEMANN et al., 2002; PENA et al., 2006; HEIDMANN et al., 2012; FREITAS et al., 2015).

Infecções pelos vírus da influenza equina tipo 1 e 2 (EIV-1 e EIV-2) são comuns na região, principalmente em animais sem histórico de vacinação, com casos descritos em Rondônia (AGUIAR et al., 2008) e no Pará (PENA et al., 2006; HEINEMANN et al., 2009). Neste último, a incidência de equídeos positivos pode chegar a 55,6% para EIV-1 e 76,5% para EIV-2 (HEINEMANN et al., 2009).

De forma semelhante, as variantes do vírus da encefalite equina (Leste, Oeste Venezuela e Saint Louis) estão presentes nos equídeos da Amazônia, e podem resultar em sérios problemas para estes animais. Estudos sobre esta enfermidade, inclusive na forma de surtos, vem sendo

realizados no Pará (HEINEMANN et al., 2006; CAMPOS et al., 2010a, RODRIGUES et al., 2010; CAMPOS et al., 2013), Rondônia (AGUIAR et al., 2008), Amapá (RODRIGUES et al., 2010), Mato Grosso (MELO et al., 2012) e Acre (RODRIGUES et al., 2010) utilizando-se técnicas sorológicas e moleculares. Os resultados destes estudos mostram que um número considerável de animais no bioma amazônico é acometido pelos vírus das encefalites equinas, principalmente no Mato Grosso, em que a incidência pode chegar a 62% (MELO et al., 2012).

Em pequenos ruminantes, as doenças que merecem maior destaque são as lentivirose e o ectima contagioso, o último com relatos em ovinos nos estados de Roraima (GIRARDI; BRAGA, 1997), Mato Grosso (DUCATTI et al., 2012), Maranhão (TEIXEIRA et al., 2015), e Pará (OLIVEIRA et al., 2012), e em caprinos no Maranhão (TEIXEIRA et al., 2015).

Casos de artrite encefalite caprina (CAE) são descritos no Maranhão (ALVES; PINHEIRO, 1997; PIRES, 2009; TEIXEIRA et al., 2016; MOURÃO et al., 2016), Tocantins (SOBRINHO et al., 2010) e Pará (PIRES, 2009; SILVA et al., 2011). O teste de imunodifusão em ágar gel foi capaz de identificar o vírus em caprinos, com e sem sinais clínicos da enfermidade, com uma prevalência que no Maranhão é superior a 50% (ALVES; PINHEIRO, 1997).

Em relação ao Maedi-Visna, ovinos acometidos são encontrados principalmente nos estados do Maranhão (MOURÃO et al., 2016), Amazonas (LIMA, 2011) e Pará (FARIAS, 2015) e de maneira semelhante à CAE, os maiores índices de animais positivos são encontrados no Maranhão (MOURÃO et al., 2016).

Enfermidades de etiologia viral que ocorrem de forma esporádica na Amazônia e que podem ser observadas no Quadro 7 e Figura 9 incluem febre catarral maligna em bovinos no Mato Grosso (MENDONÇA et al., 2008; FURLAN et al., 2012) e búfalos no Pará (OLIVEIRA et al., 2013); estomatite vesicular em suínos, bovinos, búfalos e equinos no Pará, Mato Grosso, Maranhão, Tocantins e Rondônia (BRANDÃO, 1989; INZAURRALDE, 1997; MOURA et al., 2005; ARRUDA et al., 2015; BRASIL, 2015; LUNKES, 2016), além de casos de vírus da língua azul em bovinos em Roraima (ABREU, 1982), Amazonas (ABREU, 1982), Pará (ABREU, 1982; BARBOSA et al., 2005b) e Amapá (ABREU, 1982), em bubalinos no Pará (MARTINS et al., 2011) e em ovinos no Maranhão (OLIVEIRA et al., 2012).

Quadro 7. Principais doenças virais diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica, segundo a literatura consultada

Anemia infecciosa equina	Santos et al. (2001); Heinemann et al. (2002); Pena et al. (2006); Nociti et al. (2007); Aguiar et al. (2008); Mattos et al. (2010); Heidmann et al. (2012); Melo et al. (2012); Chaves et al. (2014); Chaves et al. (2015); Freitas et al. (2015); Santos et al. (2016)
Diarreia viral bovina	Albuquerque et al. (2015); Barbosa et al. (2005b); Lima Kzam et al. (2015); Moura (2005); Chaves et al. (2009); Chaves et al. (2010); Chaves et al. (2012); Viana et al. (2016)
Ectima contagioso	Girardi; Braga (1997); Abrahão et al. (2009); Ducatti et al. (2012); Oliveira et al. (2012); Teixeira et al. (2015)
Encefalites equinas	Heinemann et al. (2006); Aguiar et al. (2008); Campos et al. (2010a); Rodrigues et al. (2010); Melo et al. (2012); Campos et al. (2013)
Estomatite vesicular	Brandão (1989); Inzaurrealde (1997); Moura (2005); Arruda et al. (2015); Brasil (2015); Lunkes (2016)
Febre catarral maligna	Mendonça et al. (2008); Furlan et al. (2012); Oliveira et al. (2013)
Herpesvírus	Colodel et al. (2002); Pena et al. (2006); Riet-Correa et al. (2006); Aguiar et al. (2008); Arruda et al. (2010); Krüger (2012); Oliveira et al. (2015)
Influenza equina	Pena et al. (2006); Aguiar et al. (2008); Heinemann et al. (2009)
Lentiviroses	Alves; Pinheiro (1997); Sobrinho et al. (2010); Pires (2009); Lima (2011); Silva et al. (2011a); Farias (2015); Teixeira et al. (2016); Mourão et al. (2016)
Leucose enzoótica bovina	Abreu et al. (1990); Túry et al. (1998); Lima (1999); Molnár et al. (1999a); Molnár et al. (1999b); Carneiro et al. (2003); Fernandes (2007); Fernandes et al. (2009); Oliveira et al. (2010); Santos (2010); Santos et al. (2011); Chaves et al. (2012b); Costa (2014); Juliano et al. (2014); Heidman et al. (2015); Barbosa et al. (2016)
Língua azul	Abreu (1982); Barbosa et al. (2005b); Martins et al. (2011); Oliveira et al. (2012); Oliveira et al. (2012)
Raiva	Souza (1929); Silva (1998); Nociti (2005); Casseb et al. (2006); Kimura (2006); Sato et al. (2006); Barbosa (2007); Barbosa et al. (2007); Arruda et al. (2008); Batista et al. (2008); Brito (2008); Silva et al. (2008); Casseb (2009); Lopes (2009); Matta (2009); Nociti et al. (2009); Lopes et al. (2010); Pedroso et al. (2010); Fuck et al. (2011); Peixoto (2012); Póvoas et al. (2012); Brasil (2013); Oliveira et al. (2013); Oliveira et al. (2015)
Rinotraqueíte infecciosa bovina	Molnár et al. (2001); Barbosa et al. (2005b); Moura et al. (2005); Okuda et al. (2006); Sousa et al. (2009); Ferreira et al. (2010); Bezerra et al. (2012); Freitas et al. (2014); Gonzaga et al. (2015); Viana et al. (2016)

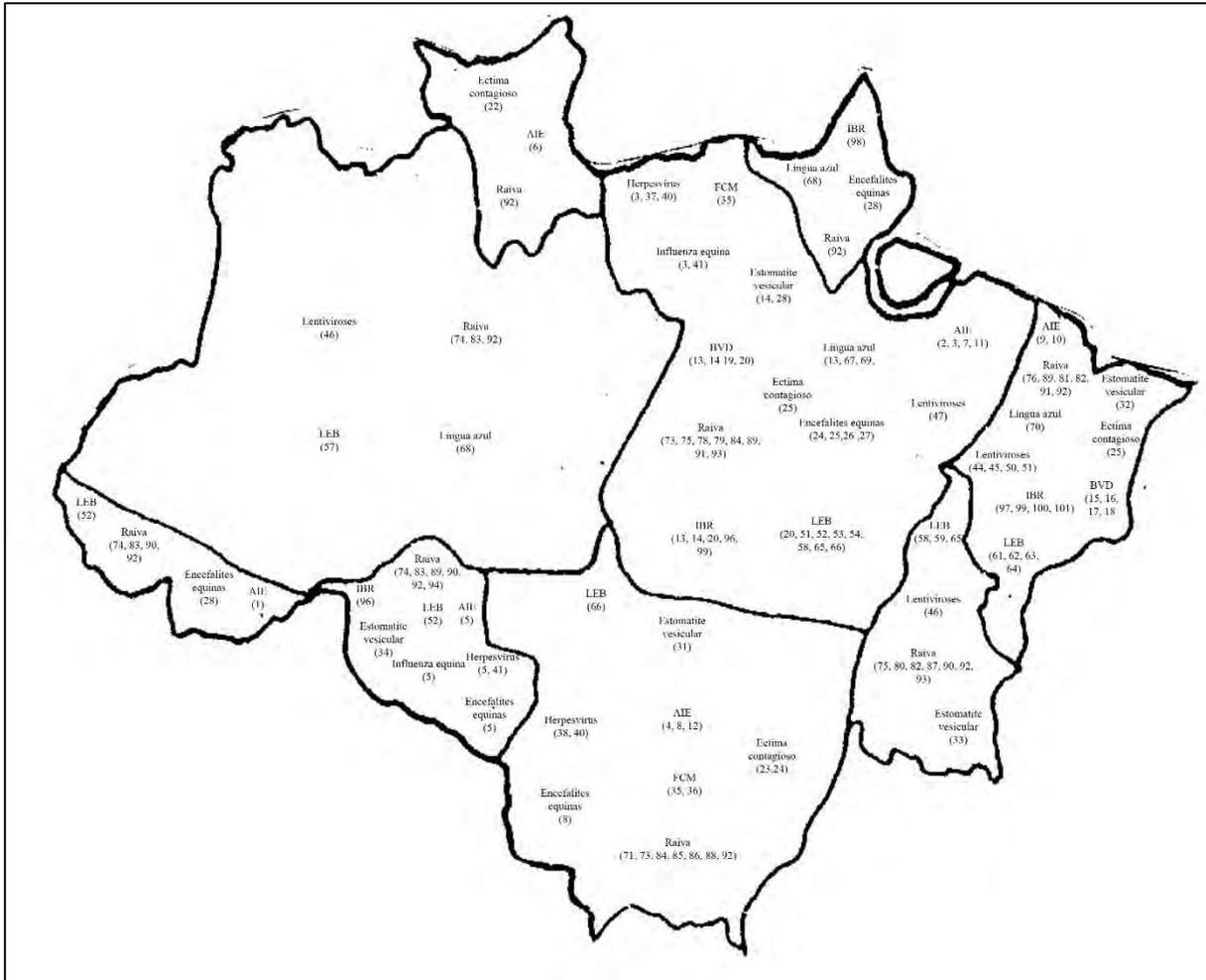


Figura 9. Distribuição geográfica das principais doenças virais diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: (1) Santos et al. (2001); (2) Heidmann et al. (2002); (3) Pena et al. (2006); (4) Nociti et al. (2007); (5) Aguiar et al. (2008); (6) Mattos et al. (2010); (7) Heidmann et al. (2012); (8) Melo et al. (2012); (9) Chaves et al. (2014); (10) Chaves et al. (2015); (11) Santos et al. (2015); (12) Santos et al. (2016); (13) Barbosa et al. (2005b); (14) Moura (2005); (15) Chaves et al. (2009); (16) Chaves et al. (2010); (17) Chaves et al. (2012a); (18) Albuquerque et al. (2015); (19) Lima Kzam et al. (2015); (20) Viana et al. (2016); (21) Girardi; Braga (1997); (22) Abrahão et al. (2009); (23) Ducatti et al. (2012); (24) Oliveira et al. (2012); (25) Teixeira et al. (2015); (26) Heinemann et al. (2006); (27) Campos et al. (2010a); (28) Rodrigues et al. (2010); (29) Campos et al. (2013); (30) Brandão (1989); (31) Inzaurrealde (1997); (32) Arruda et al. (2015); (33) Brasil (2015); (34) Lunkes (2016); (35) Mendonça et al. (2008); (36) Furlan et al. (2012); (37) Oliveira et al. (2013); (38) Colodel et al. (2002); (39) Riet-Correa et al. (2006); (40) Arruda et al. (2010); (41) Krüger (2012); (42) Oliveira et al. (2015); (43) Heinemann et al. (2009); (44) Alves; Pinheiro (1997); (45) Pires (2009) (46) Sobrinho et al. (2010); (47) Lima (2011); (48) Silva et al. (2011); (49) Farias (2015); (50) Teixeira et al. (2016); (51) Mourão et al. (2016); (52) Abreu et al. (1990); (53) Túry et al. (1998); (54) Lima (1999); (55) Molnár et al. (1999a); (56) Molnár et al. (1999b); (57) Carneiro et al. (2003); (58) Fernandes (2007); (59) Fernandes et al. (2009); (60) Oliveira et al. (2010); (61) Santos (2010); (62) Santos et al. (2011); (63) Chaves et al. (2012b); (64) Costa (2014); (65) Juliano et al. (2014); (66) Heidman et al. (2015); (67) Barbosa et al. (2016); (68) Abreu (1982); (69) Martins et al. (2011); (70) Oliveira et al. (2012); (71) Souza (1929); (72) Silva (1998); (73) Nociti (2005); (74) Casseb et al. (2006); (75) Kimura (2006); (76) Sato et al. (2006); (77) Barbosa (2007); (78) Barbosa et al. (2007); (79) Arruda et al. (2008); (80) Batista et al. (2008); (81) Brito (2008); (82) Silva et al. (2008); (83) Casseb (2009); (84) Lopes (2009); (85) Matta (2009); (86) Nociti et al. (2009); (87) Lopes et al. (2010); (88) Pedroso et al. (2010); (89) Fuck et al. (2011); (90) Peixoto (2012); (91) Póvoas et al. (2012); (92) Brasil (2013); (93) Oliveira et al. (2013); (94) Oliveira et al. (2015); (95) Molnár et al. (2001); (96) Okuda et al. (2006); (97) Sousa et al. (2009); (98) Ferreira et al. (2010); (99) Bezerra et al. (2012); (100) Freitas et al. (2014); (101) Gonzaga et al. (2015).

(*) AIE = Anemia Infecciosa Equina; BVD = Diarreia Viral Bovina; IBR = Rinotraqueíte Infecciosa Bovina; FCM = Febre Catarral Maligna; LEB = Leucoze enzootica bovina.

2.2.6. Doenças parasitárias

As doenças parasitárias continuam sendo um dos maiores obstáculos à produção animal e contribuem de forma significativa para baixos índices produtivos e reprodutivos. As parasitoses são um dos principais problemas que afetam a sanidade dos rebanhos e são responsáveis por elevadas perdas econômicas (ROSA, 1996). A elevada adaptabilidade e resistência a diversas condições ambientais fazem com que ecto e endoparasitas tenham ampla distribuição geográfica e prevalência, tanto em regiões com clima temperado como tropical (MOLENTO, 2005).

Diversas doenças parasitárias já foram diagnosticadas na Amazônia, com alta prevalência em diferentes espécies animais e distribuídas pela maioria dos estados da região (Figura 10). A tristeza parasitária bovina (infecções por espécies de *Anaplasma* spp. e *Babesia* spp.) é a enfermidade mais frequentemente citada na literatura e parece ser a principal responsável por perdas econômicas envolvendo parasitoses no bioma amazônico. Outras afecções de interesse na região incluem, neosporose, toxoplasmose, além de infestações por piolhos em bubalinos e casos de infecções por *Sarcocystis neurona* em equinos (Quadro 8).

Casos de tristeza parasitária bovina já foram descritos em bovinos nos estados de Rondônia (BRITO et al., 2007a; BRITO et al., 2007b; BRITO et al., 2010; BRITO et al., 2013), Tocantins (TRINDADE et al., 2011; SILVA et al., 2015b), Pará (GUEDES et al., 2008, SILVA et al., 2014c; SILVA et al., 2015b), Mato Grosso (SILVA et al., 2015b), Acre (BRITO et al., 2007a; BRITO et al., 2007b; BRITO et al., 2013), Maranhão (COSTA, 2009) e Roraima (MADRUGA et al., 1995), e em bubalinos no estado do Pará (PFEIFER et al., 1999; SILVA et al., 2013a; SILVA et al., 2013c; SILVA et al., 2014a; SILVA et al., 2014b; SILVA et al., 2014c; SILVA et al., 2014d; SILVEIRA et al., 2016).

A maioria dos trabalhos são estudos sorológicos de prevalência realizados através do teste de ensaio de imunoabsorção enzimática indireto (iELISA), imunofluorescência indireta (IFAT) e/ou reação em cadeia da polimerase (PCR). Os resultados destes estudos mostram altos índices de infecção por *Anaplasma* spp., *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* nos animais da região, com uma prevalência média de 40% em bubalinos e por vezes superior a 90% em bovinos, sendo os maiores índices encontrados nos estados do Acre, Rondônia, Tocantins e Pará (BRITO et al., 2007a; BRITO et al., 2007b; BRITO et al., 2010; TRINDADE et al., 2011; BRITO et al., 2013; SILVA et al., 2013a; SILVA et al., 2013c; SILVA et al., 2014a; SILVA et al., 2014b; SILVA et al., 2014c; SILVA et al., 2014d; SILVA et al., 2015b).

Relatos de neosporose e toxoplasmose também são comuns na região. Casos de neosporose foram diagnosticados em bovinos (CHIEBAO et al., 2015; SILVA et al., 2017) e búfalos (VIANA et al., 2009; SILVA et al., 2014d; SILVA et al., 2017) no Pará através de ELISA e IFAT com uma prevalência média de 59%. Em relação a toxoplasmose, a enfermidade já foi descrita em bovinos no Pará (SILVA et al., 2017) no Tocantins e Mato Grosso (SILVA et al., 2015a), em búfalos no Pará (SILVA et al., 2013b; SILVA et al., 2014d; SILVA et al., 2017) e em suínos em Rondônia (CAVALCANTE et al., 2006); todos através de testes sorológicos e prevalência média de 58%.

Além destes, já foram relatadas infestações por *Haematopinus* spp. em bovinos e em búfalos no Pará (CAMPOS et al., 2010b; SCOFIELD et al., 2012) e um caso de encefalite equina por protozoário no Mato Grosso (CARVALHO et al., 2011).

Quadro 8. Principais doenças parasitárias diagnosticadas em animais de produção na região amazônica, segundo a literatura consultada

<i>Haematopinus</i> spp.	Campos et al. (2010b); Scofield et al. (2012)
Mieloecenfalite equina por protozoário	Carvalho et al. (2011)
Neosporose	Viana et al. (2009); Silva et al. (2014d); Chiebao et al. (2015); Silva et al. (2017)
Toxoplasmose	Cavalcante et al. (2006); Silva et al. (2013b); Silva et al. (2014d); Silva et al. (2015a); Silva et al. (2017)
Tristeza Parasitária Bovina (Anaplasmosse e babesiose)	Madruga et al. (1995); Pfeifer et al. (1999); Brito et al. (2007a); Brito et al. (2007b); Guedes et al. (2008); Costa (2009); Brito et al. (2010); Trindade et al. (2011); Brito et al. (2013); Silva et al. (2013a); Silva et al. (2013c); Silva et al. (2014a); Silva et al. (2014b); Silva et al. (2014c); Silva et al. (2014d); Silva et al. (2015b); Silveira et al. (2016)

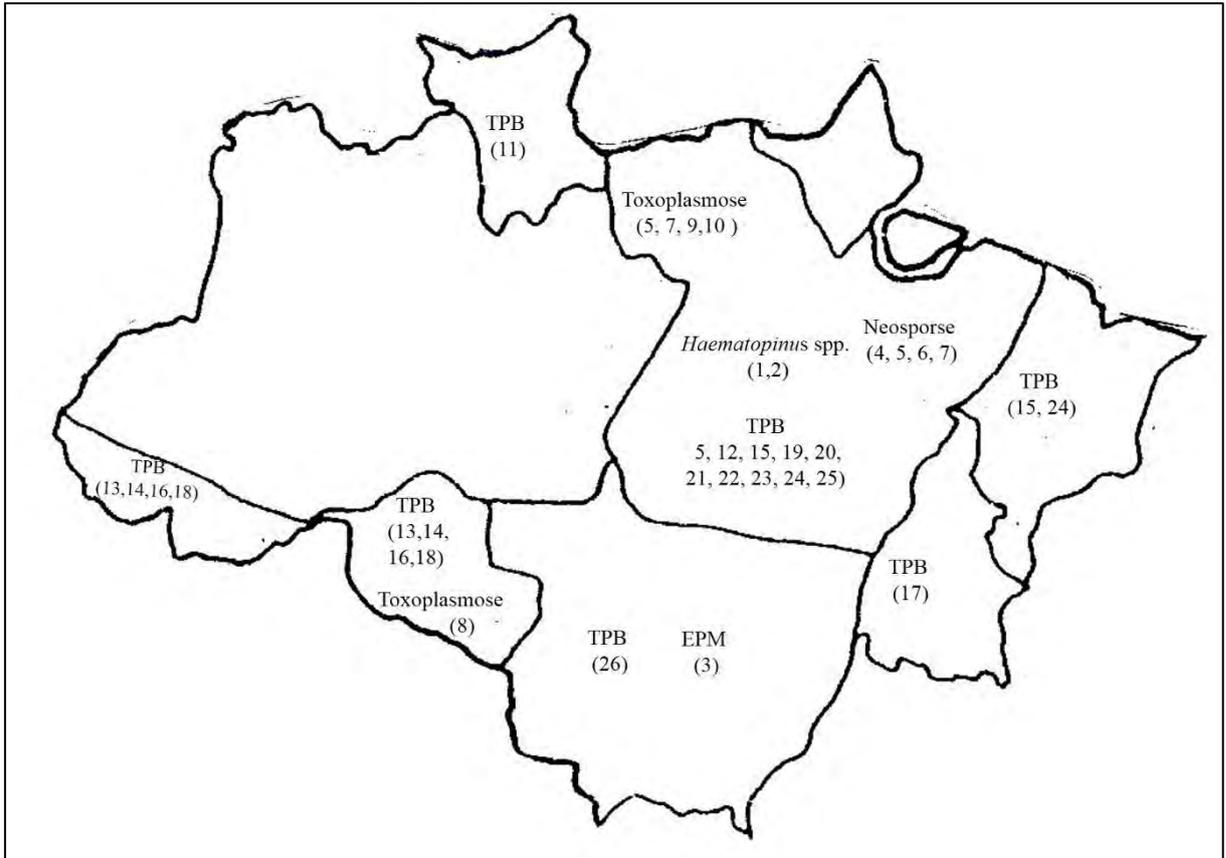


Figura 10. Distribuição geográfica das principais doenças parasitárias diagnosticadas em animais de produção na região amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: **(1)** Campos et al. (2010b); **(2)** Scofield et al. (2012); **(3)** Carvalho et al. (2011); **(4)** Viana et al. (2009); **(5)** Silva et al. (2014d); **(6)** Chiebao et al. (2015); **(7)** Silva et al. (2017) **(8)** Cavalcante et al. (2006); **(9)** Silva et al. (2013b); **(10)** Silva et al. (2015a); **(11)** Madruga et al. (1995); **(12)** Pfeifer et al. (1999); **(13)** Brito et al. (2007a); **(14)** Brito et al. (2007b); **(15)** Guedes et al., 2008; **(16)** Costa (2009); **(17)** Brito et al. (2010); **(18)** Trindade et al. (2011); **(19)** Brito et al. (2013); **(20)** Silva et al. (2013a); **(21)** Silva et al. (2013c); **(22)** Silva et al. (2014a); **(23)** Silva et al. (2014b); **(24)** Silva et al. (2014d); **(25)** Silva et al. (2015b); **(26)** Silveira et al. (2016).

(* EPM = Mieloencefalite Equina por Protozoário; TBP = Tristeza Parasitária Bovina.

2.2.7. Neoplasias

Neoplasias em animais de produção são causas menos importantes de perdas econômicas em todo o país, quando comparadas com as outras etiologias acima abordadas, porém, levantamentos sobre a sua ocorrência ainda são relativamente escassos (LUCENA et al., 2011). São poucos os estados brasileiros que exibem informações concretas e amplas sobre os tumores que acometem estas espécies, sendo a maioria dos dados sobre relatos de casos pontuais, e a região Amazônica não é uma exceção (RAMOS et al., 2008).

A neoplasia descrita com mais frequência na Amazônia é o carcinoma de células escamosas (Quadro 9), com relatos em ovinos no Acre (REIS et al., 2016), em bovinos no Mato Grosso (RIBEIRO et al., 2014) e em bovinos, equídeos e caprinos no Pará, os dois últimos sob a forma de surtos (OLIVEIRA et al., 2008; BARBOBA et al., 2009b; FREITAS et al., 2010b).

Outros processos neoplásicos descritos isoladamente na região incluem melanocitoma cutâneo (BOMJARDIM et al., 2010) e neurofibroma (OLIVEIRA et al., 2012) em bovinos, osteoma mandibular em bezerro (BOMJARDIM et al., 2012), feocromocitoma no fígado de bubalino (BARBOSA et al., 2009b), osteocondrossarcoma em bezerro búfalo (SILVEIRA et al., 2010a) e melanoma cutâneo em equino (FREITAS et al., 2011a), todos no estado do Pará (Figura 11). Foram relatados ainda, no estado do Tocantins, casos de fibroma, mesotelioma e tumor de células da granulosa em bovinos, fibrossarcoma em suíno, e melanoma cutâneo e sarcoide em equinos (BURNS et al., 2013). Um estudo recente realizado por Oliveira et al. (2016) diagnosticou ainda casos de linfoma multicêntrico em búfalos no Pará, não relacionados ao vírus da leucose bovina.

Quadro 9. Principais neoplasias diagnosticadas em animais de produção na região amazônica, segundo a literatura consultada

Carcinoma epidermoide	Oliveira et al. (2008); Barbosa et al. (2009b); Freitas et al. (2010b); Ribeiro et al. (2014); Reis et al. (2016)
Feocromocitoma	Barbosa et al. (2005a)
Fibroma	Burns et al. (2013)
Fibrossarcoma	Burns et al. (2013)
Linfoma multicêntrico	Oliveira et al. (2016)
Melanocitoma	Bomjardim et al. (2010)
Melanoma	Freitas et al. (2011a); Burns et al. (2013)
Mesotelioma	Burns et al. (2013)
Neurofibroma	Oliveira et al. (2012)
Osteocondrossarcoma	Silveira et al. (2010)
Osteoma	Bomjardim et al. (2012)
Sarcoide	Burns et al. (2013)
Tumor de células da granulosa	Burns et al. (2013)

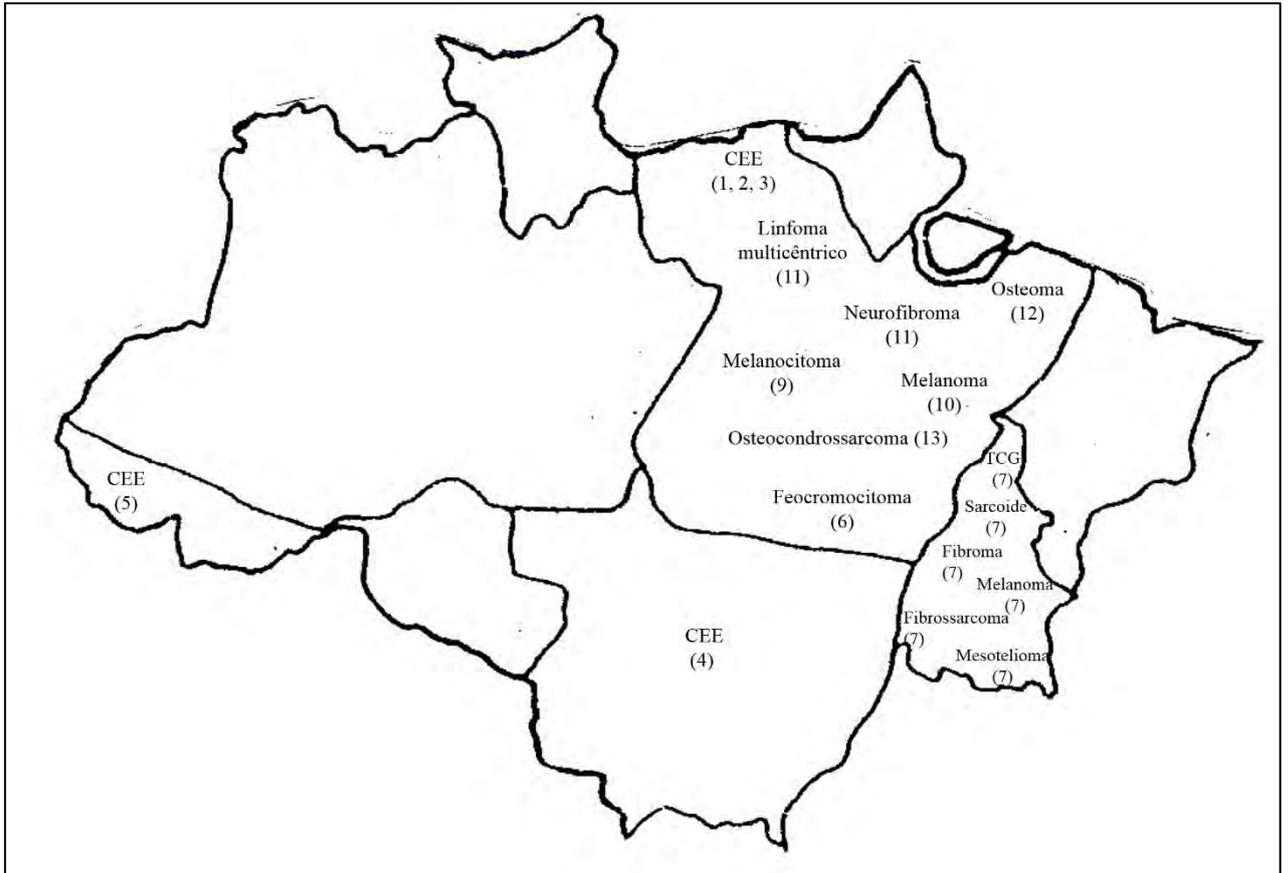


Figura 11. Distribuição geográfica das principais neoplasias diagnosticadas em animais de produção na região amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: **(1)** Oliveira et al. (2008); **(2)** Barbosa et al. (2009b); **(3)** Freitas et al. (2010b); **(4)** Ribeiro et al. (2014); **(5)** Reis et al. (2016); **(6)** Barbosa et al. (2005a); **(7)** Burns et al. (2013); **(8)** Oliveira et al. (2016) **(9)** Bomjardim et al. (2010); **(10)** Freitas et al. (2011a); **(11)** Oliveira et al. (2012); **(12)** Silveira et al. (2010a); **(13)** Bomjardim et al. (2012).

*TCG = Tumor de células da granulosa

2.2.9. Enfermidades diversas

As afecções podais estão em evidência na região Amazônica, principalmente devido ao número de animais acometidos e à gravidade das lesões. Destaque para o estado do Pará, em que problemas de cascos foram diagnosticados em várias propriedades e municípios da região, tanto em bovinos de corte quanto em bovinos de leite, jovens e adultos, em fazendas de criação extensiva e semi-extensiva. Diversos estudos com o objetivo de determinar a prevalência e as características clínicas e epidemiológicas das afecções podais em bovinos já foram realizados no estado. Os resultados destes trabalhos mostram que a pododermatite séptica difusa, a hiperplasia interdigital e o crescimento excessivo de cascos são os problemas mais frequentemente encontrados nestes animais, condições estas associadas a uma série de fatores ambientais e de manejo, como presença de galhos e troncos de árvores nos pastos, pisos inadequados, sodomia e ausência de medidas profiláticas (OLIVEIRA et al., 2008; SILVEIRA et al., 2008a; SILVEIRA et al., 2008b; SILVEIRA et al., 2009a; SILVEIRA et al., 2011; PASSOS; SILVEIRA, 2012).

Defeitos congênitos também estão presentes na Amazônia, e são responsáveis por uma série de problemas reprodutivos e funcionais, tais como aborto, malformações e retardo de crescimento intra-uterino (PIMENTEL et al., 2007). Em sua maioria, estas condições ocorrem esporadicamente, por vezes em forma de surtos, associadas ou não a agentes infecciosos, e podem apresentar etiologia múltipla (KIRKBRIDE, 1992; BARR; ANDERSON, 1993); em búfalos a endogamia pode ser uma das mais importantes causas destas anomalias congênitas (BARBOSA et al., dados não publicados)

São descritos em búfalos no estado do Pará casos de hiperplasia muscular congênita (BARBOSA et al., 1999a), condrodisplasia (BARBOSA et al., 2001) e hipopigmentação de íris uni e bilateral (BARBOSA et al., 2002) Barbosa et al. (2005a) citam ainda que ataxia do bezerro búfalo, queilognatosquise e hérnia umbilical são outras condições frequentes em bubalinos da região. Em bovinos, um estudo retrospectivo realizado pelo Centro de Diagnóstico Veterinário (CEDIVET) da Universidade Federal do Pará (UFPA) entre 1999 e 2009, diagnosticou 27 alterações congênitas, isoladas ou em associação, em 39 animais, com destaque para rinognatosquise, pedúnculo cutâneo e contratura dos tendões flexores (CAMPOS et al., 2009). É digno de nota ainda, um relato de atresia segmentar do colón em um bezerro no Pará (OLIVEIRA et al., 2011a).

Na literatura são descritos alguns casos de dermatite em animais de produção no estado do Pará. Um surto de dermatite por picada de insetos foi observado em numerosos ovinos de

diversas propriedades da região que desenvolveram lesões de pele caracterizadas por alopecia e eritema, com evolução para pequenas pápulas e crostas (BARBOSA et al., 2011a). Em bovinos, foi diagnosticada dermatite por lambedura em 13 animais de 10 propriedades que apresentavam feridas ulcerativas na pele (BARBOSA et al., 2011b).

Apesar de ser bem menos frequente do que os produtores rurais acreditam, acidentes ofídicos já foram descritos na região Amazônica. Foi relatado um caso de picada fatal por *Bothrops* spp. em equino criado de forma semiextensiva no estado do Pará (SILVA et al., 2011). Tokarnia e Peixoto (2006) citam ainda que acidentes por espécies de *Crotalus* são propensos a ocorrer em campos abertos do Pará e Amazonas.

No estado do Mato Grosso é comum a ocorrência de polioencefalomalácia (PEM) e leucoencefalomalácia (LEM). Casos de PEM de causa indeterminada foram diagnosticados em bovinos (GRECCO et al., 2001) e ovinos (MENDES et al., 2010; DUCATTI et al., 2012), enquanto que surtos de LEM são frequentemente descritos em equídeos (DANTAS et al., 2001; SANTOS et al., 2013). Destaca-se ainda um surto de LEM observado em mulas no estado do Pará (RIET-CORREA et al., 2004).

Outras doenças diagnosticadas em animais de produção no Pará e que podem ser vistas no Quadro 10 e na Figura 12 incluem abscesso cerebelar (CAMPOS et al., 2008) e onfalopatias (BELO REIS et al., 2009) em bezerros, doença articular degenerativa em bovinos (BARBOSA et al., 2014a), lesões compressivas do sistema nervoso central de etiologias diversas em bovinos, bubalinos, equinos e ovinos (BARBOSA et al., 2010a; MENDES; BARBOSA 2013), obstrução do ducto da glândula do seio interdigital (PINHEIRO et al., 2008) e periodontite (LIMA; BARBOSA, 2012) em ovinos, um caso de meningite fibrinopurulenta secundária a fratura na base do chifre em búfalo (BELO REIS et al., 2011) e um relato de ruptura do músculo fibular terceiro em uma vaca após cobertura (SILVA et al., 2008).

Quadro 10. Outras enfermidades diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica, segundo a literatura consultada

Abscesso cerebelar	Campos et al. (2008)
Acidente ofídico	Tokarnia; Peixoto (2006); Silva et al. (2011b)
Afecções podais	Oliveira et al. (2008); Silveira et al. (2008) Silveira et al. (2008b); Silveira et al. (2009a); Silveira et al. (2011); Passos; Silveira (2012)
Dermatites	Silveira et al. (2010b); Barbosa et al. (2011a); Barbosa et al. (2011b)
Doença articular degenerativa	Barbosa et al. (2014a)
Doenças congênicas	Barbosa et al. (1999a); Barbosa et al. (2001); Barbosa et al. (2002); Barbosa et al. (2005a); Campos et al. (2009); Oliveira et al. (2011a); Belo Reis et al. (2013a)
Lesões compressivas do sistema nervoso central	Barbosa et al. (2010a); Mendes; Barbosa (2013)
Leucoencefalomalácia	Dantas et al. (2001); Riet – Correa et al. (2004); Santos et al. (2013)
Meningite	Belo Reis et al. (2011b)
Obstrução do ducto da glândula do seio interdigital	Pinheiro et al. (2008)
Onfalopatias	Belos Reis et al. (2009)
Periodontite	Lima; Barbosa (2012)
Polioencefalomalácia	Grecco et al. (2001); Mendes et al. (2010); Ducatti et al. (2012)
Ruptura muscular	Silva et al. (2008)b

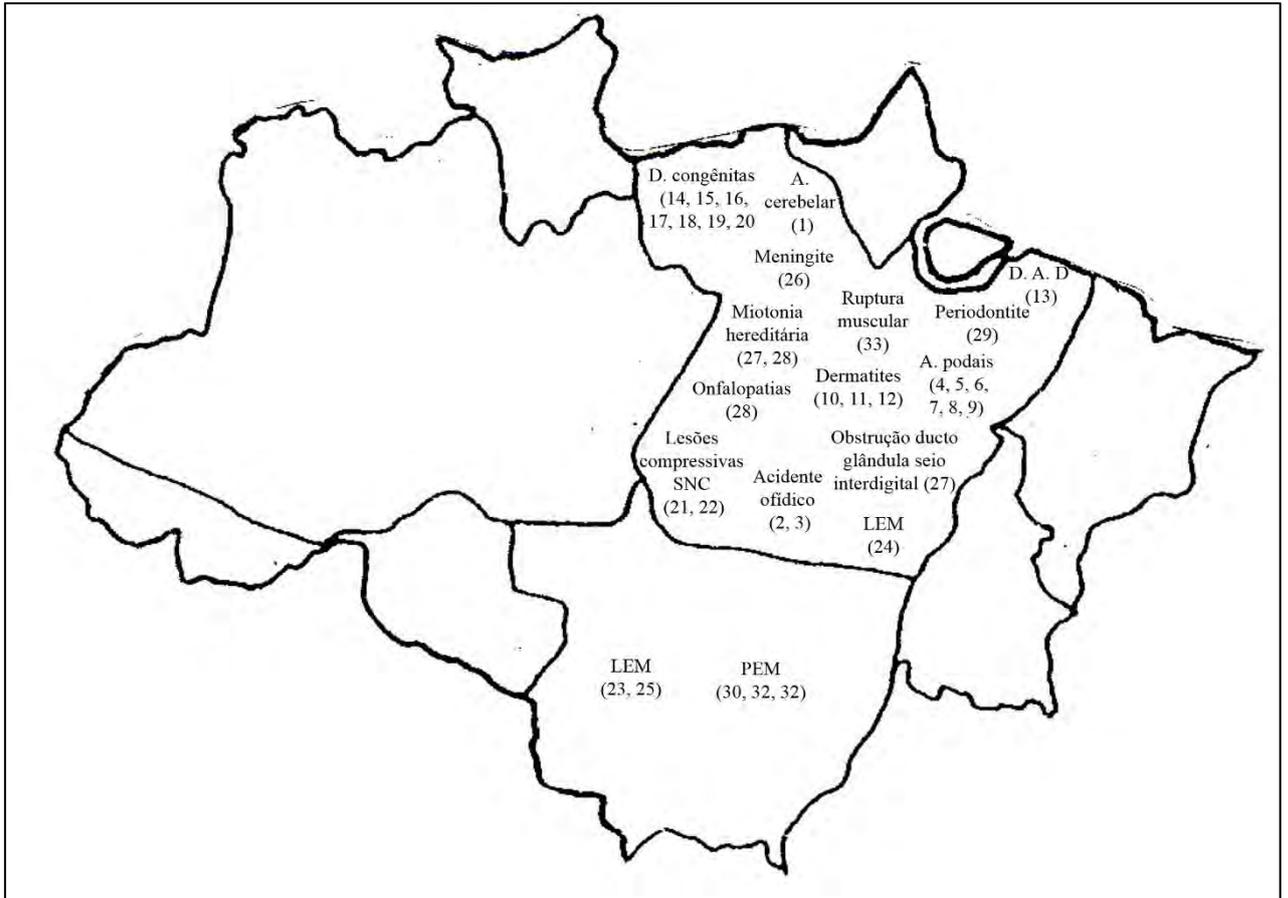


Figura 12. Distribuição geográfica de outras enfermidades diagnosticadas em animais de produção na região Amazônica. Os números em parênteses indicam a fonte de informação obtida na seguinte literatura: **(1)** Campos et al. (2008); **(2)** Tokarnia; Peixoto (2006); **(3)** Silva et al. (2011b); **(4)** Oliveira et al. (2008); **(5)** Silveira et al. (2008); **(6)** Silveira et al. (2008); **(7)** Silveira et al. (2009a); **(8)** Silveira et al. (2011); **(9)** Passos; Silveira (2012); **(10)** Silveira et al. (2010b); **(11)** Barbosa et al. (2011a); **(12)** Barbosa et al. (2011b); **(13)** Barbosa et al. (2014a); **(14)** Barbosa et al. (1999a); **(15)** Barbosa et al. (2001); **(16)** Barbosa et al. (2002); **(17)** Barbosa et al. (2005a); **(18)** Campos et al. (2009); **(19)** Oliveira et al. (2011); **(20)** Belo Reis et al. (2013); **(21)** Barbosa et al. (2010a); **(22)** Mendes; Barbosa (2013); **(23)** Dantas et al. (2001); **(24)** Riet – Correa et al. (2004); **(25)** Santos et al. (2013); **(26)** Belo Reis et al. (2011b); **(27)** Pinheiro et al. (2008); **(28)** Belo Reis et al. (2009); **(29)** Lima; Barbosa (2012); **(30)** Grecco et al. (2001); **(31)** Mendes et al. (2010); **(32)** Ducatti et al. (2012); **(33)** Silva et al. (2008b).

(*) A. cerebelar = Abscesso cerebelar; A. podais = Afecções podais; DAD = Doença articular degenerativa; LEM = Leucoencefalomalácia; PEM = Polioencefalomalácia.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local

O estudo foi conduzido nas dependências da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) /Anexo I do Instituto de Veterinária (IV) / Setor de Anatomia Patológica (SAP).

3.2. Amostra

Os dados foram obtidos através da revisão criteriosa de materiais encaminhados ao SAP/UFRRJ, no período de janeiro de 1997 a junho de 2017, provenientes de bovinos, bubalinos, ovinos, caprinos, equinos e suínos, originários do estado do Pará. Casos experimentais e amostras oriundas de estados de outras regiões foram excluídos do estudo.

3.3. Procedimentos

Os fragmentos de diversos órgãos coletados de animais de produção, provenientes do estado do Pará e encaminhados ao SAP/UFRRJ para fins de diagnóstico morfológico, foram fixados em formalina a 10%, ainda em seus locais de origem. Ao chegar no SAP essas amostras foram registradas, processadas rotineiramente, cortadas a 5 μ m e coradas pela técnica da Hematoxilina e Eosina. As lâminas histológicas, os blocos de parafina e os tecidos fixados em formalina resultantes destes materiais foram então devidamente arquivados.

Analisou-se individualmente os históricos e os laudos de necropsia e/ou biópsias fornecidos pelos proprietários e/ou Médicos Veterinários requisitantes, com o objetivo de levantar dados epidemiológicos referentes a espécie, raça, sexo, idade, procedência e achados anatomopatológicos dos animais. A partir de 2015, deu-se início a um estudo em tempo real, em que casos novos encaminhados ao SAP/UFRRJ foram avaliados e os resultados foram somados aos dados pré-existentes, utilizando-se a mesma metodologia adotada no estudo retrospectivo.

As lâminas foram analisadas e/ ou revisadas para fins de estabelecimento, confirmação ou realização do diagnóstico, e estes foram classificados em conclusivos e inconclusivos. Nos casos considerados inconclusivos realizaram-se exames complementares histoquímicos,

imuno-histoquímicos e moleculares, conforme a necessidade, na tentativa de se estabelecer um diagnóstico morfológico e/ ou etiológico.

Os diagnósticos definitivos foram baseados na associação dos achados epidemiológicos, clínicos, anatomopatológicos e de exames complementares. Naqueles poucos casos, que por ventura, não tenha sido possível revisar as lâminas, foram considerados os diagnósticos morfológicos que constavam dos protocolos originais. Os diagnósticos foram agrupados segundo a espécie animal e classificados segundo a etiologia em distúrbios metabólicos, deficiências minerais, doenças causadas por plantas tóxicas, intoxicações por substâncias química e minerais, infecciosas, inflamatórias, parasitárias, neoplásicas e outras, em caso de enfermidades multifatoriais ou de causa incerta.

As alterações também foram separadas conforme o sistema orgânico envolvido: tegumentar, órgãos dos sentidos, hemolinfopoético, digestório, respiratório, cardiovascular, músculo-esquelético, nervoso, reprodutor, urinário e diversos quando do envolvimento simultâneo de mais de um sistema.

Casos em que o animal apresentava mais de um diagnóstico foram incluídos mais de uma vez no levantamento, dentro de cada entidade específica, de modo que há mais diagnósticos do que animais examinados

Criaram-se planilhas independentes para cada espécie com o auxílio do programa Microsoft EXCEL®. A análise foi realizada por meio de consultas ao banco de dados, expressos mediante distribuição numérica absoluta (N) e percentual (%) e apresentados sob a forma de tabelas e gráficos.

4. RESULTADOS

4.1 Casuística

Entre janeiro de 1997 e junho de 2017, foram avaliados 484 casos de animais de produção provenientes do estado do Pará, 404 originados do estudo retrospectivo e 80 do estudo em tempo real. Destes, 187 (38,6%) eram oriundos de bovinos, 114 (23,5%) de bubalinos, 93 (19,3%) de equinos, 45 (9,2%) de ovinos, 18 (3,7%) de caprinos, 14 (2,9%) de asininos e 13 (2,7%) de suínos (Gráfico 1). Casos em que o animal apresentava mais de um diagnóstico foram incluídos no levantamento mais de uma vez, de modo que há 484 casos e 516 diagnósticos.

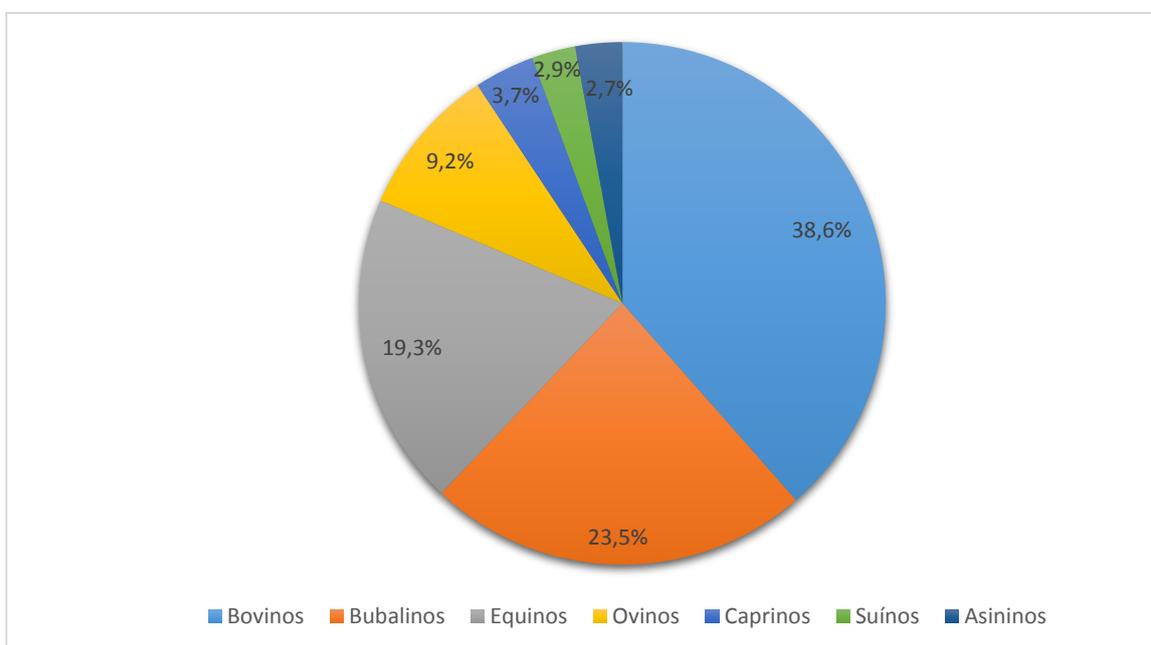


Gráfico 1. Valores relativos das enfermidades de animais de produção diagnosticadas no estado do Pará entre 1997 e 2017, divididas por espécie animal.

Dos 404 casos que compuseram o estudo retrospectivo, em 47 não havia sido possível determinar a entidade clínico-patológica que levou à morte ou eutanásia dos animais (Gráfico 2). Após análise criteriosa das lâminas e aplicação de técnicas histoquímicas, imunohistoquímicas e moleculares, quando se julgou necessário, foi possível esclarecer o diagnóstico de quatro casos. Adicionalmente, dez casos tiveram seus diagnósticos aprimorados e/ou corrigidos. Em 43 casos, o diagnóstico permaneceu inconclusivo. No restante das ocorrências, confirmou-se o diagnóstico original (Gráfico 3).

No que diz respeito ao estudo em tempo real, dos 80 materiais de necropsia e biópsias encaminhados para análise histopatológica entre janeiro de 2015 e junho de 2017, estabeleceu-se o diagnóstico em 79 casos, e apenas um foi considerado inconclusivo.

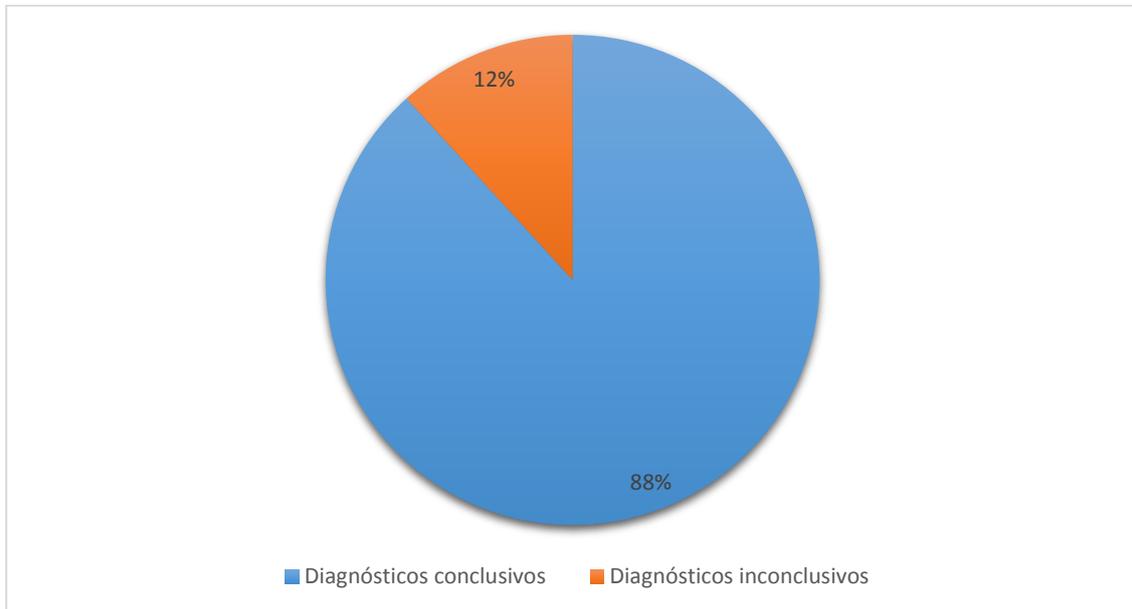


Gráfico 2. Estudo retrospectivo. Valores relativos da proporção de diagnósticos conclusivos e inconclusivos realizados em animais de produção do estado do Pará antes da revisão das lâminas.

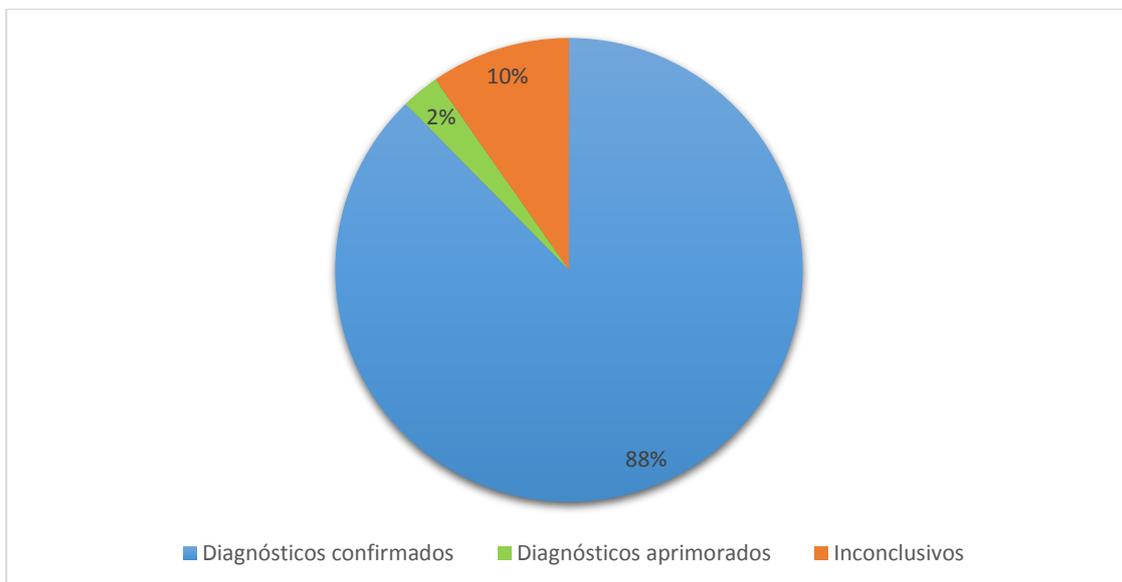


Gráfico 3. Estudo retrospectivo. Valores relativos da proporção de diagnósticos confirmados, aprimorados e inconclusivos realizados em animais de produção do estado do Pará após revisão das lâminas.

Consideraram-se inconclusivos os casos em que o material se encontrava em avançado estado de autólise (9/44), os que não haviam alterações histopatológicas significativas (7/44), os que apresentaram lesões inespecíficas (18/44) a aqueles casos em que o animal possuía histórico de sintomatologia nervosa, mas não se observaram lesões histopatológicas no sistema nervoso central (10/44) (Gráfico 4).

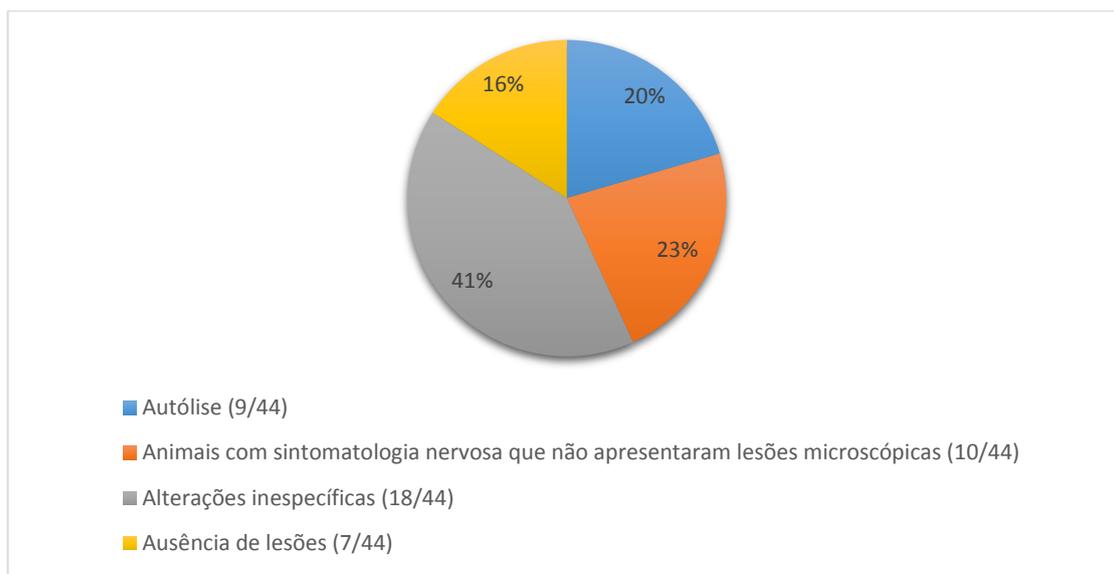


Gráfico 4. Valores relativos dos casos considerados inconclusivos em animais de produção do estado do Pará.

De uma forma geral, nos casos conclusivos, as doenças infecciosas, inflamatórias e deficiências minerais foram as mais frequentes (Gráfico 5 e Quadro 11), assim como os dos sistemas nervoso (Figuras 25, 26 e 27), tegumentar e diversos (doenças em que mais de um sistema estava envolvido simultaneamente) foram os mais acometidos (Gráfico 6).

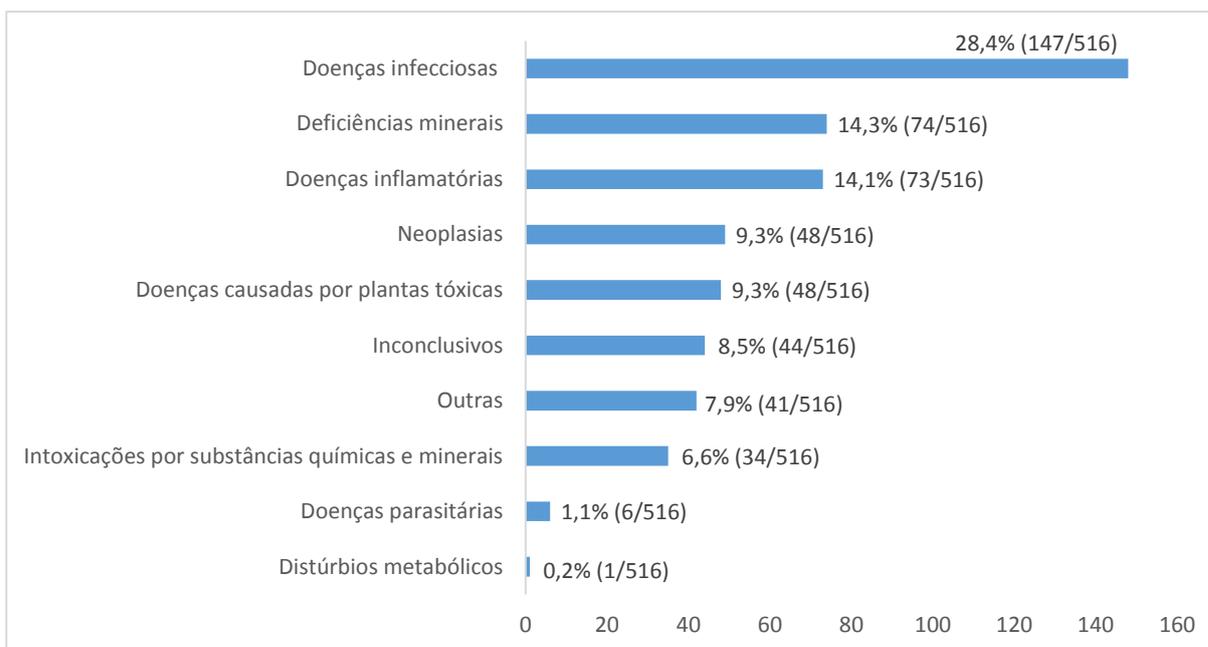


Gráfico 5. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em animais de produção do estado do Pará, divididas por etiologia.

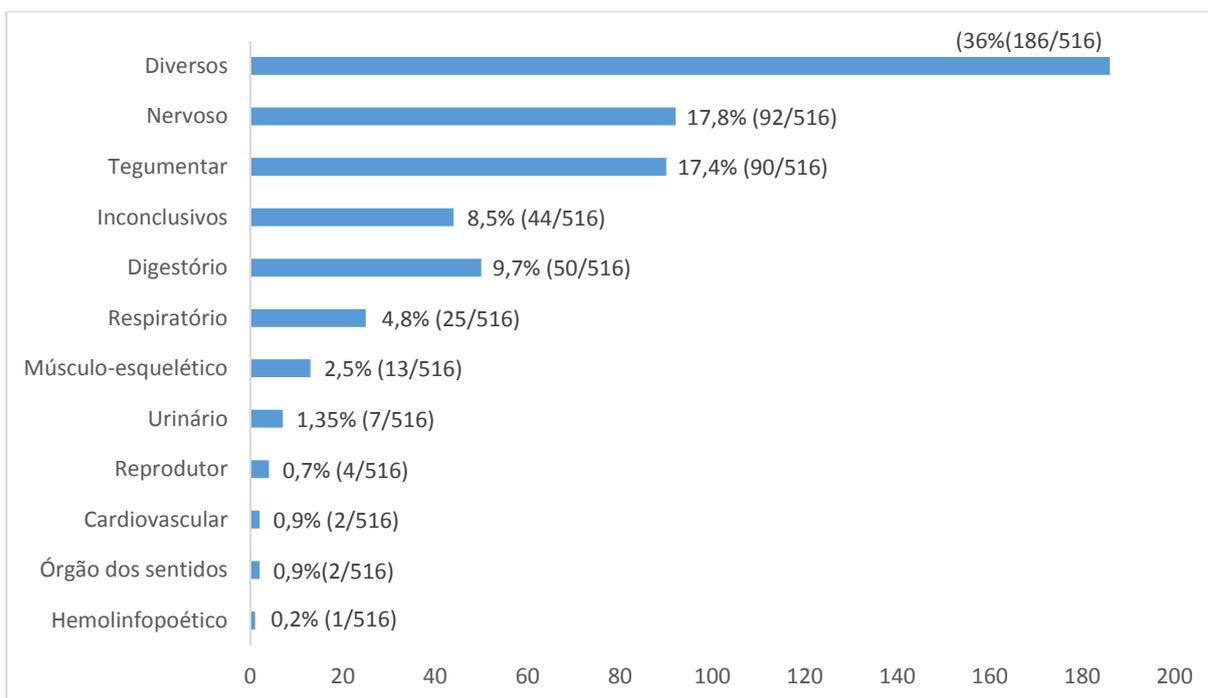


Gráfico 6. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em animais de produção do estado do Pará, divididas por sistema orgânico.

Quadro 11. Enfermidades diagnosticadas em animais de produção estado do Pará entre 1997 e 2017, segundo espécie animal e etiologia

Enfermidades	Bovinos		Búfalos		Equinos		Ovinos		Caprinos		Asininos		Suínos		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Doenças infecciosas	43	8,3	38	7,3	54	10,4	4	0,7	2	0,4	5	0,9	-	-	147	28,4
Deficiências minerais	27	5,23	40	0,7	-	-	5	0,9	2	0,4	-	-	-	-	74	13,1
Doenças inflamatórias	35	6,7	10	0,19	7	1,35	14	2,7	3	0,6	2	0,4	2	0,4	73	14,4
Neoplasias	21	4,0	15	2,9	9	1,74	-	-	3	0,6	1	0,2	-	-	48	9,3
Doenças causadas por plantas tóxicas	9	1,74	2	0,4	14	2,71	9	1,7	7	1,3	7	1,3	-	-	48	9,3
Inconclusivos	24	4,6	3	0,6	5	0,9	2	0,9	1	0,2	-	-	9	1,7	44	8,5
Outras enfermidades	18	3,4	13	2,5	5	0,9	1	0,2	2	0,4	-	-	2	0,4	41	8,0
Intoxicações causadas por substâncias químicas e minerais	11	2,1	6	1,16	3	0,6	14	2,7	-	-	-	-	-	-	34	6,6
Doenças parasitárias	4	0,7	-	-	1	0,2	-	-	-	-	-	-	1	0,2	6	1,1
Distúrbios metabólicos	-	-	-	-	-	-	1	0,2	-	-	-	-	-	-	1	0,2
TOTAL	192	100	127	100	98	100	50	100	20	100	15	100	14	100	516	100

4.1 Bovinos

Dos 192 diagnósticos realizados em bovinos, as doenças infecciosas (Figura 13A- C), inflamatórias e as deficiências minerais foram as mais prevalentes (Gráfico 7), seguidas em ordem decrescente pelas neoplasias (Figura 29), outras doenças/lesões, intoxicações por substâncias químicas e minerais, doenças causadas por plantas tóxicas e doenças parasitárias (Figura 13D). Em relação ao sistema orgânico envolvido, o sistema nervoso central foi o mais acometido (Figura 27D), seguido pelo tegumentar e diversos (Gráfico 8).

Os 11 casos inicialmente diagnosticados como raiva (Figuras 25A-B) foram confirmados através do exame de imuno-histoquímica (IHQ) (Figura 25C). Adicionalmente, três casos que anteriormente apresentavam apenas encefalite mononuclear tiveram seus diagnósticos confirmados através da marcação positiva na IHQ.

Todos os nove casos suspeitos de infecção por herpesvírus bovino tipo 5 (BHV-5) foram submetidos à Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), e foi possível amplificar DNA correspondente ao vírus em três bovinos (Figura 26C), dois destes com diagnóstico prévio de polioencefalomalácia. Em dois casos, apesar da ausência de amplificação na PCR, observaram-se inclusões intranucleares em astrócitos compatíveis com BHV-5. Nos quatro casos restantes, o diagnóstico de herpesvirose foi estabelecido mediante combinação dos achados clínicos, epidemiológicos, lesões microscópicas características da enfermidade, tais como áreas de malácia (Figura 26A), necrose neuronal, meningite e perivasculite mononuclear (Figura 26B), e exclusão dos principais diagnósticos diferenciais, em especial raiva e intoxicação por chumbo. Outras enfermidades com etiologia infecciosa podem ser vistas no Quadro 12.

As doenças inflamatórias estão elencadas no Quadro 12. Dos 10 casos de dermatite, seis se tratavam de processos crônicos, granulomatosos ou linfoplasmocitários, com ou sem ulceração, dois eram casos de dermatite séptica das sobreunhas, um de dermatite interdigital, um de dermatite de contato, um de dermatite por lambadura e outro foi diagnosticado como dermatite imunomediada. Em relação às pneumonias, dois casos foram classificados como pneumonia intersticial e os sete restantes como broncopneumonia. Os diagnósticos de broncopneumonia incluíram broncopneumonia supurativa, broncopneumonia abscedativa, broncopneumonia supurativa necrótica e broncopneumonia piogranulomatosa. As meningites fibrinopulurentas (Figura 27C) e as enterites também se destacaram; estas últimas com casos de enterite eosinofílica e enterite mononuclear crônica.

Alterações sugestivas de deficiências minerais foram encontradas em 27 casos (Quadro 12). Em dois bovinos, observou-se deficiência de cobre e cobalto simultâneas, enquanto que

um animal apresentou deficiência de cobre e fósforo simultâneas. Em um bovino com deficiência de cobre havia histórico de morte súbita. Vale ressaltar que em alguns casos as deficiências minerais foram achados secundários e não implicaram na morte do animal.

As doenças causadas por plantas tóxicas compreenderam surtos de fotossensibilização por ingestão de *Brachiaria* spp (Figura 14D) e surtos de intoxicação por *Ipomoea asarifolia*, além de um caso isolado de intoxicação por *Palicourea juruana* (Figura 14C) (Quadro 12). Outras intoxicações que merecem destaque são as intoxicações por cobre, ureia, chumbo e antibióticos ionóforos (Figuras 14A e B) (Quadro 12). Nos dois casos de intoxicação por cobre, o diagnóstico foi confirmado através da coloração do ácido rubeânico. Em contrapartida, nos três casos de intoxicação por chumbo, não foi possível a visualização de corpúsculos intranucleares nas células epiteliais dos rins através da coloração de Ziehl-Neelsen e o diagnóstico foi estabelecido pela associação dos achados clínico-epidemiológicos com lesões histopatológicas sugestivas da enfermidade.

Os valores relativos e absolutos de enfermidades de outras etiologias diagnosticadas em bovinos na região Amazônica podem ser vistos no Quadro 12.

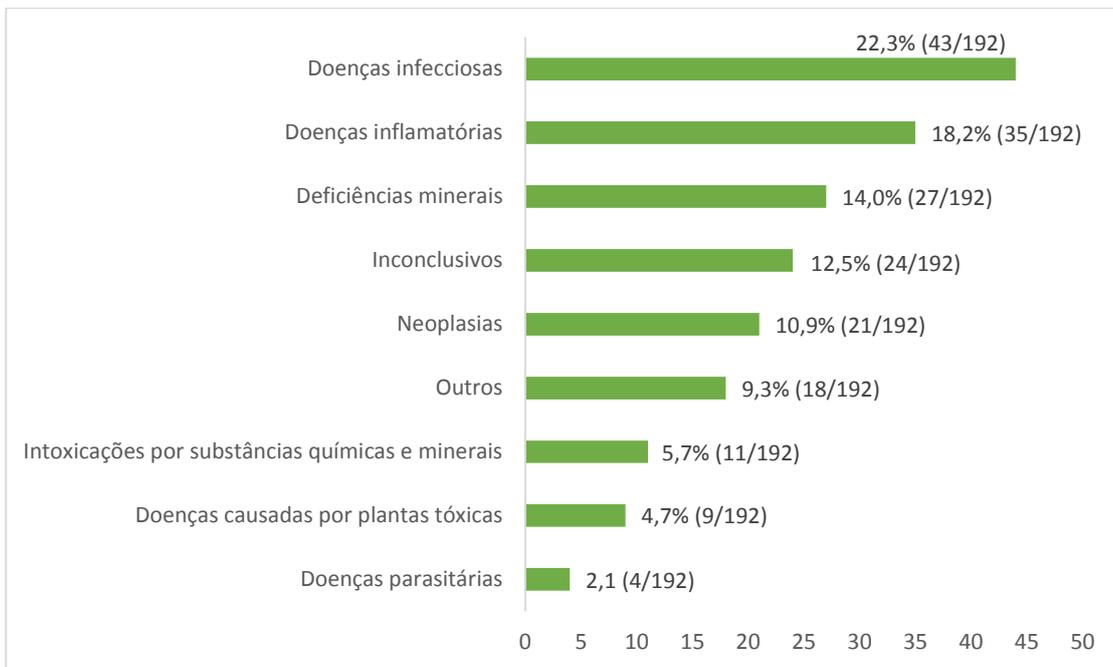


Gráfico 7. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em bovinos do estado do Pará, segundo a etiologia.

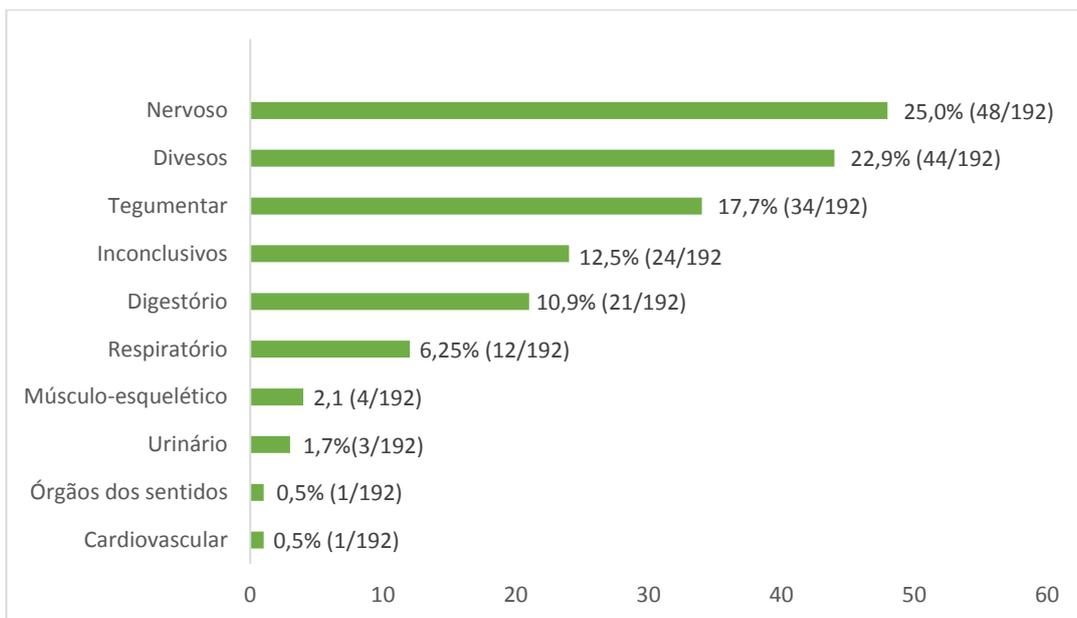


Gráfico 8. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em bovinos do estado do Pará, segundo o sistema orgânico envolvido.

Quadro 12. Valores relativos e absolutos das doenças diagnosticadas em bovinos do estado do Pará, entre 1997 e 2017

Doença infecciosas	N	%
Raiva	14	32,5
Herpesvirose	9	20,9
Botulismo	5	11,6
Leucose enzoótica bovina	4	9,3
Estomatite papular	2	4,6
Salmonelose	2	4,6
Actinobacilose	1	2,3
Dermatofilose	1	2,3
Dermatofitose	1	2,3
Diarreia Viral Bovina	1	2,3
Paratuberculose	1	2,3
Tuberculose	1	2,3
Vírus sincicial respiratório bovino	1	2,3
Subtotal	43	100
Doenças inflamatórias	N	%
Dermatites	12	34,2
Pneumonias	9	25,7
Enterites	4	11,4
Meningite fibronopurulenta	3	8,5
Meningoencefalite mononuclear	2	5,71
Encefalite mononuclear	1	2,8
Glomerulonefrite crônica	1	2,8
Nefrite intersticial	1	2,8
Sinovite crônica	1	2,8
Arterite necrotizante	1	2,8
Subtotal	35	100
Deficiências minerais	N	%
Deficiência de cobalto	18	66,6
Deficiência de cobre	7	25,9
Deficiência de fósforo	2	7,4
Subtotal	27	100
Neoplasias	N	%
Carcinoma epidermoide	9	42,8
Melanoma	3	14,3
Fibrossarcoma	2	9,5
Neurofibroma	2	9,5
Carcinoma de olho moderadamente diferenciado	1	4,7
Leimiossarcoma	1	4,7
Linfoma folicular	1	4,7
Papiloma	1	4,7
Sarcoma indiferenciado	1	4,7
Subtotal	21	100
Doenças causadas por plantas tóxicas	N	%
Intoxicação por <i>Ipomoea asarifolia</i>	5	55,5
Fotosensibilização por <i>Brachiaria</i> spp.	3	33,3
Intoxicação por <i>Palicourea juruana</i>	1	11,1

Subtotal	9	100
Intoxicações por substâncias químicas e minerais	N	%
Intoxicação por chumbo	3	27,3
Intoxicação por ureia	3	27,3
Intoxicação por abamectina	2	18,2
Intoxicação por cobre	2	18,2
Intoxicação por antibióticos ionóforos	1	9,2
Subtotal	11	100
Doenças parasitárias	N	%
Tristeza parasitária bovina	2	50,0
Criptosporidiose	1	25,0
Eimeriose	1	25,0
Subtotal	4	100
Outras doenças/lesões diagnosticadas e inconclusivos	N	%
Inconclusivos	24	57,7%
Polioencefalomalácia	4	9,52
Anemia hemolítica do recém-nascido	3	7,14
Necrose hepática	2	4,8
Necrose tubular renal aguda	2	4,8
Abscessos generalizados	1	2,4
Colestase	1	2,4
Hipoplasia cerebelar	1	2,4
Compressão medular por abscesso	1	2,4
Luxação coxofemoral	1	2,4
Traumatismo craniano	1	2,4
Atrofia do córtex cerebral	1	2,4
Subtotal	42	100
Total de diagnósticos	192	100

4.2 Bubalinos

Foram estabelecidos 127 diagnósticos em búfalos. Dentre esses, deficiências, doenças infecciosas e neoplasias foram as mais prevalentes, seguidos em ordem decrescente por enfermidades inflamatórias, intoxicações por substâncias químicas e minerais, doenças causadas por plantas tóxicas e outras enfermidades/lesões (Gráfico 9). As condições que afetavam vários sistemas biológicos simultaneamente foram observadas com maior frequência, assim como aquelas que afetam o sistema tegumentar e o nervoso central (Gráfico 10).

No que diz respeito às enfermidades de origem infecciosa, a brucelose (Figura 16C e D) e a tuberculose (Figura 15C e D) corresponderam a 52,63% (20/38) e 39,47% (15/38) de todas as ocorrências nessa categoria, respectivamente. Na maior parte dos casos de brucelose, foi possível a identificação de estruturas filamentosas compatíveis com bactérias, utilizando-se a coloração de Gram. De forma semelhante, visualizou-se bacilos álcool-ácido resistentes nos casos de tuberculose com o auxílio da coloração de Ziehl-Neelsen. Outras doenças infecciosas estão descritas no Quadro 21 e incluíram casos isolados de febre catarral maligna (Figuras 16A e B), diarreia viral bovina e vírus sincicial respiratório bovino.

As deficiências minerais também merecem destaque (Figura 24), com um total de 40 casos (Quadro 13). Destes, cinco bubalinos apresentaram deficiência de cobre e cobalto simultâneas. Em um caso, associou-se deficiência de cobre com histórico de morte súbita. De forma semelhante ao que foi relatado nos bovinos, alguns achados sugestivos de deficiências minerais foram considerados secundários e não foram associados com a causa da morte dos búfalos.

O linfoma multicêntrico (Figura 28D) foi a neoplasia encontrada com mais frequência em bubalinos, seguido do feocromocitoma (Figura 28A) e do carcinoma epidermoide. Outros processos neoplásicos diagnosticados nesta espécie podem ser vistos no Quadro 12 e na Figura 28. Os casos de linfoma multicêntrico foram confirmados através da técnica de imunohistoquímica com o uso do marcador CD48, e caracterizados, portanto, como linfoma de célula B.

Nos casos de etiologia inflamatória, observaram-se casos isolados de meningite fibrinopurulenta, ruminite e piometrite crônica, dois casos de granulomas de corpo estranho, dois casos de dermatite e três casos de pneumonia (Quadro 13). Ambos os casos de granuloma de corpo estranho parecem ter sido causados por espinhos, um na pele e musculatura e o outro na região ocular. As duas dermatites foram classificadas como crônicas e sem causa específica, e uma delas era caracterizada pela formação de tecido de granulação. Em relação às

pneumonias, uma delas foi classificada como broncopneumonia abscedativa, outra como broncopneumonia fibrinopurulenta, além de uma pleurite fibrinosa. A última pneumonia era sugestiva de infecção por *Manhemia haemolytica*, porém, o agente etiológico não pode ser confirmado em nenhum dos casos de pneumonia aqui estudados.

Em relação às doenças causadas por plantas tóxicas e intoxicações por substâncias químicas e minerais, ocorreram surtos de intoxicação por ureia e intoxicação por *Ipomoea asarifolia*, além de alguns casos de intoxicação por antibióticos ionofóros (Quadro 13). No Quadro 12 também estão elencados os distúrbios do desenvolvimento e outras enfermidades de etiologias diversas, diagnosticadas em bubalinos da região Amazônica. Nestas categorias, destacaram-se os casos de leucoderma (Figura 15A e B) que corresponderam a 50% (8/16) das ocorrências.

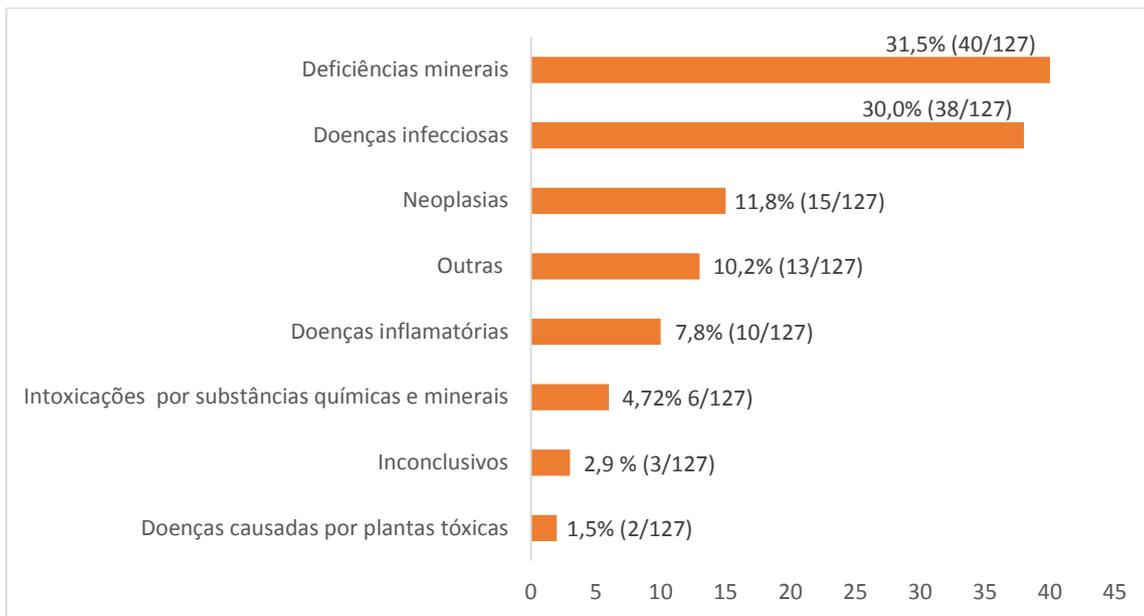


Gráfico 9. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em bubalinos do estado do Pará, segundo a etiologia.

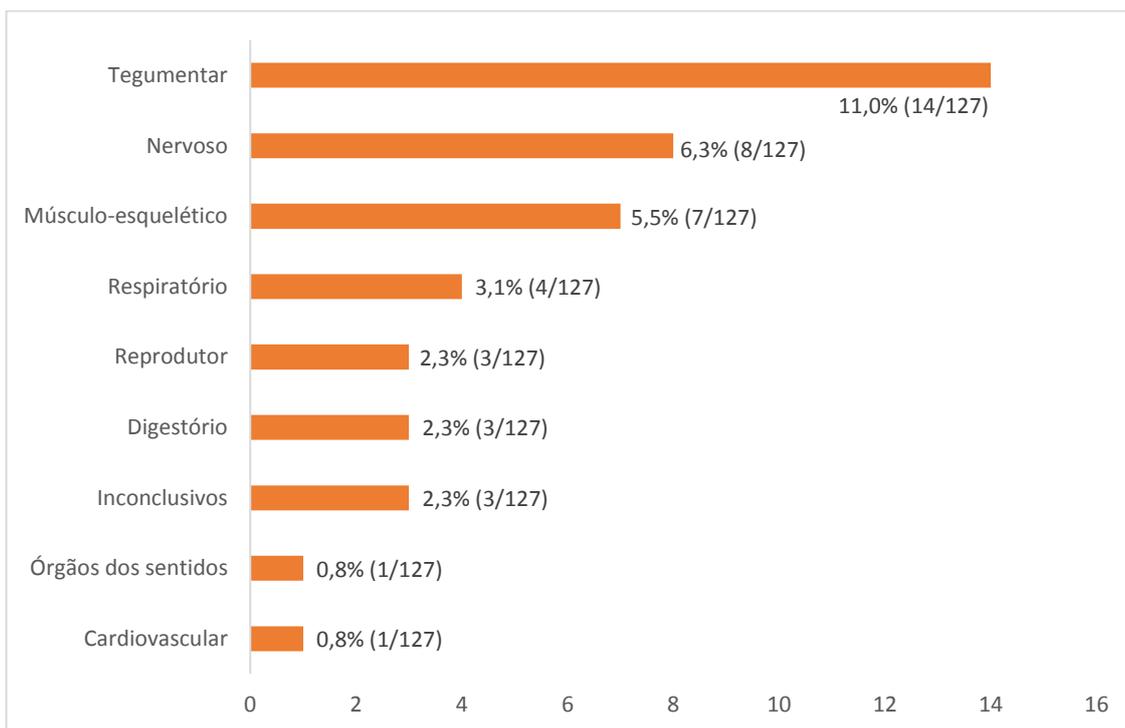


Gráfico 10. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em bubalinos do estado do Pará, segundo o sistema orgânico envolvido.

Quadro 13. Valores relativos e absolutos das doenças diagnosticadas em bubalinos do estado do Pará, entre 1997 e 2017

Doenças infecciosas	N	%
Brucelose	20	51,2
Tuberculose	15	38,4
Diarreia viral bovina	1	2,5
Febre catarral maligna	1	2,5
Vírus sincicial respiratório bovino	1	2,5
Subtotal	38	100
Doenças causadas por plantas tóxicas, substâncias químicas e minerais	N	%
Intoxicação por antibióticos ionóforos	3	37,5
Intoxicação por ureia	3	37,5
Intoxicação por <i>Ipomoea asarifolia</i>	2	25,0
Subtotal	8	100
Neoplasias	N	%
Linfoma multicêntrico	7	46,6
Carcinoma epidermoide	2	13,3
Feocromocitoma	2	13,3
Leiomioma	1	6,6
Neurofibroma	1	6,6
Osteocondrossarcoma	1	6,6
Tecoma	1	6,6
Subtotal	15	100
Deficiências minerais	N	%
Deficiência de cobalto	20	50,0
Deficiência de cobre	16	40,0
Deficiência de fósforo	4	10,0
Subtotal	40	100
Doenças inflamatórias	N	%
Pneumonia	3	30,0
Dermatite	2	20,0
Granuloma de corpo estranho	2	20,0
Meningite fibrinopurulenta	1	10,0
Piometrite crônica	1	10,0
Ruminite	1	10,0
Subtotal	10	100
Outras enfermidades/lesões diagnosticadas e inconclusivos	N	%
Leucoderma	8	50,0
Inconclusivos	3	18,7
Osteoporose	2	12,4
Ataxia do bezerro búfalo	1	6,2
Anemia hemolítica	1	6,2
Polioencefalomalácia de etiologia não esclarecida	1	6,2
Subtotal	16	100
Total de diagnósticos	127	100

4.3 Equinos

Na espécie equina, das 93 amostras analisadas, as enfermidades de origem infecciosa se destacaram, seguidas em ordem decrescente por doenças causadas por plantas tóxicas, neoplasias, intoxicação por substâncias químicas e minerais, inflamatórias e outras (Gráfico 11). Individualmente, os sistemas tegumentar e nervoso central foram os mais acometidos e houve uma maior prevalência de doenças que afetavam vários sistemas simultaneamente (Gráfico 12).

Dentre as doenças infecciosas, anemia infecciosa equina (Figuras 18A e B) e pitiose (Figuras 17A e B) foram observadas com mais frequência, o que correspondeu a 57,4% (31/54) e 16,6% (9/54) de todas as ocorrências nessa categoria respectivamente (Quadro 14). Os casos de pitiose foram confirmados através da visualização de hifas com o auxílio da coloração de metanamina de prata de Grocott. Os cinco casos de raiva registrados nesta espécie foram confirmados através do teste de imuno-histoquímica. De forma semelhante, os surtos de encefalite equina do Leste (Figuras 27A e B) e de infecção por herpesvírus equino tipo 1 foram confirmados através de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR)

Em relação às doenças causadas por plantas tóxicas, merecem destaque os surtos de cólica por ingestão de *Panicum maximun*, fotossensibilização por ingestão de *Brachiaria* spp. e lesões de pele traumáticas causadas por espinhos de *Mimosa* spp. Ainda dentro das intoxicações, está incluído um surto de intoxicação por potássio (Quadro 14).

A ocorrência de doenças inflamatórias também está detalhada no Quadro 14. Das duas pneumopatias identificadas, uma foi diagnosticada como pleurite fibrinosa e a outra como broncopneumonia piogranulomatosa. O caso de meningoencefalite mononuclear foi negativo para raiva e para herpesvírus equino tipo I na imuno-histoquímica e PCR respectivamente.

As neoplasias e outras enfermidades/lesões diagnosticadas estão elencadas no Quadro 14, e podem ser vistas nas Figuras 17 e 18.

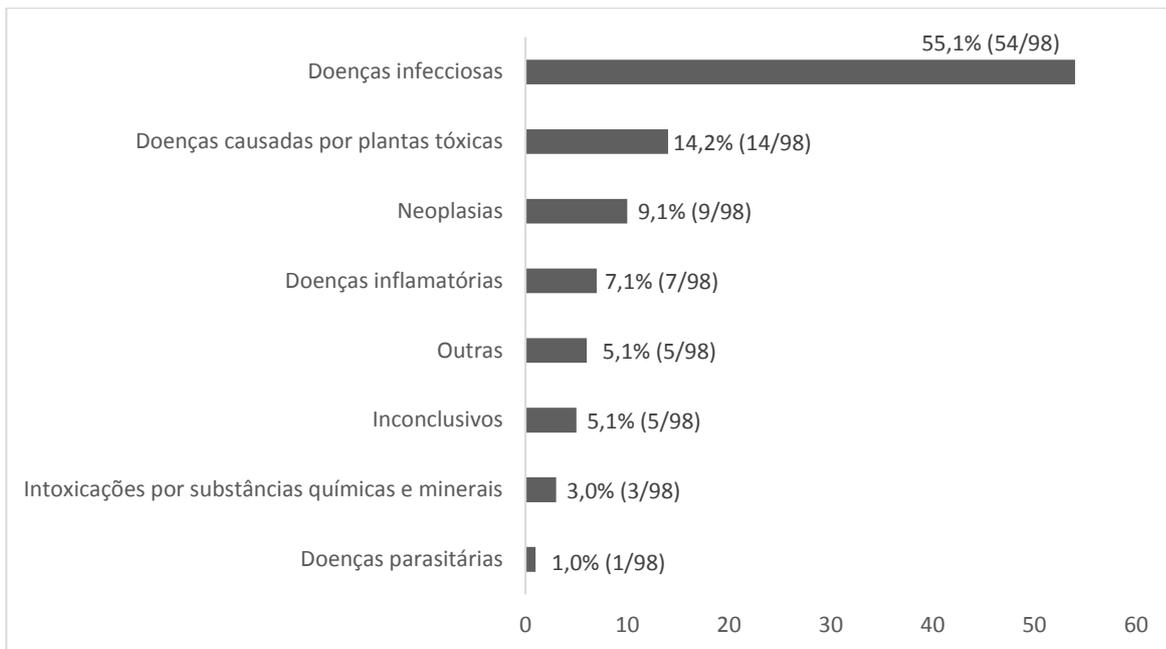


Gráfico 11. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em equinos do estado do Pará, segundo a etiologia.

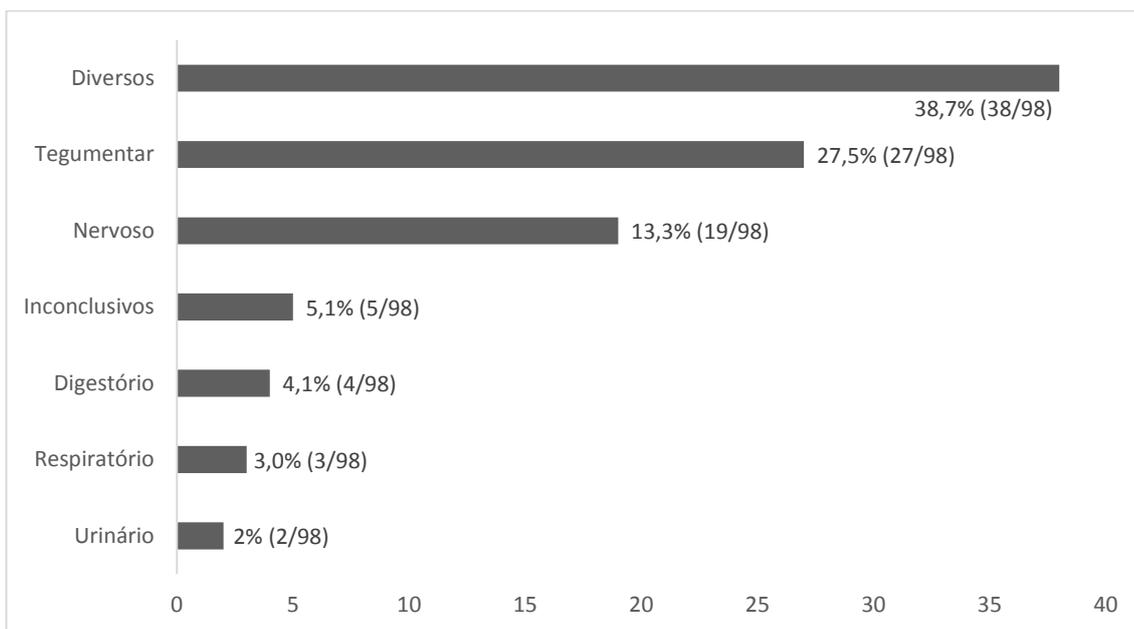


Gráfico 12. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em equinos do estado do Pará, segundo o sistema orgânico envolvido.

Quadro 14. Valores relativos e absolutos das doenças diagnosticadas em equinos da região Amazônica, entre 1997 e 2017

Doenças infecciosas	N	%
Anemia infecciosa equina	31	57,4
Pitiose	9	16,6
Encefalite equina	5	9,2
Raiva	5	9,2
Botriomicose	1	1,8
Herpesvírus equino 1	3	5,5
Subtotal	54	100
Doenças causadas por plantas tóxicas, substâncias químicas e minerais	N	%
Fotossensibilização por <i>Brachiaria</i> spp.	5	29,4
Cólica por <i>Panicum maximum</i>	4	23,5
Lesão traumática por espinhos de <i>Mimosa</i> spp.	4	23,5
Intoxicação por potássio	3	17,6
Intoxicação bambu	1	5,8
Subtotal	17	100
Doenças inflamatórias	N	%
Pneumonias	2	28,5
Cistite	1	14,2
Dermatite crônica	1	14,2
Meningoencefalite mononuclear	1	14,2
Rinite crônica	1	14,2
Tecido de granulação	1	14,2
Subtotal	7	100
Neoplasias	N	%
Carcinoma epidermoide	3	33,3
Sarcoide equino	3	33,3
Melanoma	2	22,2
Linfoma cutâneo	1	11,1
Subtotal	9	100
Doenças parasitárias, outras enfermidades/lesões diagnosticadas e inconclusivos	N	%
Inconclusivos	5	45,4
Acidente ofídico	1	7,0
Babesiose	1	7,0
Leucoderma	1	7,0
Necrose tubular aguda	1	7,0
Compressão medular	1	7,0
Urticária	1	7,0
Subtotal	11	100
Total de diagnósticos	98	100

4.4 Ovinos

As doenças causadas por plantas tóxicas (Figuras 20C e D), intoxicações por substâncias químicas e minerais e inflamatórias foram as enfermidades mais prevalentes em ovinos, seguidas de deficiências minerais, infecciosas (Figuras 20A e B) distúrbios metabólicos e outras enfermidades/lesões (Gráfico 13). Doenças com envolvimento simultâneo de mais de um sistema e tegumentar foram os mais acometidos (Gráfico 14).

Casos de intoxicação por cobre (Figura 19) foram responsáveis pela maioria das ocorrências de intoxicações por substâncias químicas e minerais nesta espécie, seguido pela intoxicação por antibióticos ionóforos e um surto de intoxicação por sal (Quadro 15). Os diagnósticos de intoxicação por cobre foram confirmados através da coloração pelo ácido rubeânico. Em relação às doenças causadas por plantas tóxicas, destacaram-se os surtos de fotossensibilização por ingestão de *Brachiaria* spp. Apenas um caso isolado de intoxicação por *Ipomoea asarifolia* foi registrado em ovinos.

No que diz respeito às enfermidades de origem infecciosa, apenas dois casos de ectima contagioso e casos isolados de fomicose (Figuras 20A e B) e linfadenite caseosa foram registrados nesta espécie. As doenças inflamatórias, por outro lado, apresentaram uma prevalência maior e compreenderam mais de 50% das ocorrências nestas categorias (Quadro 14). Dos três casos de pneumonia, dois foram classificados como broncopneumonia supurativa e um como pneumonia intersticial. Todos os casos de dermatite observados eram provenientes de um surto de dermatite alérgica a picada de insetos.

As deficiências minerais, apesar de menos prevalentes que em outras espécies, também estiveram presentes em ovinos, com quatro casos de deficiência de cobre e um de cobalto. Um caso de acidose ruminal representou a categoria de distúrbios metabólicos (Quadro 15).

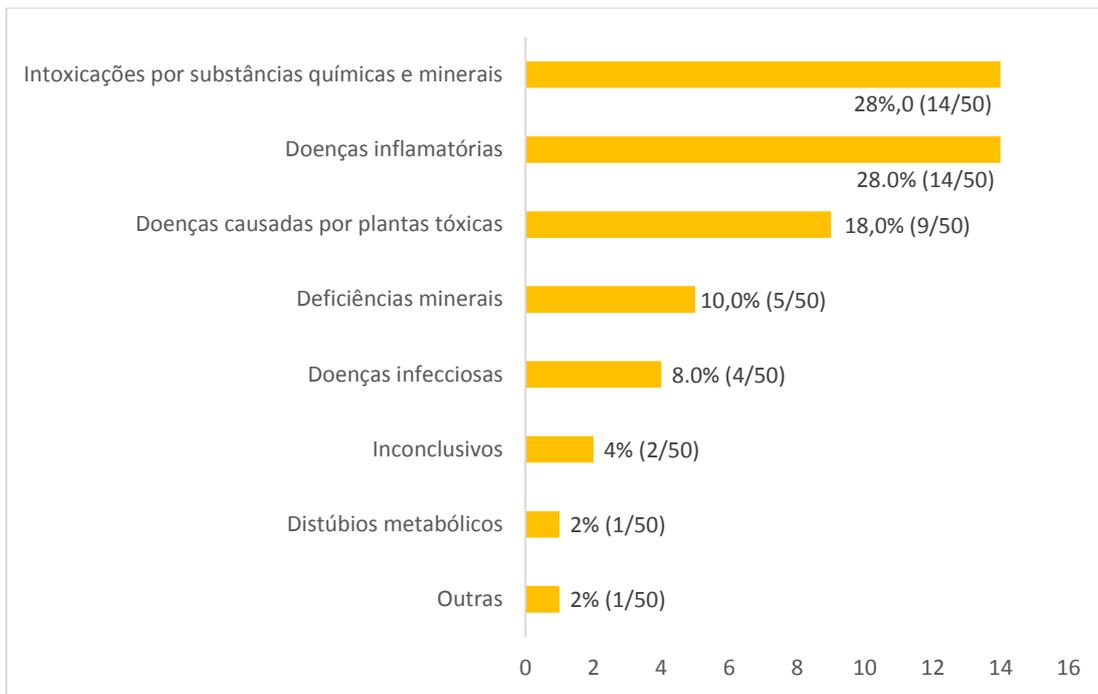


Gráfico 13. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em ovinos do estado do Pará, segundo a etiologia.

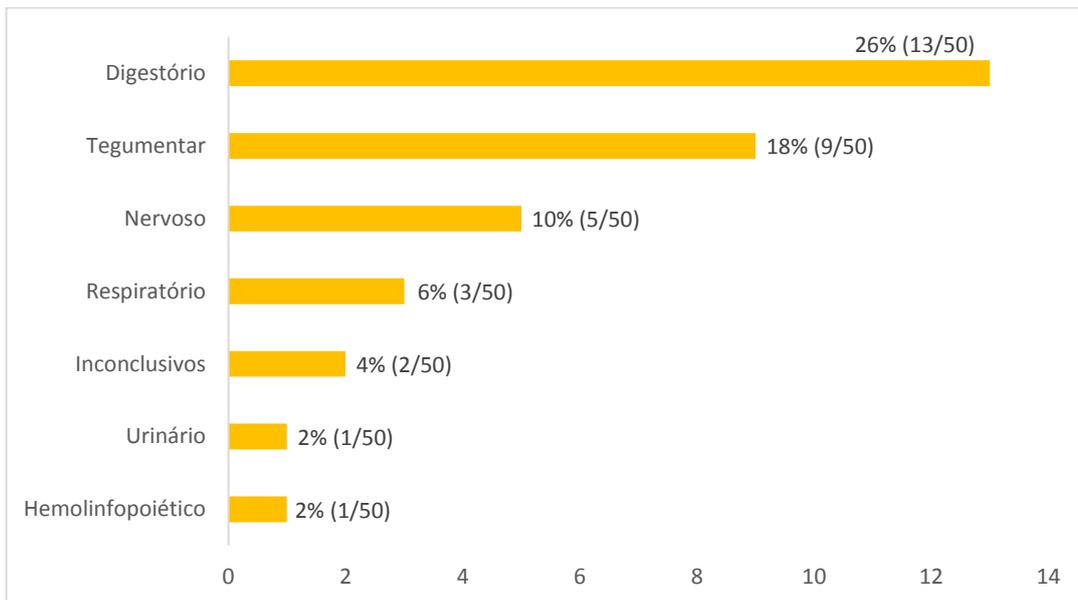


Gráfico 14. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em ovinos do estado do Pará, segundo o sistema orgânico envolvido.

Quadro 15. Valores relativos e absolutos das doenças diagnosticadas em do estado do Pará, entre 1997 e 2017

Doenças infecciosas e inflamatórias	N	%
Dermatite	6	34,7
Periodontite	4	22,2
Pneumonia	3	16,16
Ectima contagioso	2	11,1
Ficomicose	1	5,5
Glomerulonefrite	1	5,5
Linfadenite caseosa	1	5,5
Subtotal	18	100
Doenças causadas por plantas tóxicas, substâncias químicas e minerais	N	%
Fotossensibilização por ingestão de <i>Brachiaria</i> spp.	8	33,3
Intoxicação cobre	7	33,3
Intoxicação por antibióticos ionóforos	4	16,6
Intoxicação sal	3	12,
Intoxicação por <i>Ipomoea asarifolia</i>	1	4,1
Subtotal	23	100
Deficiências minerais	N	%
Deficiência de cobre	4	80,0
Deficiência de cobalto	1	20,0
Subtotal	5	100
Distúrbios metabólicos, outras doenças/lesões diagnosticadas e inconclusivos	N	%
Inconclusivos	2	50,0
Acidose ruminal	1	25,0
Traumatismo craniano	1	25,0
Subtotal	4	100,0
Total de diagnósticos	51	100

4.5 Caprinos

Em relação aos caprinos, as doenças causadas por plantas tóxicas, infecciosas e inflamatórias foram as mais prevalentes (Gráfico 15) e os sistemas nervoso central e tegumentar os mais envolvidos (Gráfico 16).

Um surto de intoxicação por *Ipomoea carnea* subs. *fistulosa* foi o responsável pela maioria das ocorrências nessa categoria (Figuras 21A e B), apesar de também ter sido registrado um caso isolado de intoxicação por *Ipomoea asarifolia*.

No que diz respeito às enfermidades de origem infecciosa e inflamatória, não houve uma enfermidade prevalente, e casos isolados de mastite necrotizante, pielonefrite mista, tuberculose e pneumonia intersticial foram observados, além de dois casos de ectima contagioso (Figura 21C e D) (Quadro 16).

As neoplasias, deficiências minerais e demais doenças/lesões diagnosticadas nessa espécie também podem ser vistas no Quadro 16.

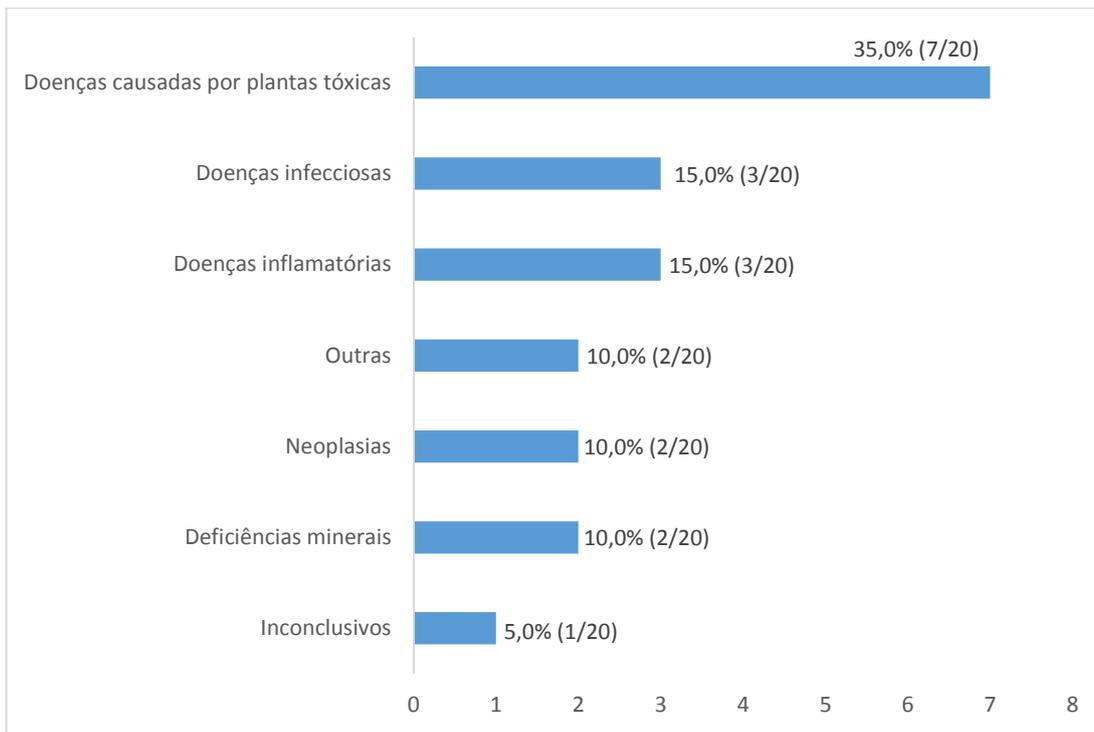


Gráfico 15. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em caprinos do estado do Pará, segundo a etiologia.

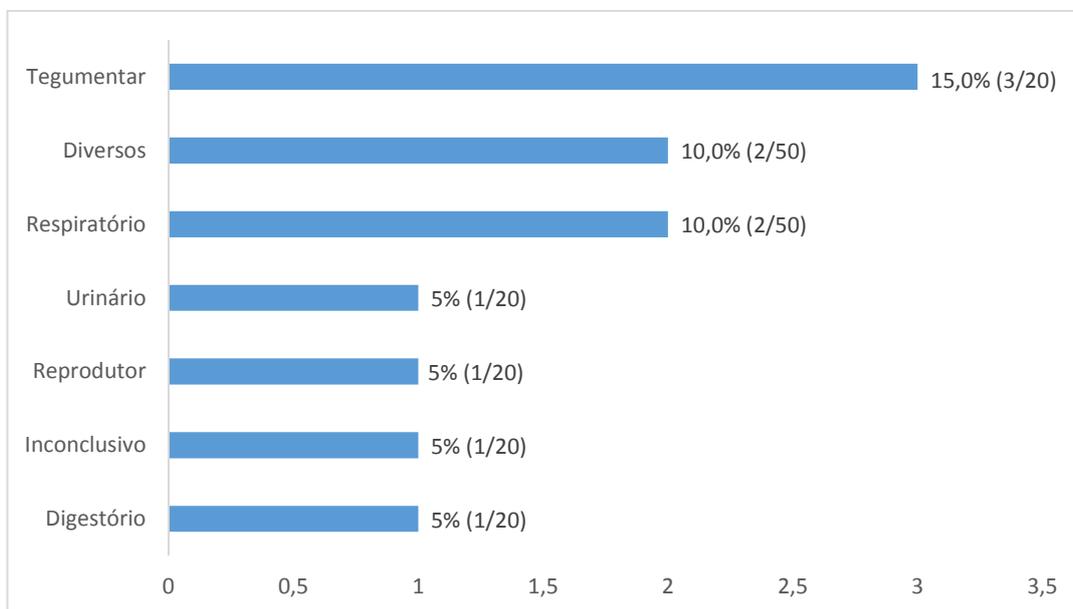


Gráfico 16. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em caprinos do estado do Pará, segundo o sistema orgânico envolvido.

Quadro 16. Valores relativos e absolutos das doenças diagnosticadas em caprinos do estado do Pará, entre 1997 e 2017

Doença infecciosas e inflamatórias	N	%
Ectima contagioso	2	33,3
Mastite necrotizante	1	16,6
Pielonefrite mista	1	16,6
Pneumonia	1	16,6
Tuberculose	1	16,6
Subtotal	6	100
Deficiências minerais	N	%
Deficiência de cobalto	1	7,1
Deficiência de cobre	1	7,1
Doenças causadas por plantas tóxicas	N	%
Intoxicação por <i>Ipomoea carnea</i> sup. <i>fistulosa</i>	6	85,7
Intoxicação por <i>Ipomoea asarifolia</i>	1	14,2
Subtotal	7	100
Neoplasias	N	%
Carcinoma epidermoide	1	50,0
Sarcoma pobremente diferenciado	1	50,0
Subtotal	2	100
Outras doenças/lesões diagnosticadas e inconclusivos	N	%
Polioencefalomalacia	2	66,6
Inconclusivos	1	33,3
Subtotal	3	100
Total de diagnósticos	20	100

4.6 Asininos

Dentre os 15 diagnósticos estabelecidos em asininos, se destacaram as doenças causadas por plantas tóxicas e as infecciosas (Gráfico 17), sendo os sistemas nervoso central e digestório os mais acometidos (Gráfico 18).

A cólica por ingestão de *Panicum maximum* (Figura 22C), apesar de ter sido a única doença causada por plantas tóxicas identificada, correspondeu a 46,5% (7/15) de todos os diagnósticos realizados nesta espécie (Quadro 17).

Casos isolados de botriomicose (Figuras 22A e B), pitiose e raiva, além de dois casos sugestivos de anemia infecciosa equina compreenderam o quadro de doenças infecciosas.

Os quadros de encefalite e meningoencefalite mononuclear foram testados para raiva através da imuno-histoquímica e para herpesvírus através da PCR, mas resultaram negativos.

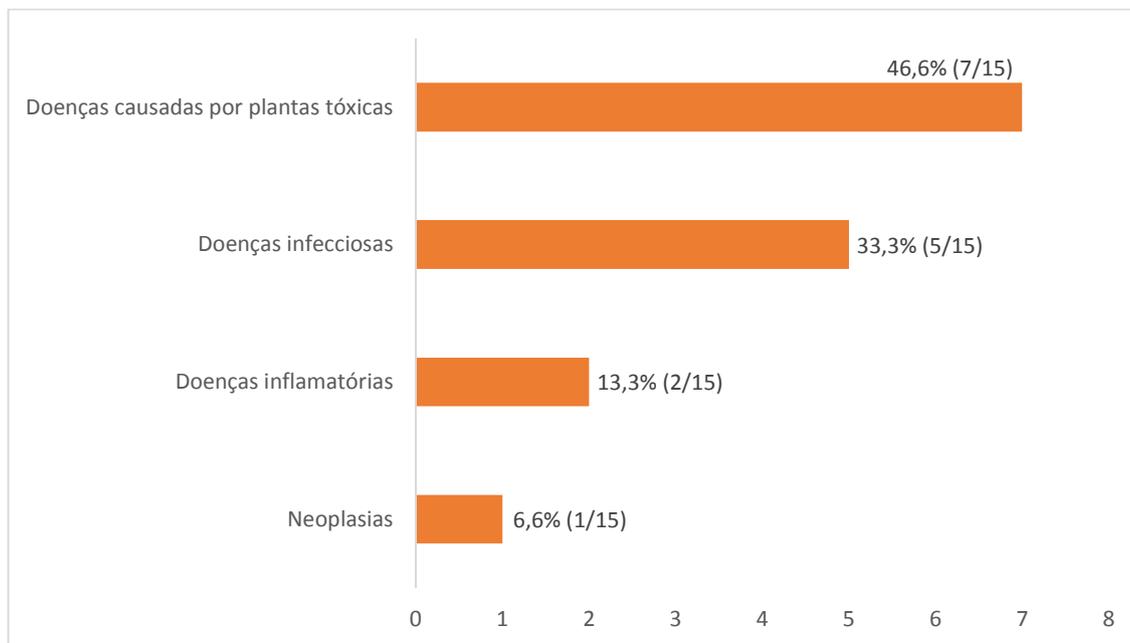


Gráfico 17. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em asininos do estado do Pará, segundo a etiologia.

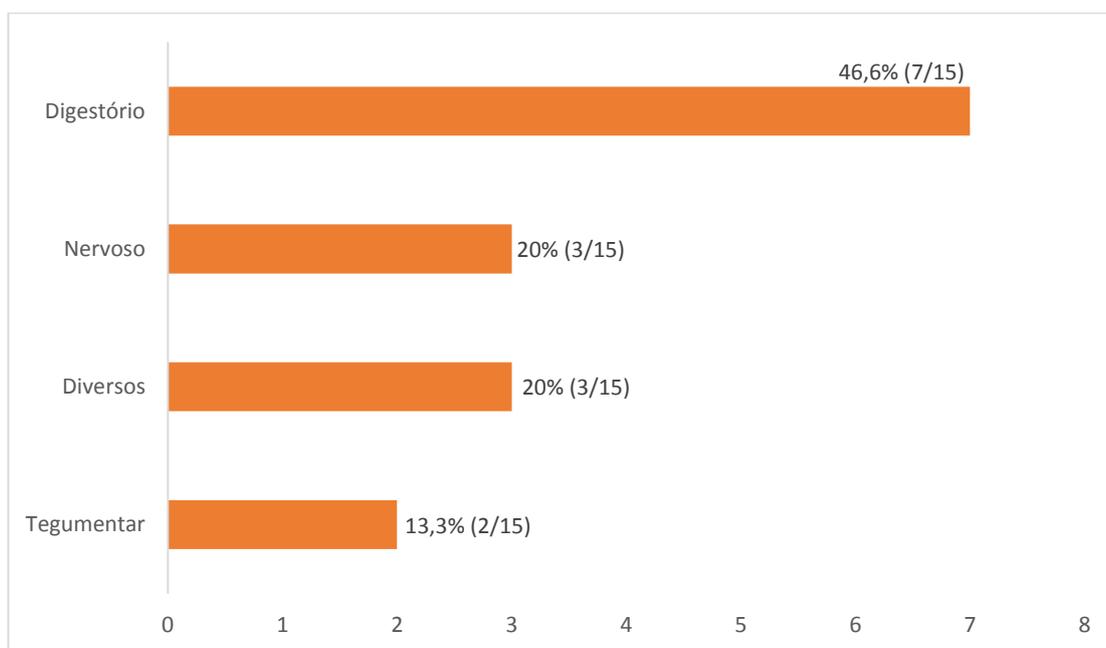


Gráfico 18. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em asininos do estado do Pará, segundo o sistema orgânico envolvido.

Quadro 17. Valores relativos e absolutos das doenças diagnosticadas em asininos do estado do Pará, entre 1997 e 2017

Doença infecciosas e inflamatórias	N	%
Anemia infecciosa equina	2	28,5
Botriomicose	1	14,2
Encefalite mononuclear	1	14,2
Meningoencefalite mononuclear	1	14,2
Pitiose	1	14,2
Raiva	1	14,2
Subtotal	7	100
Doenças causadas por plantas tóxicas e neoplasias	N	%
Cólica por <i>Panicum maximum</i>	1	50,0
Sarcoide	1	50,0
Subtotal	2	100
Total de diagnósticos	15	100

4.7 Suínos

Os suínos foram a espécie de menor ocorrência neste estudo, com 14 casos no total e cinco diagnósticos conclusivos. Dentre os diagnósticos conclusivos, foram observados casos isolados de escabiose (Figuras 23A e B), abscesso hepático e broncopneumonia abscedativa (Figuras 23C e D), além de dois casos de necrose/degeneração muscular sem causa definida (Quadro 18). Os casos considerados inconclusivos foram, em sua maioria, devido ao avançado estado de autólise dos materiais (Gráfico 19). Os sistemas digestório, músculo esquelético, respiratório e tegumentar foram os mais acometidos (Gráfico 20).

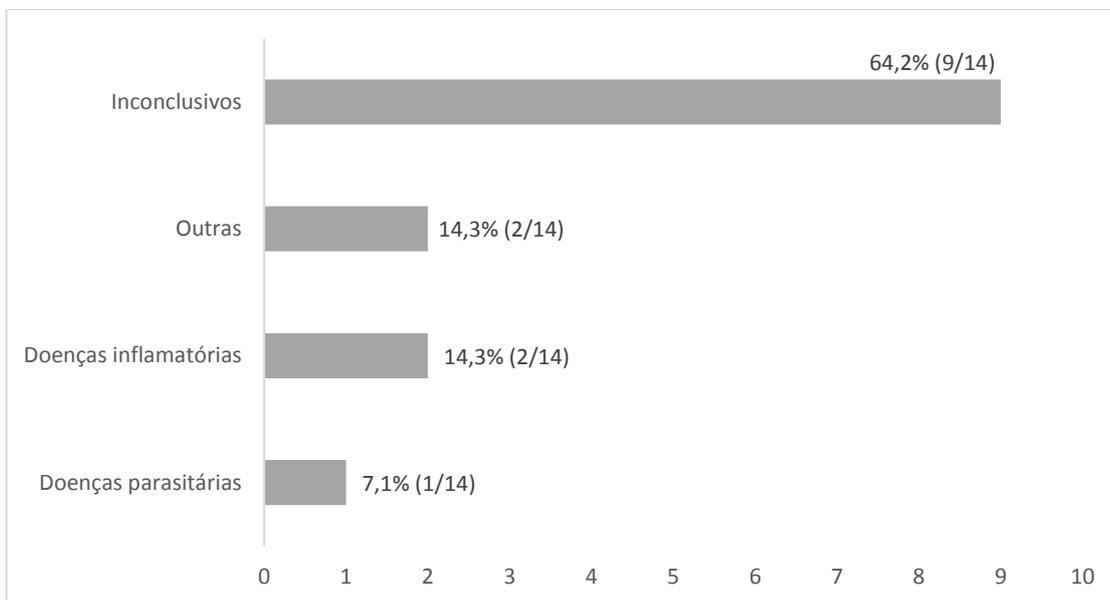


Gráfico 19. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em suínos do estado do Pará, segundo a etiologia.

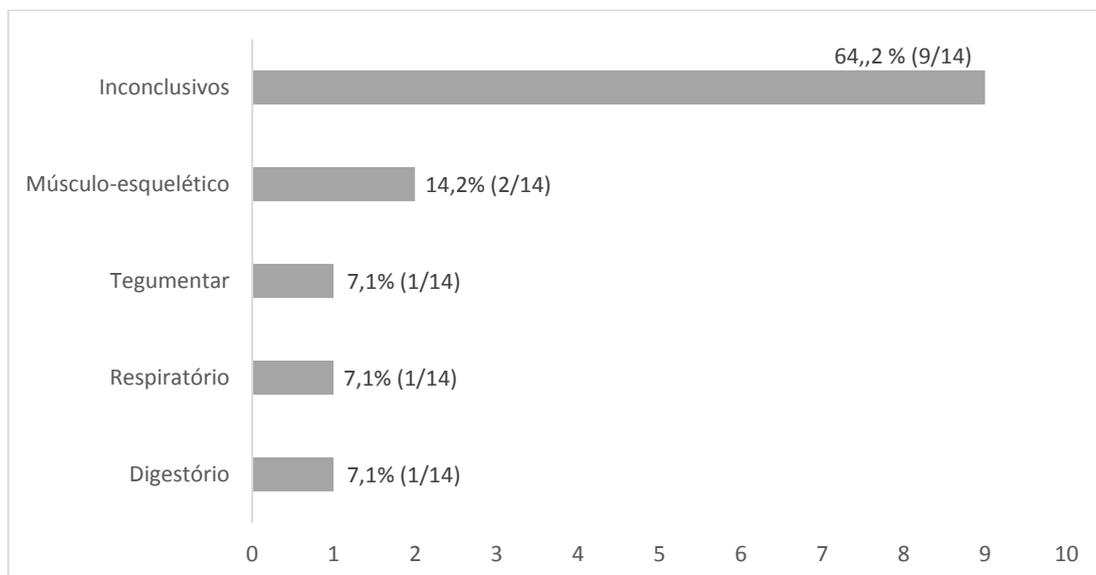


Gráfico 20. Valores relativos e absolutos das enfermidades diagnosticadas em suínos do estado do Pará, segundo o sistema orgânico envolvido.

Quadro 18. Valores relativos e absolutos das doenças inflamatórias parasitárias e outras doenças/lesões diagnosticadas em suínos do estado do Pará, entre 1997 e 2017

Doença	N	%
Necrose/degeneração muscular	2	40,0
Abscesso hepático	1	20,0
Escabiose	1	20,0
Broncopneumonia abscedativa	1	20,0
Total	5	100

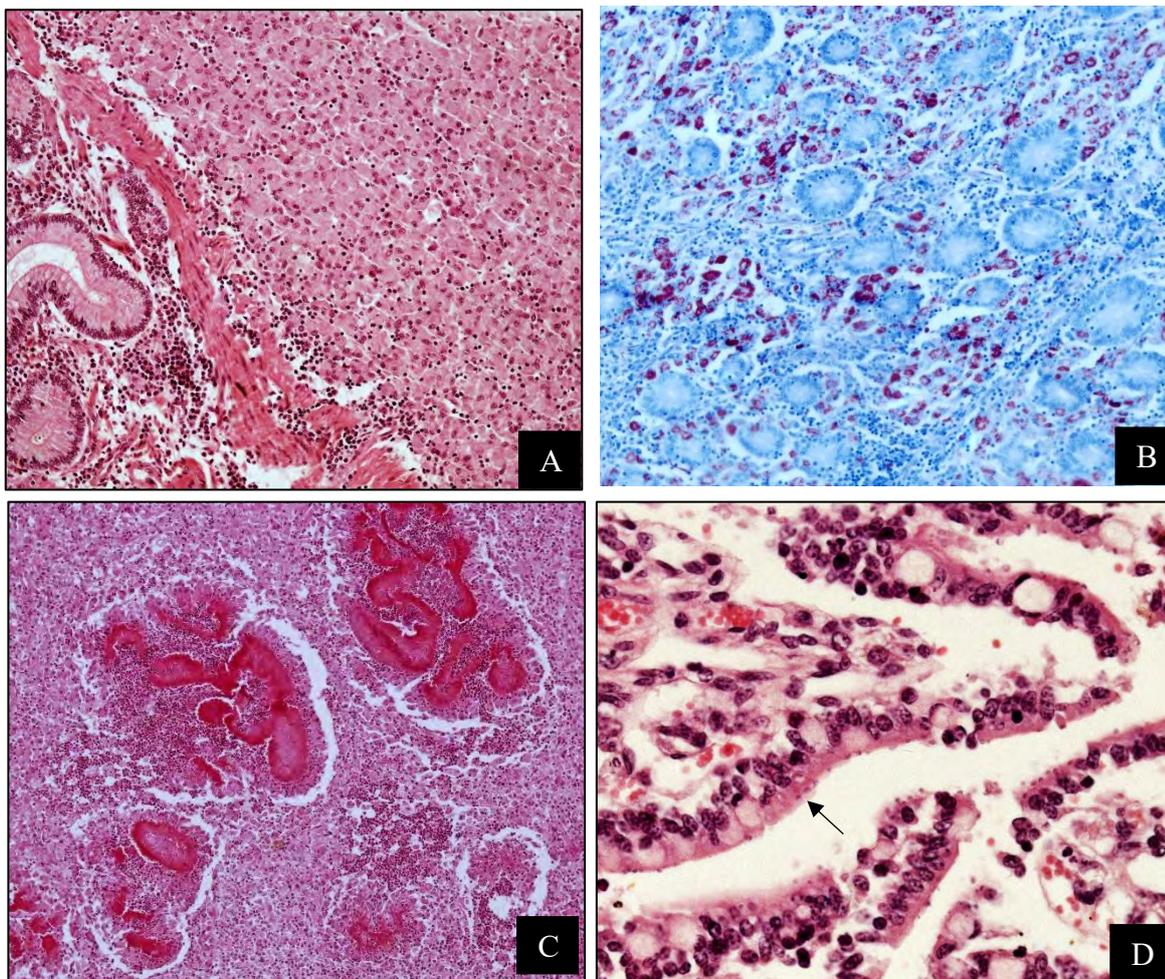


Figura 13. Bovinos. **(A)** SAP 32408. Paratuberculose. Intestino delgado. Acentuado infiltrado inflamatório granulomatoso com presença de células gigantes na mucosa. HE, obj. 5x. **(B)** SAP 32408. Paratuberculose. Intestino delgado. Bacilos álcool-ácido resistentes compatíveis com *Mycobacterium* spp. Ziehl-Neelsen, obj. 40x. **(C)** SAP 31983. Actinobacilose. Linfonodo. Formação de granulomas com deposição central de material amorfo, eosinofílico e hialino, circundado por infiltrado inflamatório por polimorfonucleares (Reação de Splendore-Hoeppli). HE, obj. 10x. **(D)** SAP 32839. Criptosporidiose. Intestino delgado. Pequenas estruturas basofílicas esféricas que colonizam a superfície das vilosidades intestinais (Seta). HE, obj. 40x.

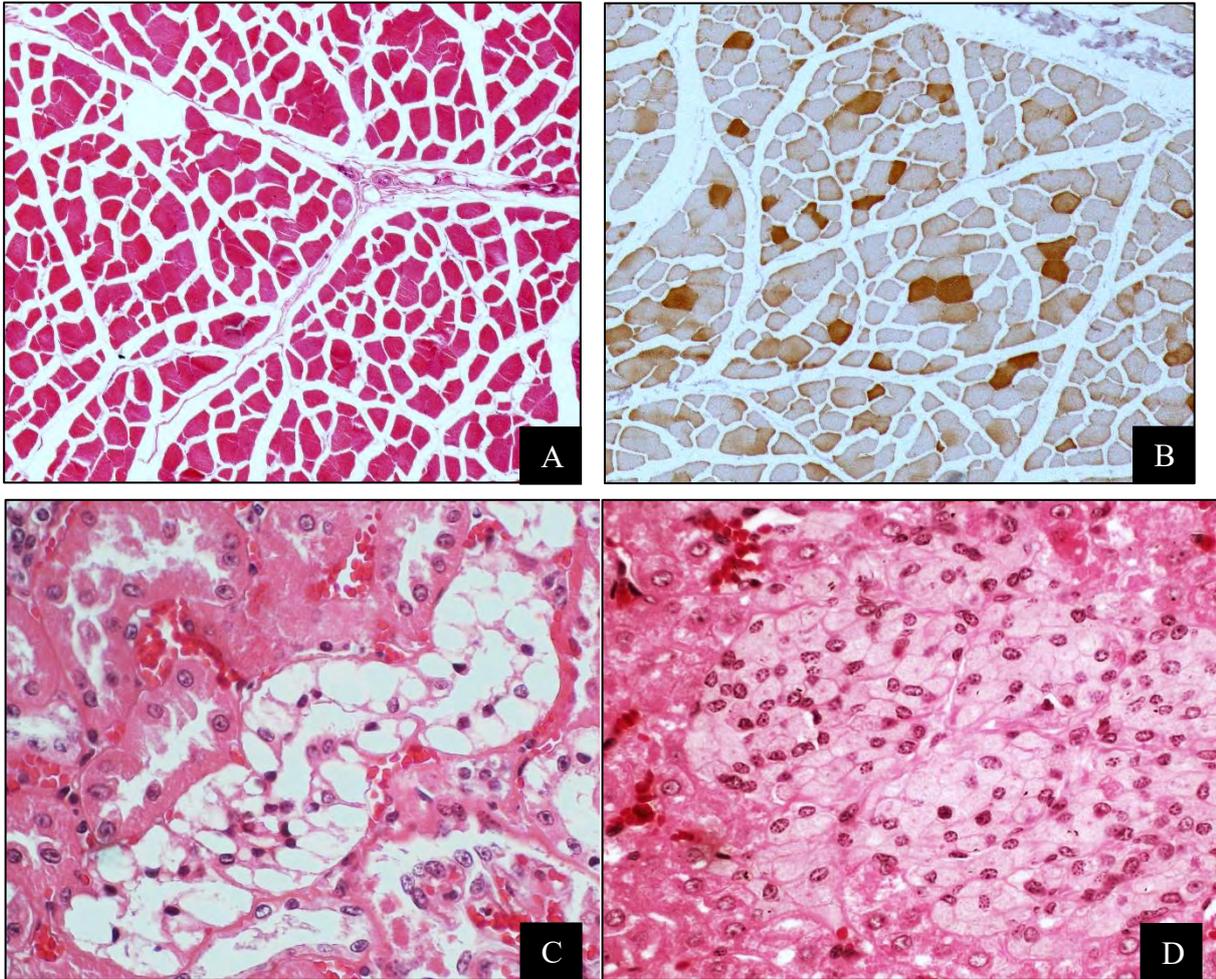


Figura 14. Bovinos. **(A)** SAP 32445. Intoxicação por antibióticos ionóforos. Bovino. Músculo esquelético. Hialinização e fragmentação difusas de fibras musculares. HE, obj. 10x. **(B)** SAP 32445. Intoxicação por antibióticos ionóforos. Músculo esquelético. Evidencia-se perda de troponina (marcação negativa) em grandes grupos de fibras esqueléticas. Os focos de marcação (marrom acastanhado) indicam fibras normais. Troponina C, obj.10x. **(C)** SAP 29301. Intoxicação por *Palicourea juruana*. Rim. Vacuolização hidrópico-vacuolar das células epiteliais dos túbulos renais. HE, obj. 40x. **(D)** 28955. Intoxicação por *Brachiaria* spp. Fígado. Foco de macrófagos espumosos. HE, obj. 40x.

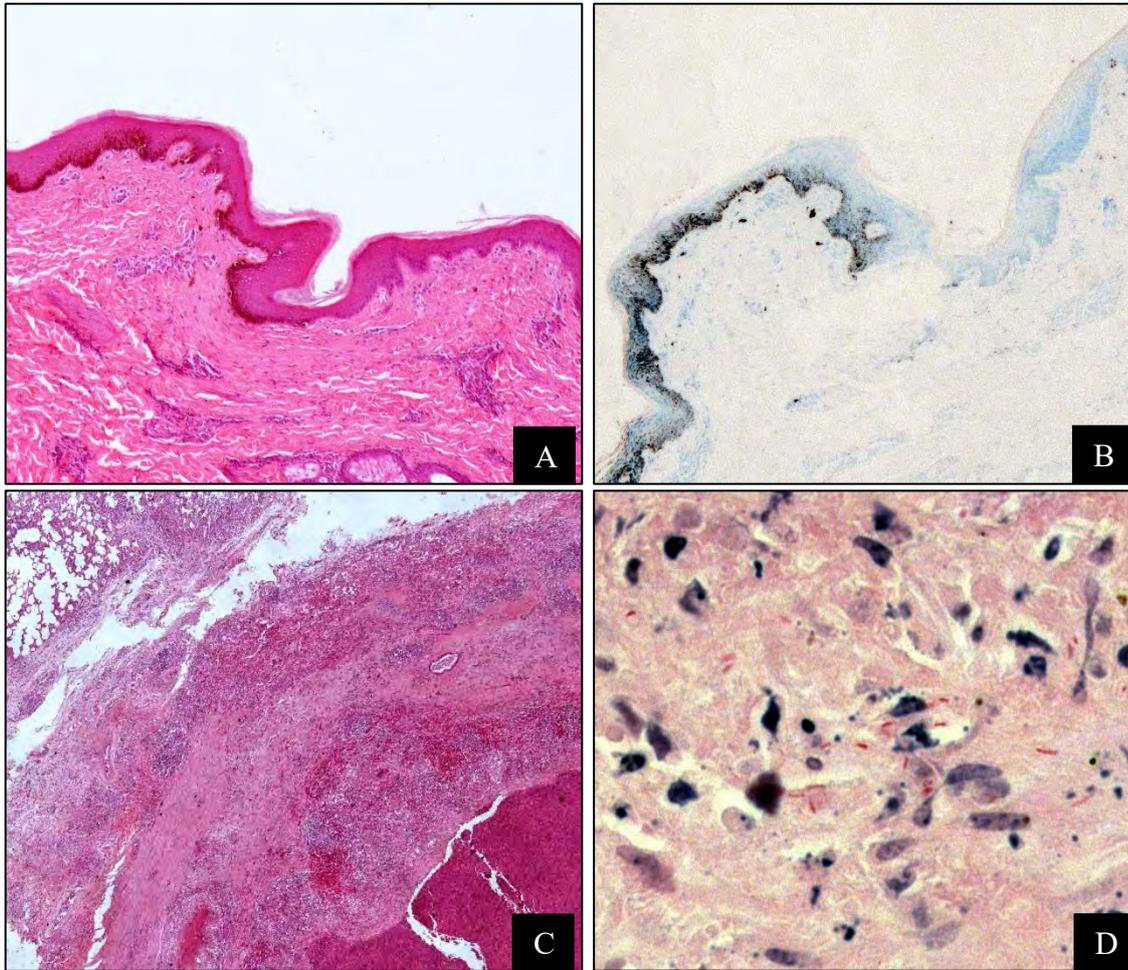


Figura 15. Bubalinos. **(A)** SAP 32318. Leucoderma. Pele. Áreas de despigmentação da epiderme (perda de melanina). Na derme superficial focos de leve infiltrado inflamatório linfoplasmocitário perivascular e leve fibrose. HE, obj. 10x. **(B)** Maior aumento da figura anterior em que se evidencia a perda de melanina na epiderme. Azul de metileno, obj. 20x. **(C)** SAP 33292. Tuberculose. Pulmão. Formação de grande granuloma tuberculoide com área de mineralização central e presença de células gigantes do tipo Langhans. HE, obj. 2,5x. **(D)** SAP 33850. Tuberculose. Pulmão. No centro de um granuloma evidenciam-se diversas estruturas compatíveis com bacilos álcool ácido-resistentes. Ziehl-Neelsen, obj. 63x.

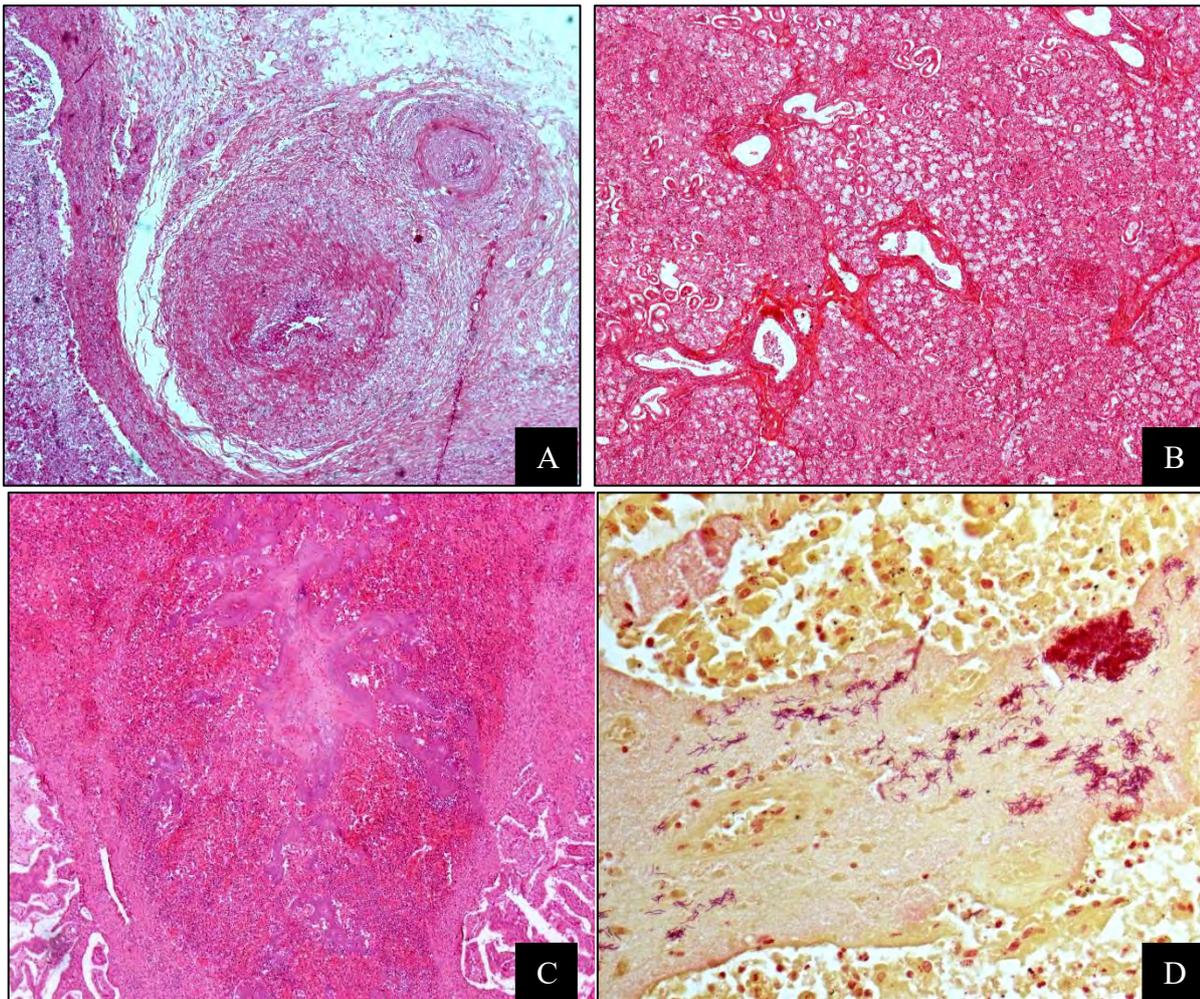


Figura 16. Bupalinos. **(A)** SAP 32444. Febre catarral maligna. Baço. Espessamento de artéria associado a necrose fibrinoide da parede vascular. HE, obj. 5x. **(B)** SAP 32444. Febre catarral maligna. Rim. Necrose fibrinoide em diversos vasos renais. HE, obj. 5x. **(C)** SAP 32786. Placentoma. Brucelose. Observam-se numerosas colônias bacterianas basofílicas. HE,obj. 5x **(D)** SAP 32786. Brucelose. Pela coloração de Gram observam-se numerosas estruturas bacilares compatíveis com *Brucella* spp. Gram, obj. 40x.

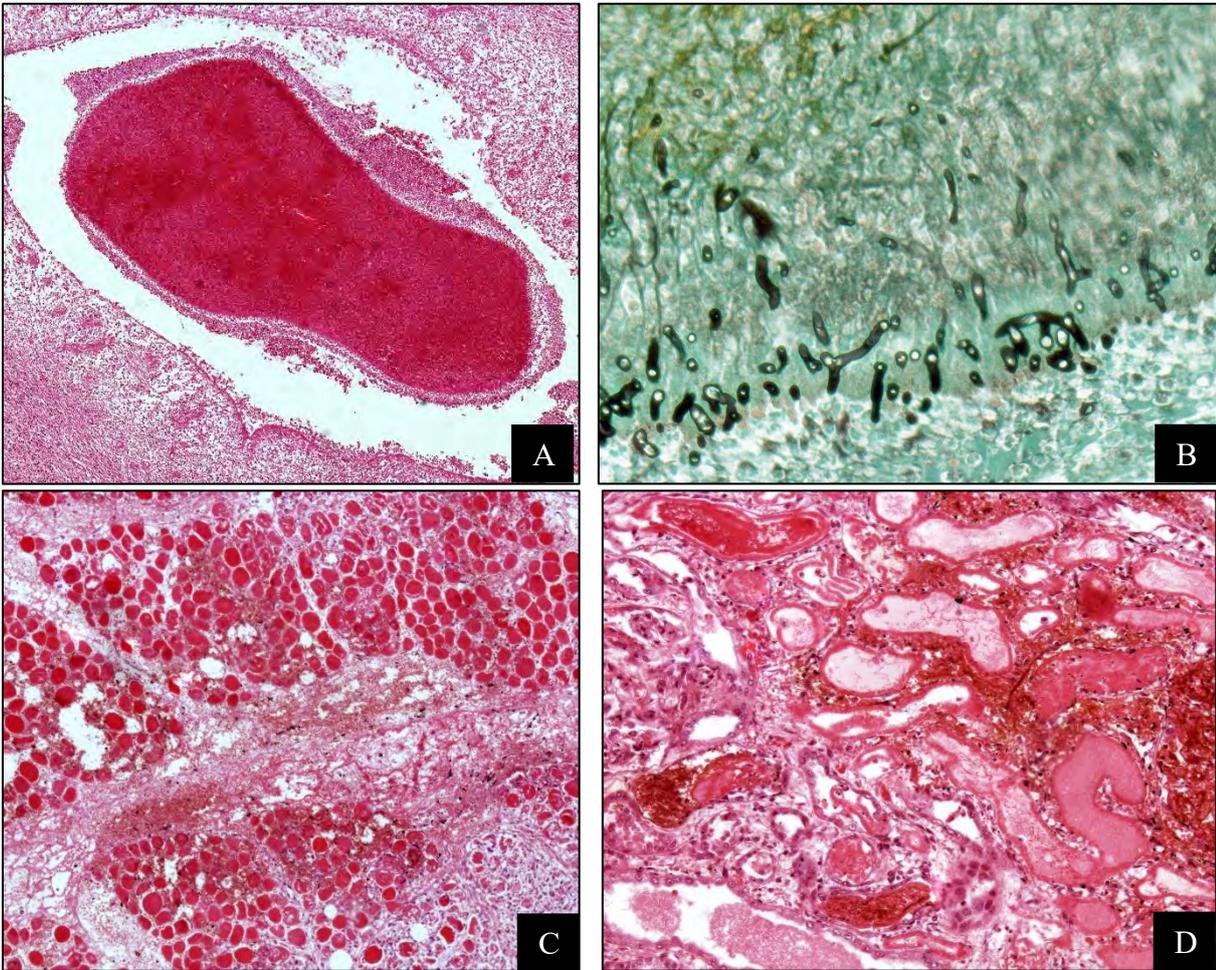


Figura 17. Equinos. **(A)** SAP 33666. Pitiose. Pele. Formação de grande piogranuloma com área central de necrose, fibrina e debris celulares, circundado por macrófagos epitelioides e inflamação supurativa composta predominantemente por neutrófilos e eosinófilos (Kunker). HE, obj. 5x **(B)** SAP 33666. Pitiose. Pele. No centro do kunker observa-se grande quantidade de estruturas compatíveis com hifas fúngicas. Grocott, obj. 40x. **(C)** SAP 31904. Acidente ofídico. Musculo esquelético. Acentuada necrose muscular hialina com hemorragia e edema. HE, obj. 10x. **(D)** SAP 31904. Acidente ofídico. Rim. Acentuada necrose coagulativa dos túbulos uriníferos com congestão e hemorragia. HE, obj. 10x.

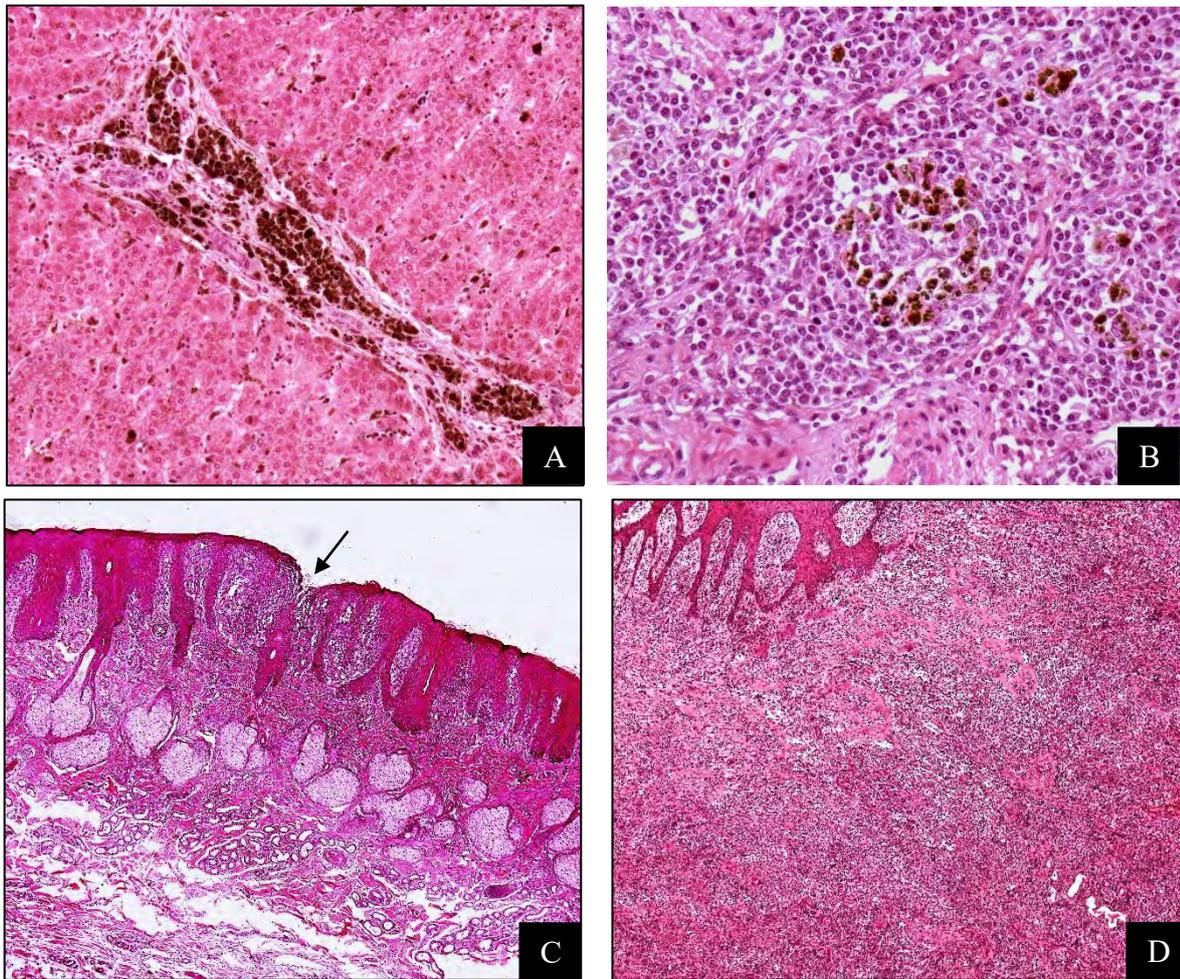


Figura 18. Equinos. **(A)** SAP 32402. Anemia Infecciosa Equina. Fígado. Moderada a acentuada hemossiderose no espaço porta. HE, obj. 20x. **(B)** SAP 32403. Anemia Infecciosa Equina. Linfonodo. Leve a moderada hemossiderose multifocal. HE, obj. 40x. **(C)** SAP 31830. Lesão traumática por espinhos de *Mimosa* spp. Pele. Leve a moderado infiltrado inflamatório predominantemente mononuclear na derme superficial, com solução de continuidade da epiderme, local de penetração do espinho (seta). HE, obj. 5x **(D)** SAP 3384. Rinite granulomatosa. Mucosa nasal. Extenso e acentuado infiltrado inflamatório composto predominantemente por macrófagos. HE, obj. 5x.

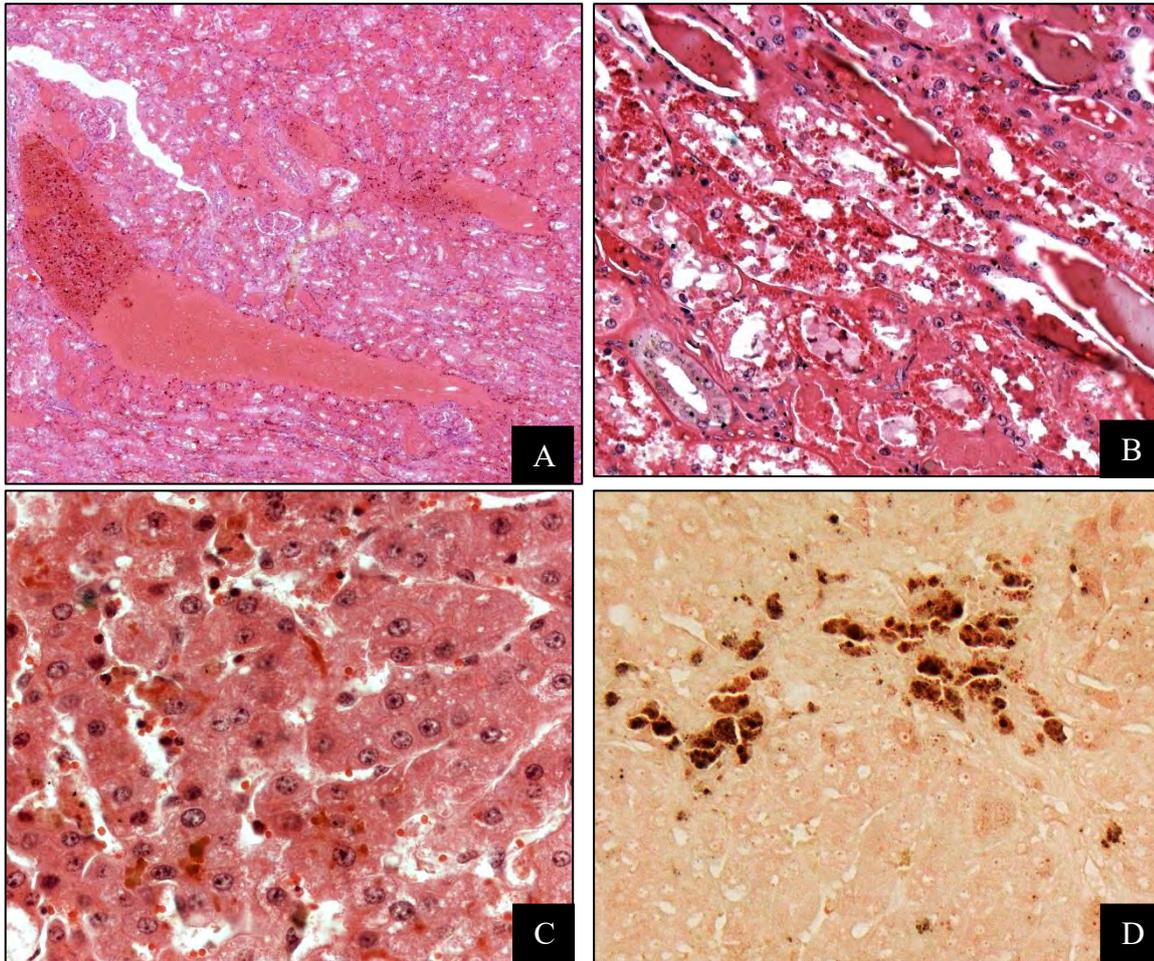


Figura 19. Ovinos. Intoxicação por cobre. **(A)** SAP 28761. Rim. Acúmulo de pigmento alaranjado (hemoglobina) e dilatação de túbulos renais na região cortical. HE, obj. 10x. **(B)** SAP 28761. Rim. Acúmulo de hemoglobina e degeneração em gotas hialinas em túbulos renais na medular. HE, obj. 40x. **(C)** SAP 28761. Fígado. Acúmulo de pigmento amarelado (bile) entre os cordões de hepatócitos. HE, obj. 63x. **(D)** SAP 28840. Fígado. Hepátocitos preenchidos por grânulos castanho enegrecidos (cobre). Ácido rubeânico, obj. 40x.

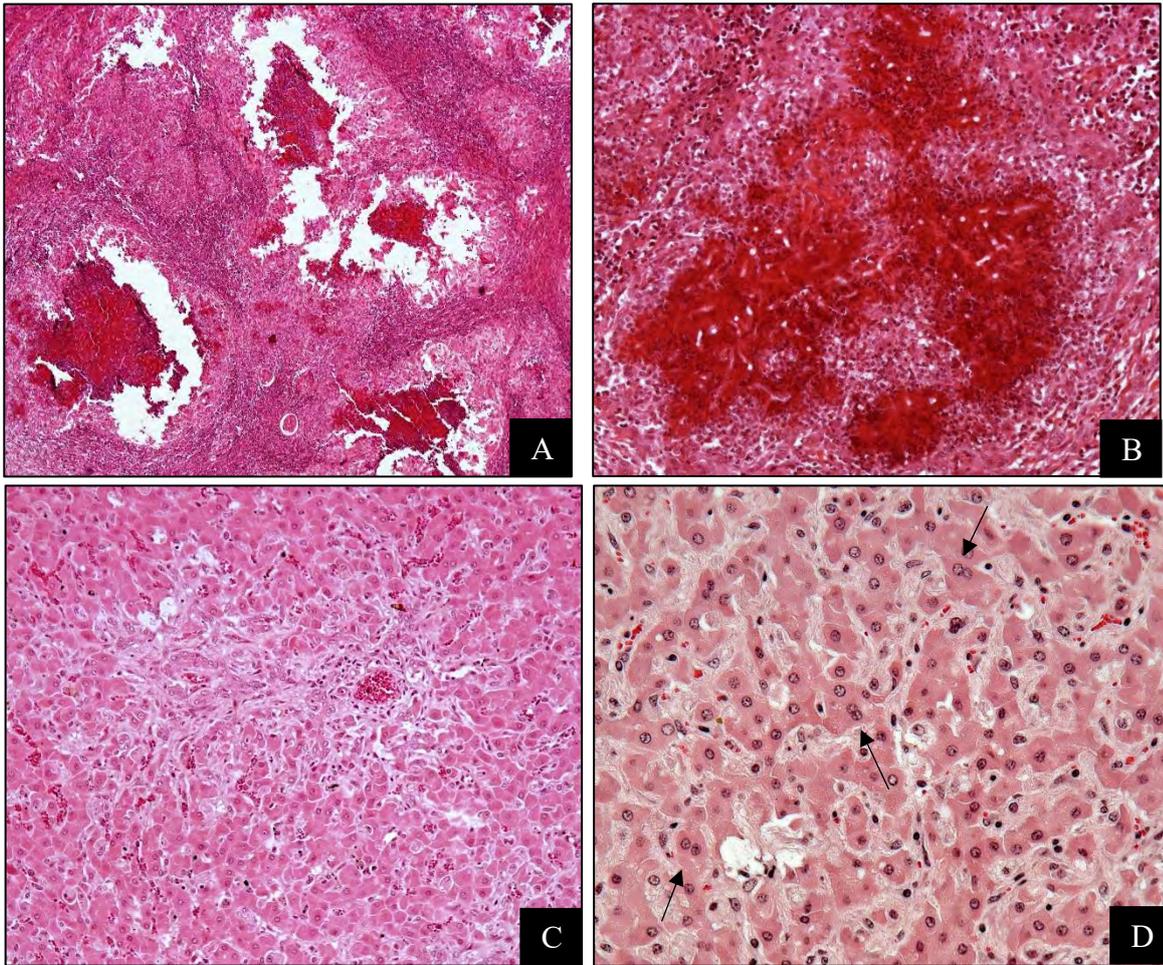


Figura 20. Ovino. SAP 30113. Ficomicose. **(A)** Pele. Formação de piogranulomas multifocais a coalescentes na derme. HE, obj. 5x. **(B)** Maior aumento da figura A. Diversas imagens negativas sugestivas de hifas podem ser vistas no centro da lesão. HE, obj. 40x. **(C)** SAP 31736. Fotossensibilização por *Brachiaria* spp. Fígado. Moderada fibrose periportal. HE, obj. 20x. **(D)** SAP 31737. Fotossensibilização por *Brachiaria* spp. Fígado. Hepatócitos binucleados (seta). HE, obj. 40x.

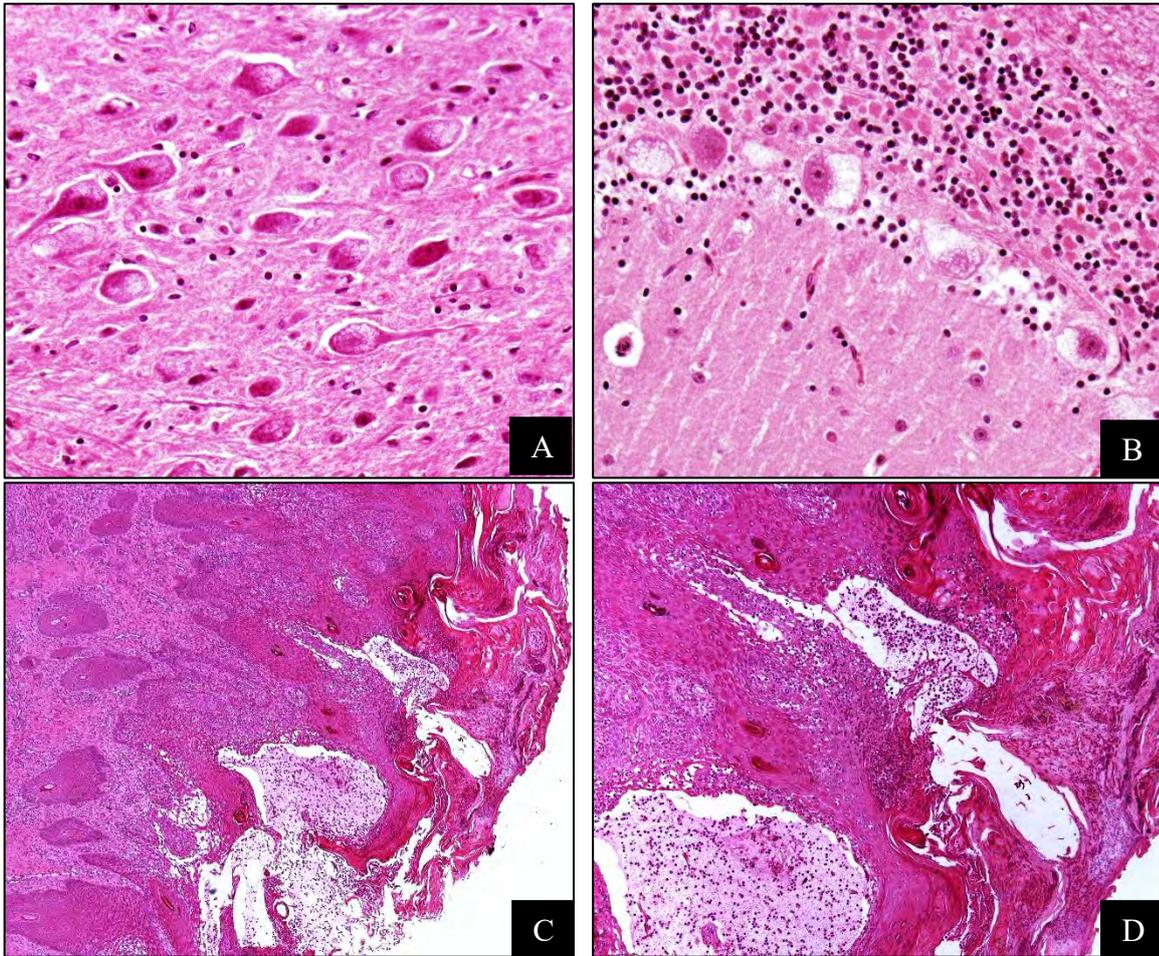


Figura 21. Caprinos. **(A)** SAP 30776. Intoxicação por *Ipomoea carnea* subs. *fistulosa*. Sistema nervoso central. Fina vacuolização no interior de neurônios. HE, obj. 40. **(B)** SAP 30777. Intoxicação por *Ipomoea carnea* subs. *fistulosa*. Sistema nervoso central. Neurônios de Purkinje com tumefação e numerosos vacúolos intracitoplasmáticos. HE, obj. 40x. **(C)** SAP 32313. Ectima contagioso. Pele. Moderada acantose com formação de crostas e vesículas na epiderme. Na derme leve a moderado infiltrado inflamatório mononuclear. HE, obj. 10x. **(D)** SAP 32313. Ectima contagioso. Pele. Maior aumento da figura C. Detalhe para a formação de vesículas na epiderme com marcada degeneração balonosa. HE, obj. 20x.

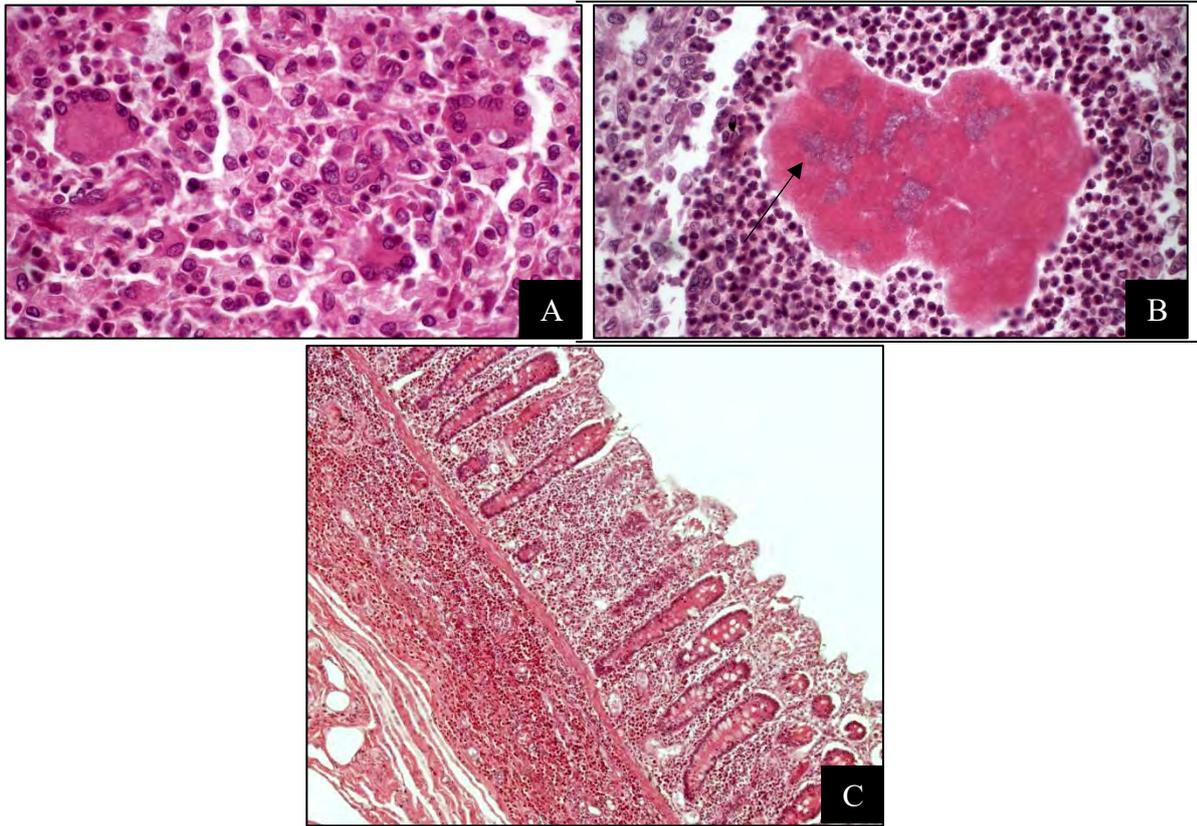


Figura 22. Asininos. **(A)** SAP 29052. Botriomycose. Tecido subcutâneo. Acentuado infiltrado inflamatório predominantemente granulomatoso com presença de células gigantes. HE, obj. 40x. **(B)** SAP 29052. Botriomycose. Tecido subcutâneo. Detalhe de um corpúsculo de Espledore-Hoepli: deposição de material amorfo, eosinofílico e hialino ao redor de organismos patogênicos (seta) e circundado por infiltrado inflamatório purulento. HE, obj. 40x. **(C)** SAP 30124. Cólica por ingestão de *Panicum maximum*. Intestino delgado. Acentuado e difuso infiltrado inflamatório predominantemente eosinofílico na mucosa e submucosa. HE, obj, 20x.

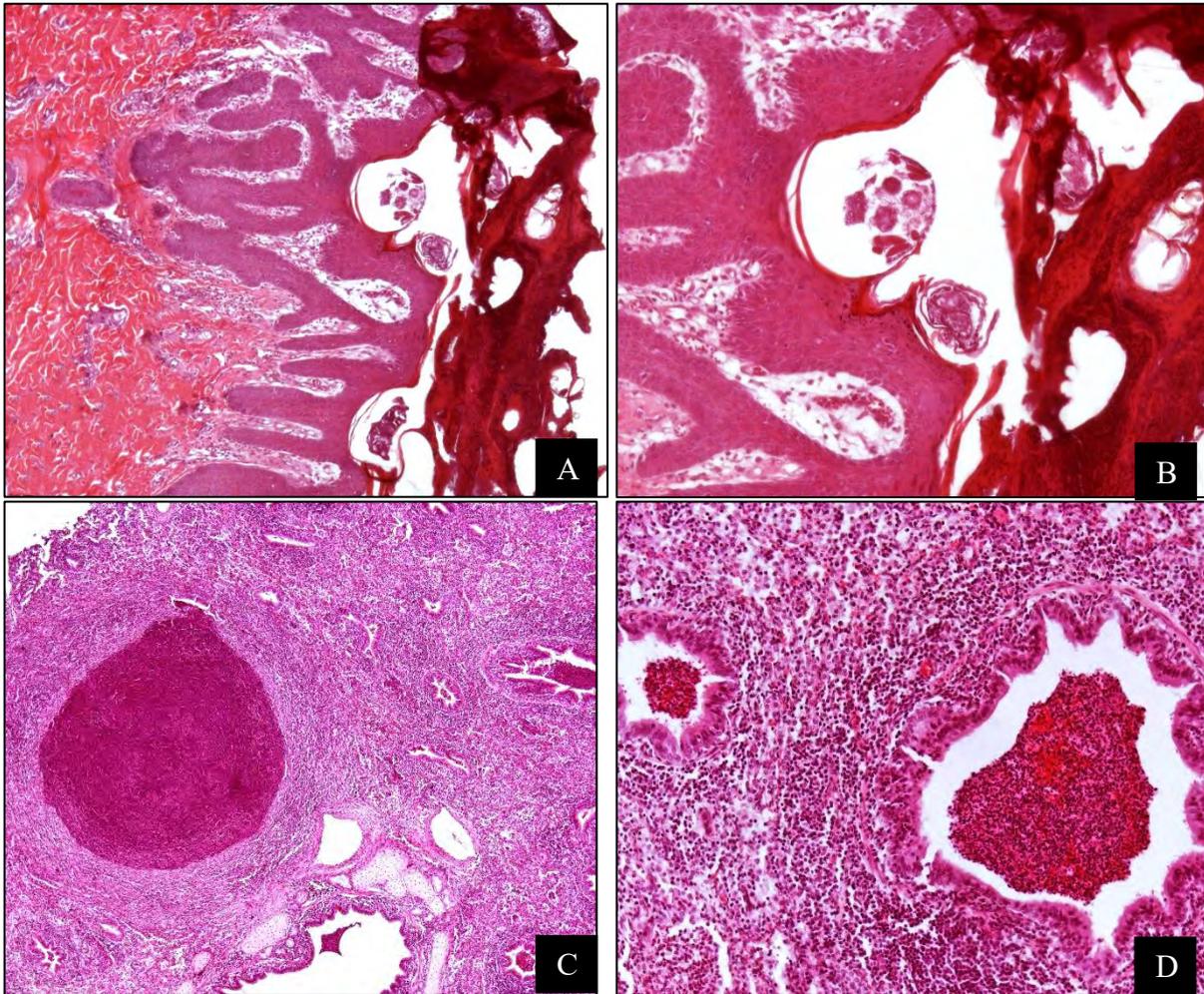


Figura 23. Suínos. **(A)** SAP 32401. Escabiose. Pele. Exemplares de *Sarcoptes scabiei*, var. *suis* na epiderme. Há moderada acantose da epiderme e acentuada hiperqueratose ortoqueratótica. HE. Obj. 10x **(B)** SAP 32401. Escabiose. Pele. Maior aumento da figura A. Detalhe das estruturas da sarna sarcóptica. HE, obj.20x. **(C)** SAP 32259. Broncopneumonia abscesdativa. Pulmão. Formação de grande abscesso no tecido pulmonar. HE, Obj. 5x **(D)** SAP 32259. Broncopneumonia abscesdativa. Pulmão. Os bronquíolos e o parênquima pulmonar estão preenchidos por moderado a acentuado infiltrado inflamatório predominantemente polimorfonuclear. HE, obj. 20x.

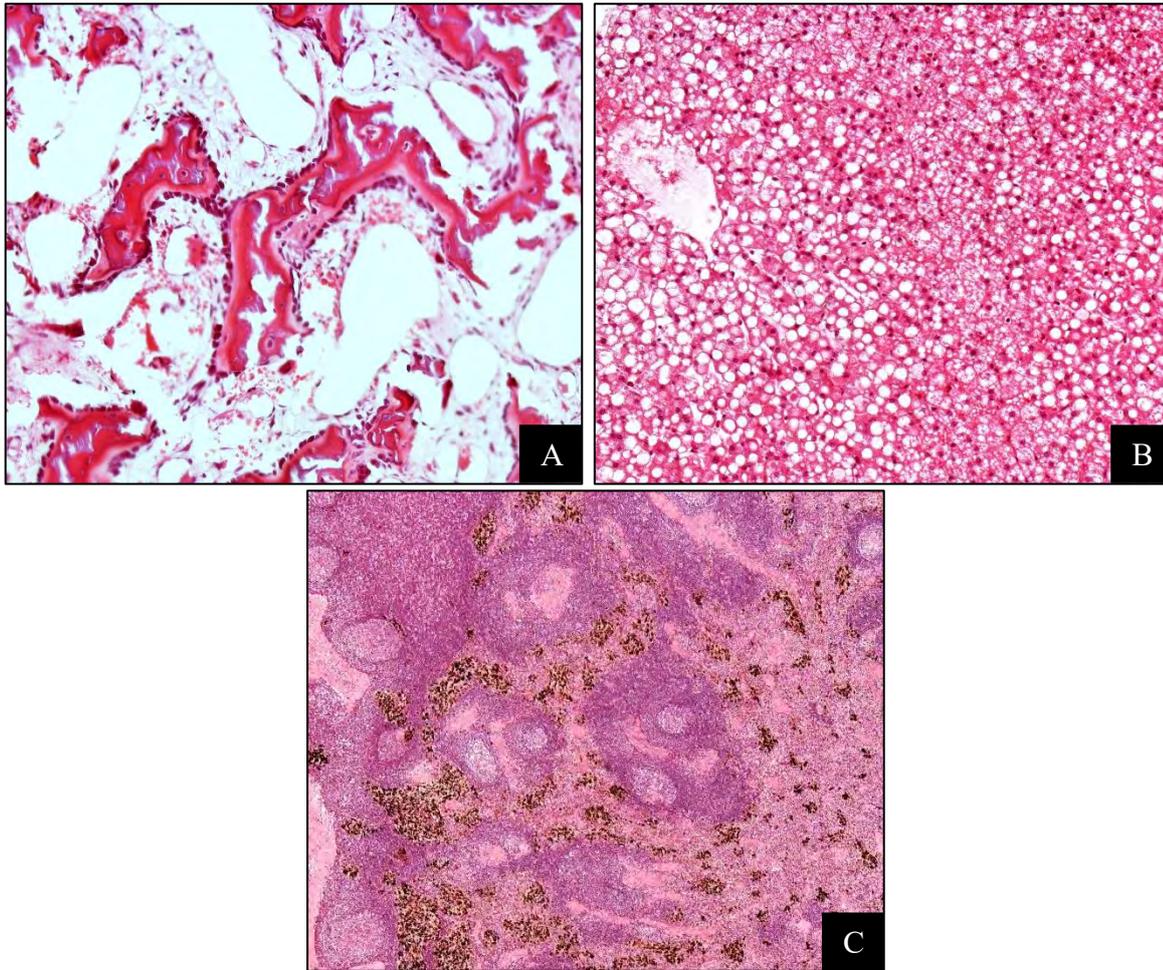


Figura 24. Deficiências minerais. **(A)** Bubalino. SAP 28466. Deficiência de fósforo. Osso. Trabécula com margem de tecido ósseo não mineralizada (bainha). HE, obj. 40x. **(B)** Bovino. SAP 33007. Deficiência de cobalto. Fígado. Macro e microvacuolização difusas de hepatócitos. HE, obj. 10x. **(C)** SAP 31950. Bovino. Deficiência de cobre. Linfonodo. Acentuada hemossiderose difusa. HE, obj. 5x.

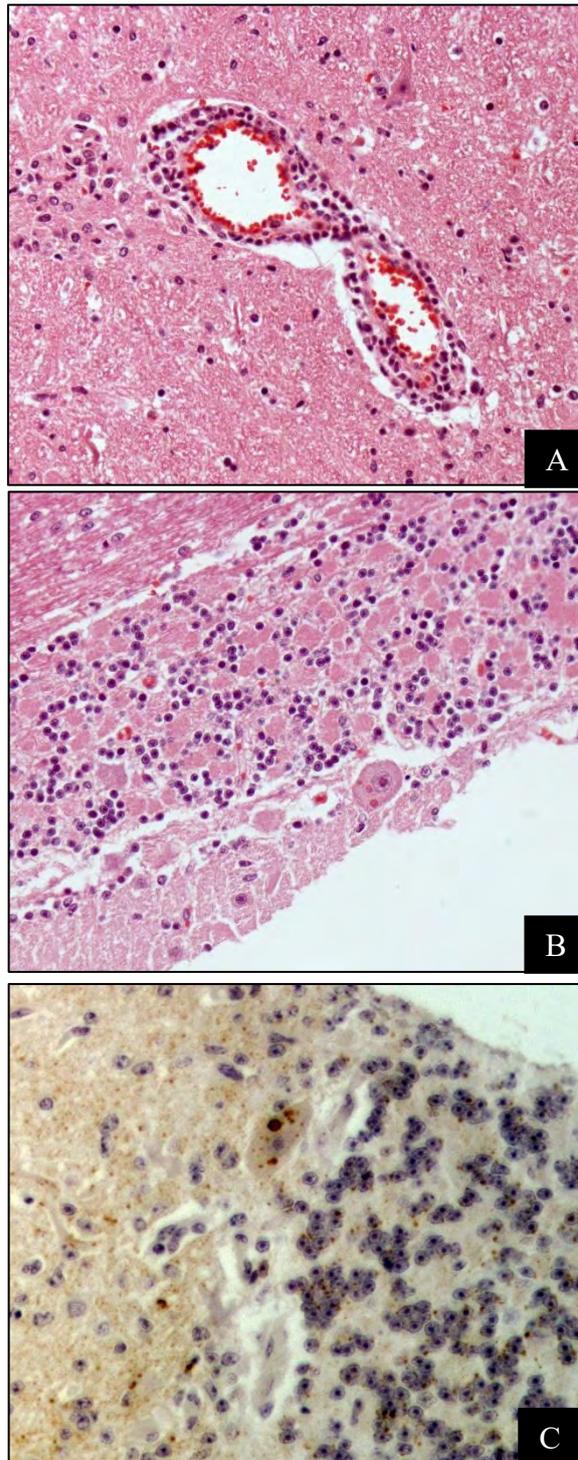


Figura 25. Raiva. Bovino. SAP 30510. Sistema nervoso central. **(A)** Foco de moderado infiltrado inflamatório linfoplasmocitário perivascular. HE, obj. 10x. **(B)** Presença de estruturas arredondadas eosinofílicas no interior de neurônios de Purkinje (corpúsculo de Negri). HE, obj. 40x. **(C)** Marcação positiva na imuno-histoquímica que evidencia a presença de antígenos virais da raiva, na forma de múltiplos grânulos amarronzados no interior de neurônio de Purkinje. IHQ, obj. 63x.

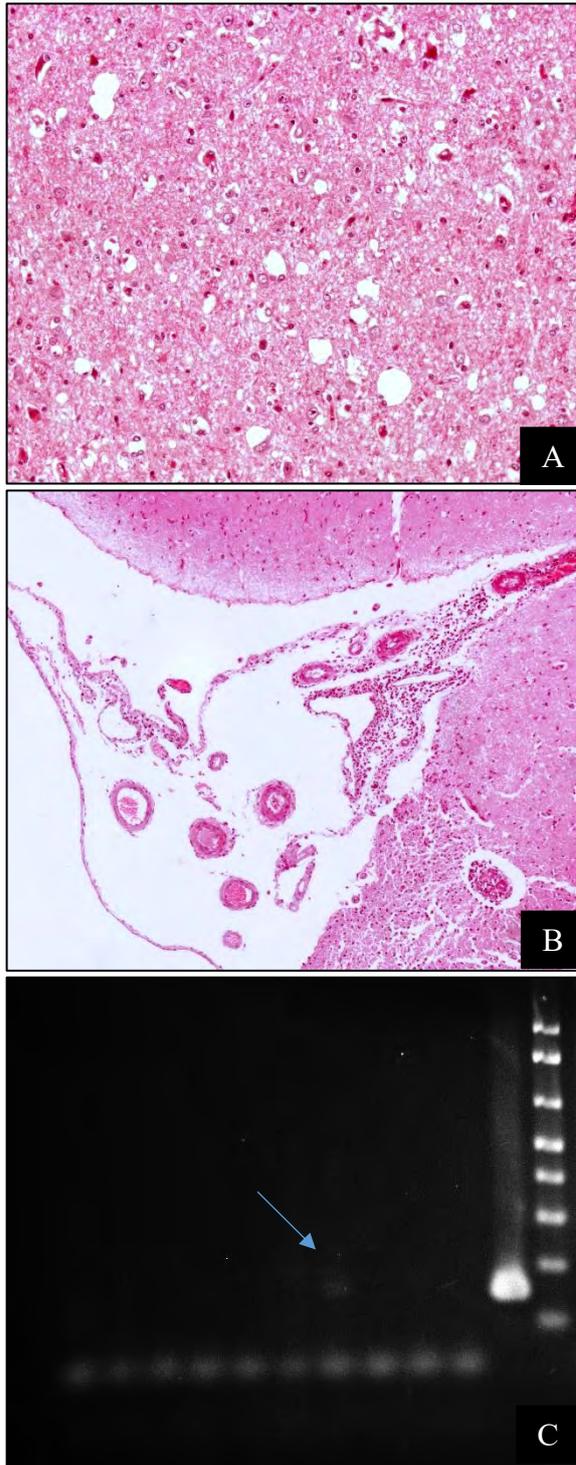


Figura 26. Bovino. Encefalite por Herpesvírus bovino tipo 5. SAP 30451. Sistema nervoso central. **(A)** Áreas de vacuolização da neuropila (malácia) e necrose neuronal. HE, obj. 40x. **(B)** Leve a moderado infiltrado inflamatório linfocitário na meninge (meningite). HE, obj. 10x. **(C)** Imagem de gel de agarose a 2% demonstrando o resultado da amplificação do DNA (seta), em amostra extraída de tecido incluído em parafina para BoHV-5 (159pb).

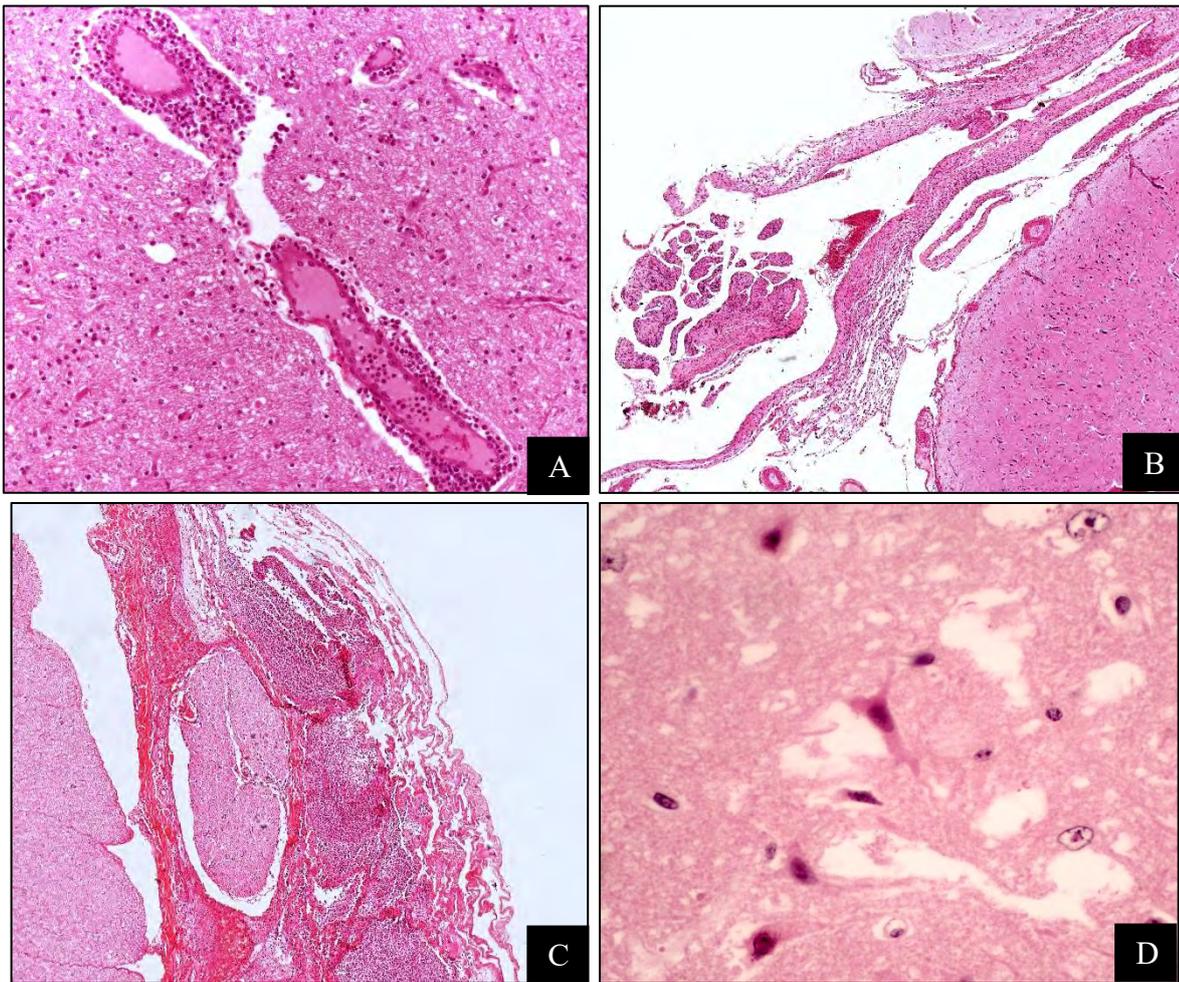


Figura 27. (A) SAP 31834. Encefalite equina. Equino. Sistema nervoso central. Moderado infiltrado inflamatório linfoplasmocitário perivascular. HE, obj. 40x. **(B)** SAP 31863. Encefalite equina. Equino. Sistema nervoso central. Moderado infiltrado inflamatório linfoplasmocitário na meninge. HE, obj. 5x. **(C)** SAP 33201. Meningite fibrinopurulenta. Bubalino. Sistema nervoso central. Acentuado infiltrado inflamatório predominantemente polimorfonuclear com grandes focos de hemorragia e fibrina na meninge HE, obj. 5x. **(D)** SAP 28957. Polioencefalomalácia. Bovino. Sistema nervoso central. Neurônios com picnose nuclear e acentuada eosinofilia do citoplasma (neurônios vermelhos). HE, obj. 40x.

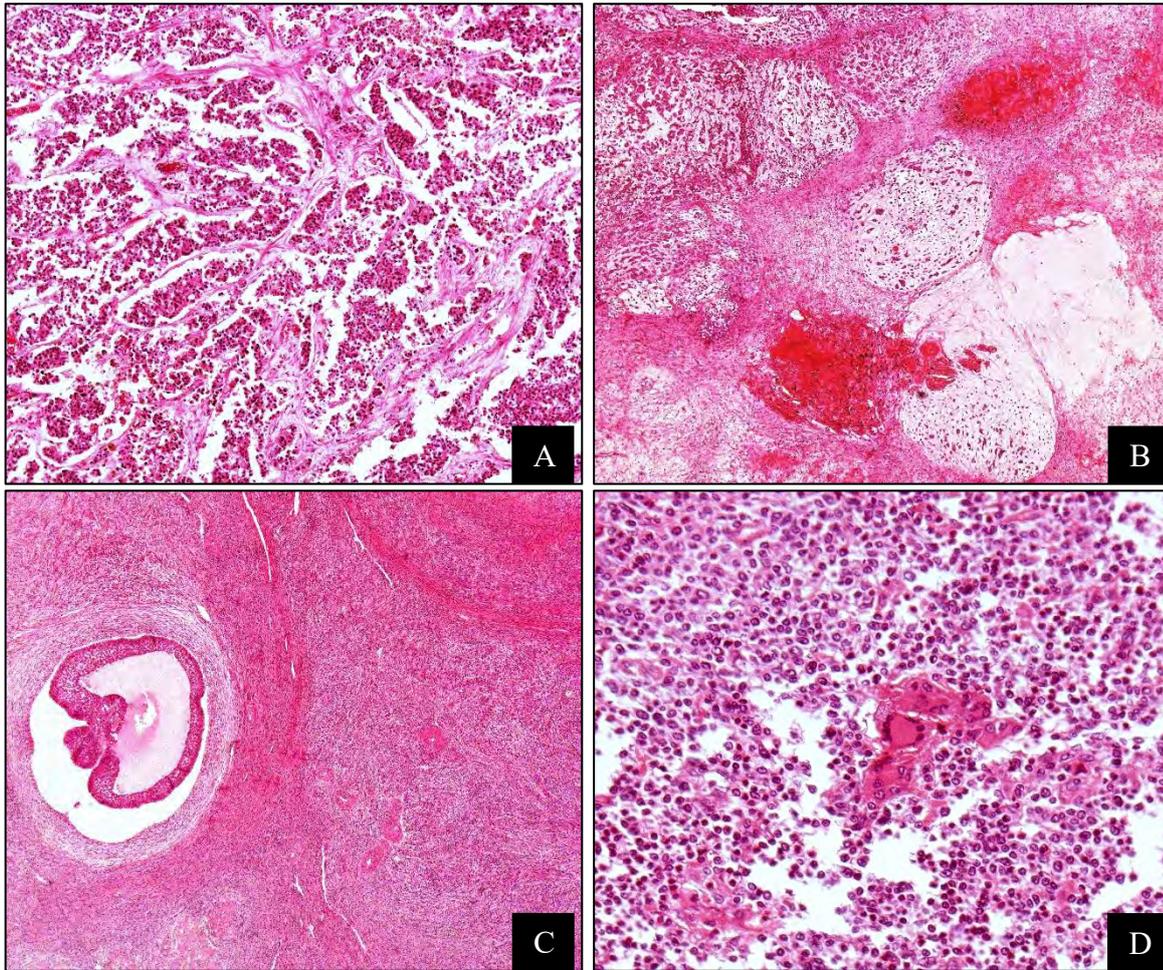


Figura 28. Bubalinos. Neoplasias. **(A)** SAP 29300. Fígado. Feocromocitoma; HE, obj. 10x **(B)** SAP 31833. Massa na cavidade nasal. Osteocondrossarcoma. HE, obj. 10x **(C)** SAP 32355. Ovário. Tecoma. HE, obj, 5x **(D)** SAP 30391. Linfonodo. Linfoma multicêntrico. Detalhe para a célula gigante em meio à proliferação neoplásica linfocítica. HE, obj.20x.

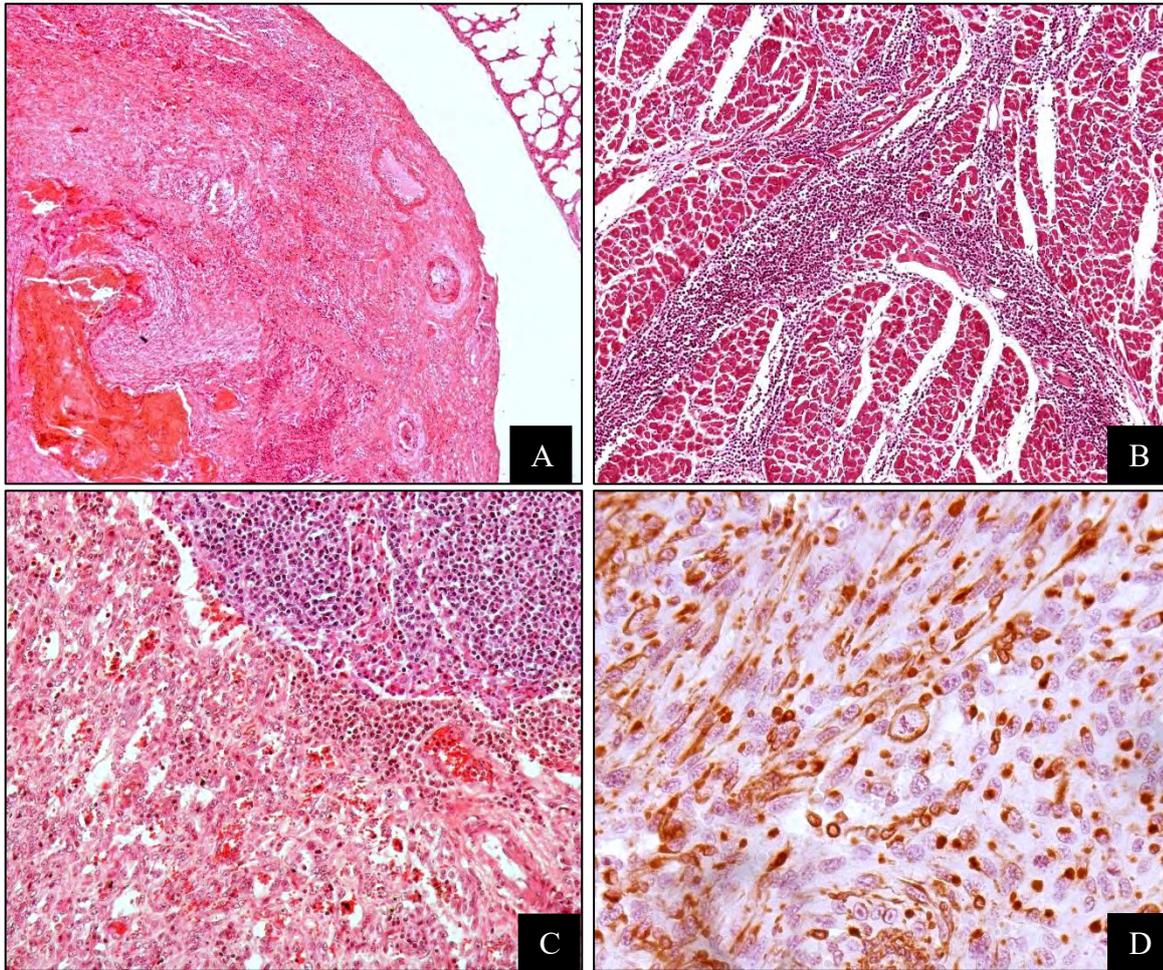


Figura 29. Bovinos. Neoplasias. **(A)** SAP 29519. Pulmão. Metástase de carcinoma epidermoide. HE, obj. 10x. **(B)** 29786. Coração. Leucose enzoótica bovina. Proliferação neoplásica linfoide entre as fibras cardíacas. HE, obj. 10x. **(C)** SAP 33295. Sarcoma indiferenciado na pele da região do úbere. Metástase no linfonodo mamário. HE, obj. 20x **(D)** SAP 33295. Sarcoma indiferenciado. Neoplasia positiva para o anticorpo vimentina. Obj. 40x.

5. DISCUSSÃO

Dos 488 casos avaliados em animais de produção, oriundos do estado do Pará, durante o período de janeiro de 1997 a junho de 2017, no Setor de Anatomia Patológica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (SAP/UFRRJ), 38,5% (188/488) eram provenientes de bovinos, 23,3% (114/488) de bubalinos e 9,4% (95/488) de equinos. Os 28,8% restantes corresponderam, em ordem decrescente, a ovinos, caprinos, asininos e suínos. Estes resultados eram esperados, uma vez que, o Pará possui o maior rebanho bubalino do Brasil, além de ser o segundo maior produtor de bovinos e pequenos ruminantes da região Amazônica (BRASIL, 2016).

Em 44 (8,4%) casos não foi possível estabelecer um diagnóstico definitivo, sendo considerados inconclusivos. Ausência de lesões, lesões inespecíficas e autólise foram os principais fatores que impossibilitaram a conclusão destes casos. Levantamentos semelhantes, inclusive realizados em outras regiões do Brasil, descrevem amostras insuficientes, carência de históricos, acondicionamento inadequado, autólise e ausência de lesões como as principais razões que contribuem para o diagnóstico inconclusivo (LEMOS, 2005; CASAGRANDE et al., 2008; LUCENA et al., 2010; BURNS et al., 2013), de forma semelhante ao observado no presente estudo.

Em 20% (9/44) dos casos inconclusivos do presente estudo, o material se encontrava em avançado estado de autólise. A liberação de enzimas intracelulares que ocorre durante este processo leva à destruição das células e desestrutura a arquitetura histológica dos tecidos, o que dificulta a análise histopatológica e a interpretação das lesões. Sabe-se que quanto maior o período após a morte do animal, mais evidente é a autólise (DERNBY, 1920; PELSTRING et al., 1991). Neste trabalho, frequentemente os veterinários solicitantes foram chamados para fazer necropsias no campo, em propriedades distantes da universidade, e muitas vezes já encontravam os animais mortos no pasto. Estes fatores, assim como o clima quente e úmido em muito contribuíram e interferiram na qualidade do material que era enviado ao setor para diagnóstico.

Em 18 ocorrências (41%), dos 44 casos inconclusivos, as lesões não direcionavam para uma etiologia específica. Alterações como edema, congestão e hemorragia possuem diversos mecanismos patogênicos e podem estar relacionadas às mais diversas enfermidades. As principais causas de edema estão associadas a insuficiência cardíaca, hipertensão pulmonar, alto grau de parasitismo, fome ou dieta desequilibrada (sobretudo em proteína). Congestão e

hemorragia por sua vez são alterações vasculares que podem ocorrer como consequência de traumas, processos inflamatórios, endotoxemia, obstrução de fluxo venoso, insuficiência cardíaca, entre outros. Alguns animais apresentaram ainda lesões indicativas de choque, uma alteração presente no estágio final de algumas condições como hemorragias severas, septicemia e alterações pulmonares e cardíacas, e que também não são indicativos de nenhuma etiologia específica (JONES et al., 1997; ZACHARY, 2017).

Dos 44 casos inconclusivos deste levantamento, 17 (39%) não apresentaram lesões microscópicas visíveis; destes, 10 animais possuíam histórico de sintomatologia nervosa. Esse resultado pode ter sido reflexo da coleta de amostras em animais que apresentavam enfermidades que foram mal interpretados como distúrbios neurológicos, principalmente em doenças musculares e da locomoção, como é o caso da intoxicação por *Senna* spp. e a intoxicação por antibióticos ionóforos (SANCHES et al., 2014). Lemos (2005) aponta ainda, como uma falha, o envio de partes anatômicas do sistema nervoso central que podem não contemplar o diagnóstico. Por exemplo, algumas regiões como o cerebelo, gânglio de gasser e medula são de eleição para o diagnóstico da raiva e o não envio desses materiais pode interferir na qualidade das análises histopatológicas.

Além disso, é provável que a maioria destes casos estejam associados a enfermidades que causam distúrbios nervosos e que não provocam lesões macro e microscópicas importantes ou sugestivas no tecido nervoso, como nos casos de tétano, botulismo, hipocalcemia da parturiente e intoxicação por ureia. A ausência de lesões, nestes casos, dificulta o estabelecimento do diagnóstico definitivo, de modo que pode-se apenas especular sobre a etiologia (SANCHES et al., 2014).

Dentre estes, o botulismo merece um destaque maior, uma vez que surtos desta enfermidade são relativamente comuns na Amazônia (MOREIRA et al., 1980; LANGENEGGER; DÖBEREINER, 1988; SILVA et al., 1998; ALBERNAZ et al., 2011) e um dos principais fatores de risco estão relacionados com a osteofagia observada em bovinos e búfalos criados a campo e mantidos em áreas deficientes de fósforo, e com a presença de restos de cadáveres contaminados na pastagem (TOKARNIA et al., 1970).

Um dado interessante observado neste trabalho é que dos 80 materiais enviados ao SAP para avaliação histopatológica como parte do estudo em tempo real, apenas um foi considerado inconclusivo, o que mostra a importância de técnicas como histoquímica, imuno-histoquímica e moleculares no auxílio diagnóstico, tanto em pesquisas quanto na rotina dos laboratórios.

De uma forma geral, as enfermidades com envolvimento de dois ou mais sistemas simultaneamente, e aquelas que afetavam os sistemas nervoso central e tegumentar foram as

mais frequentes neste levantamento. Um estudo retrospectivo realizado em animais de produção provenientes do estado de Tocantins mostrou que os principais sistemas acometidos foram o digestório em bovinos, diversos (mais de um sistema orgânico acometido simultaneamente) em ovinos, tegumentar em equinos e reprodutor em caprinos (BURNS et al., 2013). Segundo Barbosa et al. (2005a), as dermatopatias são particularmente importantes para bubalinos na Amazônia, ficando atrás apenas das deficiências minerais e dos defeitos congênitos. Pesquisas semelhantes realizadas em outros estados brasileiros relatam que os sistemas digestório, musculoesquelético e nervoso são os mais envolvidos em casos de morte em equinos (PIMENTEL et al., 2009; PIEREZAN et al., 2009), enquanto que um trabalho publicado nos Estados Unidos cita as afecções sistêmicas como as mais problemáticas em bovinos (WATSON et al., 2008)

Os distúrbios do sistema nervoso central em animais de produção abrangem um grupo heterogêneo de doenças que são responsáveis por grandes perdas econômicas em todo o mundo, em especial de bovinos e equinos. Levantamentos sobre a prevalência destas enfermidades já foram realizadas em bovinos nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste (SANCHES et al., 2014; LEMOS, 2005; GALIZA et al., 2010; RIBAS et al., 2013; SOUZA, 2013), em equídeos no Centro-Oeste e Nordeste (PIMENTEL et al., 2009; SOUZA, 2013) e em pequenos ruminantes no Nordeste e no Rio Grande do Sul (RISSI et al., 2010; GUEDES et al., 2014) o que mostra a importância destas doenças no Brasil. Uma vez que neste estudo identificou-se 92 casos de enfermidades que acometiam o sistema nervoso central entre todas as espécies estudadas (cerca de 18%), com um total de 22 patologias diagnosticadas, pode-se dizer que estas doenças são igualmente importantes na Amazônia.

As enfermidades de etiologia infecciosa, inflamatória e as deficiências minerais foram as mais frequentes neste estudo, com um total de 147 (28,4%), 73 (14,0%) e 74 (14,2%) casos, respectivamente. Os bovinos foram a espécie com a maior quantidade de doenças infecciosas e inflamatórias, com 44 (29,7%) e 34 (46,5%) casos, respectivamente, enquanto que os bubalinos foi a espécie que mais apresentou deficiências minerais, com 40 casos (54%) no total.

Dentre as enfermidades de origem infecciosa, a raiva se destacou, com um total de 20 (14,1%) casos, 14 em bovinos e seis em equídeos. A raiva permanece como um sério problema para animais de produção na Amazônia. Um levantamento realizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) revelou que a raiva é uma das principais causas de mortes nos animais de produção daquela região, a qual está amplamente distribuída por todos os estados da Amazônia Legal (BRASIL, 2013). De forma semelhante ao observado no presente estudo, os bovinos são a espécie mais afetada pela enfermidade na região (PEIXOTO, 2012;

PÓVOAS et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2015), da mesma forma que equídeos também são acometidos com frequência (CASSEB et al., 2006; CASSEB 2009; PEDROSO et al., 2010; PEIXOTO, 2012). Todos os casos de raiva deste estudo foram confirmados com o auxílio da imuno-histoquímica (IHQ), que é considerada uma das melhores ferramentas para o diagnóstico da raiva, uma vez que é mais sensível que a coloração de hematoxilina e eosina para detecção de corpúsculos de Negri, e tão sensível quanto as técnicas de imunofluorescência direta e reação em cadeia da polimerase em tempo real (BOURGOUN; CHARLTON, 1987; WOLDEHIWET, 2005; TAO et al., 2008). Além disso, a IHQ tem a vantagem de ser aplicada em blocos de parafina, o que é muito útil em estudos retrospectivos e de vigilância epidemiológica (ACHKAR et al., 2010).

Ainda sobre as enfermidades de origem infecciosa, nove casos (6,1%) de infecção por herpesvírus bovino tipo 5 foram detectados neste estudo. Destes, dois apresentaram corpúsculos de inclusão intra-astrocitários, três foram positivos no teste da reação em cadeia da polimerase (PCR) e em quatro o diagnóstico foi estabelecido através da associação dos achados epidemiológicos, clínicos e anatomopatológicos. Meningoencefalite por herpesvírus bovino tipo 5 já havia sido diagnosticada nos estados do Pará e Mato Grosso (COLODEL et al., 2002; RIET-CORREA et al., 2006; ARRUDA et al., 2010), além de ser umas das enfermidades que acometem com maior frequência o sistema nervoso central de bovinos, juntamente com a raiva e a febre catarral maligna (SANCHES et al., 2014; BARROS et al., 2006; MENDONÇA et al., 2008).

A presença de corpúsculos de inclusão intranucleares pode ser sugestiva ou até mesmo definitiva para o diagnóstico de meningoencefalite herpética (ELIAS et al., 2004). Entretanto, enquanto alguns autores dizem que a presença destes corpúsculos é frequente (SALVADOR et al., 1998) outros afirmam que se trata de um achado raro (GEORGE, 1991). Rissi et al. (2006) comentam que em situações em que exames virológicos e a inoculação em cultivo celular não puderem ser realizados, o diagnóstico da enfermidade pode ser feito com base na epidemiologia, sinais clínicos e achados histológicos característicos, de forma semelhante ao que foi realizado nos casos deste estudo em que não se visualizaram inclusões em astrócitos e a PCR foi negativa.

Por se tratar de um exame específico e prático, diversos estudos têm proposto a utilização de técnicas moleculares como a PCR e *nested* PCR no diagnóstico de infecção por herpesvírus bovino tipo 5 (SILVA et al. 2007, CLAUS et al. 2005, ASHBAUGH et al. 1997). No presente estudo, 20 casos suspeitos de meningoencefalite herpética foram submetidas a PCR e apenas três foram positivos. Este resultado pode ser explicado pelo fato das amostras

submetidas aos testes moleculares serem provenientes de material fixado em formol e embebido em parafina. É descrito que a formalina leva a alterações significativas na estrutura e constituição do DNA, os quais também atuam de forma negativa na extração e espectrofotometria deste material. A fixação com este componente, o fixador mais utilizado nos laboratórios de histopatologia, leva a um envelhecimento de proteínas nucleares, formação de ligações entre proteínas, e conseqüentemente na fragmentação do material genético (MESQUITA et al., 2001). Segundo Cox et al. (2006), amostras fixadas em formol são capazes de gerar produtos de PCR de no máximo 200 pares de base, o que limita muito a escolha dos *primers*. Além disso, uma série de fatores como tempo de pré-fixação e fixação e o tipo de tecido podem influenciar diretamente na qualidade e quantidade de DNA (OKELLO et al., 2010). Dessa forma, não se pode descartar a possibilidade de que os bovinos deste estudo, que foram negativos na PCR, não estivessem infectados pelo vírus, uma vez que, por se tratar de um estudo retrospectivo, não se teve controle sobre o pH da solução de formol ou do tempo de fixação dos materiais enviados para o laboratório.

Neste estudo, a enfermidade de origem infecciosa mais frequente em bubalinos foi a brucelose, a qual correspondeu a 52,6% dos casos de búfalos nesta categoria (20/38). A maioria destes búfalos eram animais sorologicamente positivos para *Brucella abortus*, os quais foram submetidos a abate sanitário. A brucelose se encontra amplamente difundida pela região Amazônica, em especial no estado do Pará, onde estudos sorológicos mostraram que o grau de positividade pode chegar a 10% em bovinos e 5% em bubalinos (SILVA et al., 2014a; CASSEB et al., 2015). Tamanho do rebanho, idade, introdução de novos animais não testados no rebanho, falhas de manejo e presença de suínos e ovinos na propriedade são fatores de risco comumente associados ao desenvolvimento da brucelose nestas espécies (AGUIAR et al., 2007; NEGREIROS et al., 2009; PRAZERES, 2009; VILLAR et al., 2009; SOUZA et al., 2012; BORBA et al., 2013; CARVALHO et al., 2014).

Anemia infecciosa equina e pitiose juntas foram as enfermidades de origem infecciosa mais observadas nos equinos, o que correspondeu a cerca de 70% de todos os casos nesta espécie animal. As condições de manejo, bem como o clima característico da Amazônia contribuíram muito para este resultado. Nesta região, é comum que os cavalos sejam criados de forma extensiva, sem controle sorológico, o que dificulta o diagnóstico de portadores assintomáticos do vírus da anemia infecciosa, que são uma importante fonte de infecção. Além disso, muitas áreas na Amazônia permanecem alagadas durante uma parte do ano, o que cria condições de temperatura e umidade ideais para a proliferação de insetos vetores transmissores da anemia infecciosa, e de fungos do gênero *Pythium*, causadores da pitiose (COOK et al., 2013; FREITAS et al., 2015).

Dentre os 73 (14,0%) casos de etiologia inflamatória deste estudo, destacaram-se as meningites com quatro casos (5,47%), e as pneumonias e dermatites, com 19 (26,0%) casos cada. Todas as meningites foram classificadas como fibrinopurulentas. A meningite purulenta é a mais comum em ruminantes e, em geral, acomete animais mais jovens. Comumente está associada a uma doença pré-existente; a infecção pode se instalar no sistema nervoso central por via hematógena, contato direto, invasão neurógena ou por extensão da mucosa olfatória. Sendo assim, esta condição frequentemente ocorre como consequência a infecções neonatais, fraturas, descornas ou lesões que penetrem o crânio, pneumonias e disseminação de infecções na cavidade nasal (JONES et al., 1997; SMITH, 2009). Bactérias piogênicas são os microorganismos envolvidos com mais frequência em casos de meningite, em especial *Escherichia coli*, *Streptococcus* spp., *Salmonella* spp., *Pasteurella* spp. e *Haemophilus* spp. A identificação do agente pode ser feita mediante cultura bacteriana (JUBB et al., 2016), que neste estudo não foi possível determinar, já que trabalhamos exclusivamente com material fixado em formol.

No tocante às pneumonias, foram diagnosticados casos de broncopneumonia supurativa, abscedativa e necrótica, broncopneumonia fibrinopurulenta, broncopneumonia piogranulomatosa, pleurite fibrinosa e pneumonia intersticial. De uma forma geral, bactérias oportunistas são responsáveis pela maioria dos casos de broncopneumonia em animais de produção, e a infecção ocorre quando estes são expostos aos microorganismos por tempo prolongado e/ou quando as defesas pulmonares estão comprometidas. Em bovinos e ovinos as principais bactérias envolvidas neste processo são *Mannheimia haemolytica* e *Histophilus somni* e. Em equinos destacam-se *Rhodococcus equi* e as espécies de *Streptococcus*, enquanto que em suínos *Actinobacillus pleuropneumoniae* e *Pasteurella multocida* são relatadas com maior frequência. *Mannheimia haemolytica* é a principal bactéria envolvida em processos fibrinosos (febre dos transportes), mas outros agentes também podem estar envolvidos, tais como, *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Em casos de broncopneumonia granulomatosa, deve-se pensar em infecções fúngicas e inalação de materiais estranhos, e o diagnóstico diferencial deve ser feito com algumas doenças bacterianas que cursam com lesões semelhantes, tais como a tuberculose. Pneumonia intersticial, por sua vez, é comumente associada a afecções de natureza não infecciosa, causada pela inalação de toxinas e alérgenos e/ou infecções virais isoladas, além de migração de determinados parasitos. Algumas patologias comumente associadas a quadros de pneumonia intersticial incluem vírus sincicial respiratório bovino, os lentívirus em pequenos ruminantes (artrite encefalite caprina e maedi-visna), vírus da influenza suína e herpesvírus equino tipo IV (MAXIE, 2016, ZACHARY, 2017) Entretanto, Coutinho

(2004) ressalta que na maioria das vezes é difícil estabelecer um diagnóstico etiológico definitivo para as afecções pulmonares, uma vez que grande parte dos casos dependem de exames complementares como cultura bacteriana e isolamento viral para determinação do agente.

Dermatite séptica das sobreunhas, dermatite digital, dermatite crônica, dermatite alérgica, dermatite imunomediada, dermatite por lambedura e dermatite de contato estão entre os diagnósticos de doenças inflamatórias da pele estabelecidos neste estudo. A maioria das biópsias de pele levam a um diagnóstico morfológico que irá auxiliar o clínico na escolha do tratamento mais adequado para cada caso. Não é incomum que seja observado mais de um padrão inflamatório por lâmina, entretanto, o tipo de célula inflamatória apenas reflete o estágio da lesão e não direciona para nenhuma etiologia específica. A fibrose, comum a muitos processos crônicos, pode ser resultado de uma série de lesões na derme, e em geral, apresenta pouco valor diagnóstico. Perivasculite, com ou sem lesões na epiderme, é indicativo de reações de hipersensibilidade, traumas, dermatites de contato, dermatites por lambeduras, ou qualquer outra situação em que o animal tenha tido contato com substâncias irritantes. A presença de eosinófilos no infiltrado é sugestiva de reações a parasitos. Lesões como incontinência pigmentar e dermatite lichenóide, por sua vez, costumam indicar um processo imunomediado de base. De maneira semelhante, as vasculites podem ter origem imunomediada (hipersensibilidade do tipo III) ou infecções bacterianas sistêmicas (MAXIE, 2016).

As afecções podais são muito comuns em bovinos e búfalos na Amazônia, em especial as dermatites digitais. Acredita-se que fatores nutricionais, genéticos e ambientais estejam envolvidos nesse processo, principalmente altos graus de umidade, contato frequente com urina e fezes e outras condições que levam ao traumatismo e desgaste do estojo córneo (OLIVEIRA et al., 2008; SILVEIRA et al., 2009a; PASSOS; SILVEIRA, 2012).

Dos 74 (14,2%) casos de deficiências minerais identificados neste estudo, 40 afetavam búfalos, 27 bovinos, 5 ovinos, e 2 caprinos. As deficiências de cobre e cobalto foram as mais frequente, e houve também alguns casos de deficiência de fósforo em bubalinos. Deficiências minerais estão frequentemente ligadas a certas áreas geográficas, e sabe-se que na região Amazônica, estas constituem um grande problema, uma vez que a maioria esmagadora solos possuem baixa disponibilidade de nutrientes, de modo que as pastagens não são capazes de fornecer os níveis de minerais necessários para o crescimento e produção do gado (VEIGA; LÁU, 1998). As deficiências de fósforo, cobre e cobalto são consideradas as mais importantes para animais de produção na Amazônia, uma vez as pastagens são especialmente pobres nestes

elementos, tendo sido amplamente diagnosticadas em todos os estados daquela região, em especial em bovinos e bubalinos (TOKARNIA et al., 2010).

A deficiência de fósforo é a mais importante para bovinos e bubalinos criados em regime extensivo na Amazônia, independente de idade e aptidão. Esta deficiência se encontra amplamente distribuída no Pará, em especial na Ilha de Marajó, onde constitui um grande problema para os bubalinos desta região (CARDOSO et al., 1997; CARDOSO; PEREIRA, 2002; BARBOSA et al., 2005a; BARBOSA et al., 2007a, FREITAS et al., 2011b; PINHEIRO et al., 2011; OLIVEIRA, 2014). Apesar disso, o levantamento realizado neste estudo identificou apenas quatro casos de deficiência de fósforo em búfalos. Isso muito provavelmente aconteceu porque o diagnóstico dessa deficiência é feito essencialmente a campo; o histórico e sinais clínicos de osteofagia, fraturas ósseas recorrentes, anormalidades ósseas, baixa taxa de reprodução e marcado emagrecimento após o parto são fortemente sugestivos da enfermidade. Estes achados, juntamente com a confirmação da fragilidade do esqueleto e a presença de calos ósseos durante a necropsia são mais do que suficientes para se chegar ao diagnóstico definitivo, o que elimina a necessidade de se enviar material para o exame histopatológico. Além disso, como na maioria dos casos, os ossos dos animais não eram encaminhados para o laboratório, não se pode excluir a possibilidade de que outros casos examinados no nosso estudo também apresentassem deficiência de fósforo concomitante. Desta forma, é muito provável que os resultados do nosso estudo estejam subestimados.

Alguns dados interessantes observados neste estudo é que, sugestivamente, os ruminantes apresentavam mais de uma deficiência mineral simultaneamente, como as deficiências de cobre e de cobalto. Em alguns animais, foi sugerida uma possível associação entre a deficiência de cobre e histórico de morte súbita. Outros autores já haviam relatado a associação entre níveis extremamente baixos de cobre e histórico de morte súbita em bovinos (BONDAN et al., 1991; RIET-CORREA et al., 1993; MARQUES et al., 2003), entretanto ainda não se sabe os mecanismos envolvidos neste tipo de manifestação da deficiência de cobre, ou ainda a veracidade dessa associação, de modo que mais estudos precisam ser realizados para que estas questões sejam melhor esclarecidas.

Apesar de já terem sido diagnosticadas deficiências de cálcio, selênio, zinco, magnésio e manganês na região Amazônica, majoritariamente através de dosagem dos elementos em amostras de solo, pastagens, e fígados de animais (SOUSA et al., 1981; SOUSA et al., 1986; SOUSA et al., 1987; OLIVEIRA, 2014; BOMJARDIM et al., 2015), não se diagnosticou nenhum caso destas deficiências no presente estudo. Estes resultados sugerem que apesar dos

solos e pastagens da Amazônia serem sabidamente pobres nestes elementos, estas deficiências apresentam pouca ou nenhuma importância para a região.

As doenças causadas por plantas tóxicas corresponderam a 48 (9,2%) da totalidade de casos deste levantamento, com destaque para os surtos de *Ipomoea asarifolia* em bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos, fotossensibilização hepatógena em bovinos, equinos e ovinos, cólica por ingestão de *Panicum maximum* em equídeos, casos de intoxicação por *Ipomoea carnea* subs. *fistulosa* em caprinos e surtos de lesão traumática por espinhos de *mimosa* spp. em equinos. Surtos de intoxicação por essas plantas já haviam sido descritos na Amazônia (BARBOSA et al., 2005d; BARBOSA et al., 2006a; BARBOSA et al., 2006; BARBOSA et al., 2006c; BELO REIS et al., 2011; COSTA et al., 2011b; BARBOSA et al., 2012). Porém, estas intoxicações são menos importantes quando comparadas com aquelas causadas por plantas que afetam o funcionamento do coração e causam morte súbita, e que são responsáveis por quase todas as mortandades por plantas nesta região (TOKARNIA et al., 2007).

No presente estudo, apenas um caso de intoxicação por *Palicourea juruana* foi diagnosticado em bovino. Acredita-se que isso tenha acontecido porque as plantas que causam morte súbita já são bem conhecidas na região Amazônica, de modo que o diagnóstico desta condição pode estar sendo realizado através da associação dos achados clínicos e epidemiológicos, juntamente com a presença das plantas no pasto, sem que tenha sido necessário o envio do material para exame histopatológico para esclarecer a causa destas mortandades.

Sete animais (1,3%) deste estudo receberam diagnóstico de polioencefalomalácia, quatro bovinos, dois caprinos e um bubalino. Polioencefalomalácia, nestes casos, se refere à lesão macroscópica caracterizada por necrose córtico-cerebral associada a uma série de condições patológicas em ruminantes. Diversos autores ressaltam as diversas causas da polioencefalomalácia e em revisão por Sant'Ana et al. (2009), é destacado que lesões de polioencefalomalácia podem ser causadas por deficiência de tiamina, intoxicação por enxofre, intoxicação por chumbo, intoxicação por sal (privação de água), meningoencefalite por herpesvírus bovino tipo 5, intoxicação superaguda por *Phalaris* spp., ingestão de melão (provável associação com excesso de enxofre), mudanças bruscas de alimentação (que culminam com acidose ruminal), administração de levamisole e tiabendazole, administração de amprólio (que inibe a síntese de tiamina pela microbiota do rúmen) e ingestão de plantas ricas em tiaminase. Entretanto, Rissi et al., (2010) chamam a atenção para o fato de que, na maioria dos casos, a causa específica de polioencefalomalácia não é definida e o diagnóstico é morfológico a partir das características no encéfalo.

Neste levantamento, um dos casos de polioencefalomalácia em bovino foi associada à deficiência de tiamina, uma vez que constava no histórico que a vaca havia apresentado melhora no quadro clínico após tratamento com essa substância, antes de ser eutanasiada para que suas lesões fossem estudadas. Nos casos restantes, realizou-se a coloração de Ziehl-Neelsen em fragmentos de rins na tentativa de se visualizar corpúsculos intranucleares característicos de intoxicação por chumbo, além de ter sido aplicada a técnica da reação em cadeia da polimerase para testar a presença de DNA de herpesvírus bovino do tipo 5. Ambos os testes resultaram negativos. Na ausência de outros dados clínicos e epidemiológicos que direcionassem para uma etiologia mais específica, e da impossibilidade de se realizar testes que poderiam confirmar ou excluir outras enfermidades, como a intoxicação por enxofre e sal, por exemplo, estes casos permaneceram sem causa definida.

O surto de intoxicação por sal descrito em três ovinos deste estudo foi confirmado através da dosagem de sódio no sangue e em amostras de encéfalos das ovelhas afetadas, conforme descrito por Duarte et al. (2014). Segundo dados destes autores, a média das concentrações séricas de sódio em 31 ovinos do lote afetados pela intoxicação foi de 190mEq/l (valor de referência 139-152mEq/l).

Os três casos que foram sugestivos de intoxicação por chumbo em bovinos, por sua vez, foram o resultado da associação dos achados clínicos, epidemiológicos e anatomopatológicos. Barbosa et al. (2005a) afirmam que deve-se suspeitar de intoxicação por chumbo em casos que sejam observados sinais neurológicos, em especial cegueira e tremores musculares, e que hajam evidências de fontes contaminantes de chumbo envolvidas na epidemiologia destes casos. Barbosa et al. (2014b) comentam ainda que em casos agudos de intoxicação por este elemento, pode não haver lesões macro e microscópicas dignas de nota, o que dificulta o diagnóstico, que deve ser confirmado através da dosagem do elemento nos tecidos dos animais afetados. Neste estudo, os três bovinos apresentaram cegueira, um apresentou tremores musculares, e em dois evidenciou-se um cheiro forte de óleo diesel na passagem da sonda esofágica, achados característicos que direcionaram para o diagnóstico de intoxicação por chumbo. Além disso, Gava (Comunicação pessoal, 2017) reitera que os corpúsculos intranucleares renais característicos da intoxicação por chumbo muitas vezes estão ausentes em órgãos bovinos, mesmo com dosagens sabidamente altas do elemento nos órgãos dos animais, logo, a presença de corpúsculos não é o melhor referencial para o diagnóstico desta patologia em ruminantes.

Durante o período deste estudo, foram diagnosticados nove casos (1,7%) sugestivos de leucoderma, oito em búfalos e um em equino. Leucoderma é um defeito de pigmentação adquirido, caracterizado por perda total ou parcial de melanina nos locais afetados (ALIKHAN

et al., 2011). Esta condição já foi diagnosticada em equinos (SCOTT, 1988), bovinos (SAKO, 1983), suínos (SCOTT, 1988) e búfalos (HUSSAIN, 1990), entretanto, esta patologia não é considerada comum nestas espécies. Trata-se de uma enfermidade multifatorial, e acredita-se que fatores ambientais, imunológicos, genéticos e neurológicos estejam envolvidos no seu desenvolvimento. Apesar disso, a patogenia exata ainda é desconhecida (ALIKHAN et al., 2011). Ramaiah et al. (1989) postularam que uma diminuição na concentração do fator de crescimento da melanina seria a responsável pela doença, enquanto que Schallreuter et al. (1991) sugeriam que leucoderma poderia ser uma desordem de queratinócitos. Muhammad et al. (1998) comentam que anormalidades na dieta, em especial intoxicação por molidnênio e deficiência de cobre estão relacionados com perda de pigmentação na pele de animais de produção, e sugere que a administração de sulfato de cobre por tempo prolongado seria eficiente para o tratamento de leucoderma. Por outro lado, outros estudos afirmam que o tratamento com corticoides seria mais indicado nestes casos (ZENEDIN MARCHIORO et al., 2012). No presente trabalho, não foi possível estabelecer a causa ou indicar fatores predisponentes para o aparecimento das lesões, de modo que mais estudos precisam ser realizados para que a etiologia exata desta doença em búfalos seja determinada.

Vale ressaltar que os dados deste estudo se referem apenas à casuísta do SAP/UFRRJ. Apesar dos resultados aqui apresentados permitirem uma noção geral dos principais problemas que acometem os animais de produção no estado do Pará, o tamanho da amostra, embora muito significativa, não nos permite inferir que os dados representem de forma fidedigna a realidade das enfermidades mais prevalentes da região, uma vez que o nosso levantamento foi baseado em uma amostra de conveniência. Isso mostra a importância que mais estudos desse tipo sejam realizados, para que dessa forma um panorama mais completo possa ser traçado.

6. CONCLUSÕES

A partir da casuística do Setor de Anatomia Patológica da UFRRJ no que diz respeito as enfermidades que afetam animais de produção no Pará, pôde-se concluir que

- Bovinos e bubalinos foram as espécies animais com a maior demanda de exames histopatológicos para elucidação de diagnósticos. Nesse sentido, as enfermidades diagnosticadas com mais frequência nestas espécies foram de origem infecciosa, inflamatória e deficiências minerais. Na maioria dos casos houve envolvimento simultâneo de mais de um sistema orgânico. Individualmente, os sistemas nervoso central e tegumentar foram os mais acometidos;
- Ferramentas diagnósticas como histoquímica, imuno-histoquímica e Reação em Cadeia da Polimerase foram úteis no esclarecimento de casos inconclusivos;
- Este trabalho representou a contribuição do Setor de Anatomia Patológica da UFRRJ no tocante às enfermidades que afetam animais de produção no estado do Pará.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J. S. et al. Detection and phylogenetic analysis of orf virus from sheep in Brazil: a case report. **Virology journal**, v. 6, n. 1, p. 1-4, 2009.

ABREU, V. L. V. et al. Prevalência da leucose enzoótica bovina nos estados de Rondônia e Acre. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 42, n. 3, p. 203-210, 1990.

ABREU, V. L. V. **Prevalência de bovídeos reagentes a prova de imunodifusão para língua azul na região norte do Brasil**. 45 f. 1982. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1982.

ACHKAR, S. M. et al. Sensitivity of the Immunohistochemistry technique in central nervous system fragments of cattle and horses naturally infected by rabies virus. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 211-218, 2010.

AGÊNCIA de desenvolvimento da Amazônia. 2002. Disponível em: <http://www.gespublica.gov.br/content/ada-ag%C3%A2ncia-de-desenvolvimento-da-amaz%C3%B4nia>. Acesso em 20 set. 2016.

AGUIAR, D. M. et al. Anticorpos anti-*Leptospira* spp. em ovinos do município de Monte Negro, estado de Rondônia. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 3, p. 529-532, 2010.

AGUIAR, D. M. et al. Prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em bovinos do município de Monte Negro, Amazônia Ocidental. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 102-104, 2006.

AGUIAR, D. M. et al. Prevalência de anticorpos contra agentes virais e bacterianos em eqüídeos do Município de Monte Negro, Rondônia, Amazônia Ocidental Brasileira. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 45, n. 4, p. 269-276, 2008.

AGUIAR, D. M. et al. Risk factors and seroprevalence of *Brucella* spp. in cattle from western Amazon, Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, n. 4, p. 301-305, 2007.

ALBERNAZ, T. T. et al. Botulismo hídrico em búfalos (*Bubalus bubalis*) no estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 9, 2011, Goiânia. **Resumos...** Universidade Estadual Paulista, 2011.

ALBERNAZ, T. T. et al. Comparison of the tuberculin test, histopathological examination, and bacterial culture for the diagnosis of tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) in buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 47, n. 6, p. 1153-1159, 2015.

ALBERNAZ, T. T. et al. Fotossensibilização em ovinos associada à ingestão de *Brachiaria brizantha* no estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 9, p. 741-748, 2010.

ALBUQUERQUE, J. L. et al. Infecção pelo Vírus da Diarreia Viral Bovina (BVD) em bovinos de tração no município de Santa Quitéria, Maranhão. **Biológico**, v. 77, sup. 2, p. 426, 2015a.

ALBUQUERQUE, J. L. et al. Prevalência, sorovares predominantes e fatores de risco associados à leptospirose bovina em rebanhos leiteiros da regional de São Luís, Maranhão. **Biológico**, v. 77, suplemento 2, p. 422, 2015b.

ALFITINO, J. et al. Difusão da *Brucella abortus* e *Brucella suis* no rebanho eqüino no estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIA, 19, 1981, Belém. **Resumos...** Universidade Federal do Pará, 1981.

ALIKHAN, A. et al. Vitiligo: a comprehensive overview: part I. Introduction, epidemiology, quality of life, diagnosis, differential diagnosis, associations, histopathology, etiology, and work-up. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 65, n. 3, p. 473-491, 2011.

ALVES, J. L. Ovinos: há oportunidades de bons lucros na Região. Diário da Amazônia. 2017. Disponível em <http://www.diariodaamazonia.com.br>. Acesso em 25 out. 2017

ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R. Presença da artrite encefalite caprina a vírus (CAEV) no estado do Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 25, 1997, gramado. **Resumos...** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.

ALVES, K. S. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Digestibilidade aparente, desempenho, características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 6, n. 1, p. 1927-1936, 2004.

ARAÚJO, B. M. **Soroepidemiologia da infecção por *Leptospira* spp. Em bovinos, equídeos, caninos e trabalhadores rurais em assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil.** 2010. 112 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2010.

ARAÚJO, L. H. V.; BARBOSA, J. D. Estudo clínico-patológico da paratuberculose em búfalos (*Bubalus bubalis*) no estado do Maranhão. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, 24, 2014, Belém. **Resumos...** Universidade Federal do Pará, 2014.

ARRUDA, F. P. et al. Surto de intoxicação por abamectina em bezerros recém nascidos no município de Várzea Grande, Mato Grosso. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 7, 2014, Cuiabá. **Resumos...** Cuiabá: Universidade Federal do Mato Grosso, 2014.

ARRUDA, L. P. et al. Detecção molecular de herpesvírus bovino 1 e 5 em amostras de encéfalo conservadas em formol e emblocadas em parafina provenientes de bovinos com doença neurológica. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 8, p. 646-650, 2010.

ARRUDA, R. C. N. et al. Investigação epidemiológica de Estomatite vesicular por achados clínicos em bovinos e equinos no estado do Maranhão. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 5, p. 391-395, 2015.

ARRUDA, R. C. N. et al. Raiva em ruminantes domésticos no Maranhão: uma análise da percepção de médicos veterinários oficiais. **Pesquisa em Foco**, v. 16, p.1-6, 2008.

ASSAD, E. et al. **Amazônia legal: propostas para uma exploração agrícola sustentável**. Rio de Janeiro: FGV/EESP, 2016. 230 p.

ASHBAUGH, S. E. et al. Specific detection of shedding and latency of bovine herpesvirus 1 and 5 using a nested polymerase chain reaction. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 9, n. 4, p. 387-394, 1997.

BARBOSA et al. Doenças de búfalos na Amazônia. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE BUIATRIA, 2., 2005, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte. 2005a.

BARBOSA, J. D. **Comunicação pessoal**. Clínica de Animais de Grande Porte, Universidade Federal do Pará, PA. 2004.

BARBOSA, J. D. et al. Acúmulo de sementes de *Acrocomia aculeata* (Arecaceae) na bochecha de búfalos no Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 431-434, 2009a.

BARBOSA, J. D. et al. Carcinoma de células escamosas perineal em cabras no Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 421-427, 2009b.

BARBOSA, J. D. et al. 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**, v. 1, p. 35-40, 2009c.

BARBOSA, J. D. et al. Clinical-pathologic condition caused by compressive lesion in the Central Nervous System (CNS) of ruminants. In: CONGRESSO MUNDIAL DE BUIATRÍA, 26, 2010, Santiago. **Resumos...** Santiago: Espacio Riesco, 2010a.

BARBOSA, J. D. et al. Degenerative joint disease in cattle and buffaloes in the Amazon region: a retrospective study. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 9, p. 845-850, 2014a.

BARBOSA, J. D. et al. Dermatite alérgica à picada de insetos em ovinos no estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 117-120, 2011a.

BARBOSA, J. D. et al. Dermatite por lambedura em bovinos no estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 136-138, 2011b.

BARBOSA, J. D. et al. Estudo da soroprevalência da leptospirose, brucelose, Diarreia Viral Bovina (BVD), Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) e língua azul no estado do Pará. In: WORKSHOP TECNOLÓGICO DA PECUÁRIA, 2, 2005, Belém. **Resumos...** Universidade Federal do Pará, 2005b.

BARBOSA, J. D. et al. Fotossensibilização hepatógena em eqüinos pela ingestão de *Brachiaria humidicola* (Gramineae) no estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 3, p. 147-153, 2006a.

BARBOSA, J. D. et al. Hiperplasia muscular congênita (Doppellender, Double Muscling, Culard) em búfalos no estado do Pará, Brasil. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 2, p. 50-52, 1999a.

BARBOSA, J. D. et al. Intoxicação crônica por cobre em ovinos no estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 26, 1999, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 1999b.

BARBOSA, J. D. et al. Intoxicação natural por *Ipomoea asarifolia* (Convolvulaceae) em búfalos na Ilha de Marajó, Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 9, p. 869-871, 2012.

BARBOSA, J. D. et al. Intoxicação por organofosforados em rebanho de bovinos. In: XI CONGRESSO LATINOAMERICANO DE BUIATRIA, 11, 2003, SALVADOR. **Resumos...** Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2003.

BARBOSA, J. D. et al. **Intoxicações com manifestações neurológicas em ruminantes**. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE BUIATRIA, 2, 2005c, Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/abmg/2005/pdf12.pdf?LA=7>. Acesso em 27 set. 2016.

BARBOSA, J. D. et al. Intoxicações experimental e natural por *Ipomoea asarifolia* (Convolvulaceae) em búfalos e outros ruminantes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 25, n. 4, p. 231-234, 2005d.

BARBOSA, J. D. et al. Lead poisoning in cattle and chickens in the state of Pará, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 11, p. 1077-1080, 2014b.

BARBOSA, J. D. et al. Lesões de pele causadas pelos espinhos de *Mimosa pudica* (Leg. Mimosoideae) nos membros de bovinos e ovinos no estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 435-438, 2009d.

BARBOSA, J. D. et al. Leucose bovina multicêntrica juvenil em uma bezerra no estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 38, p. 57-60, 2016.

BARBOSA, J. D. et al. Paratuberculosis in water buffaloes (*Buballus bubalis*) in Maranhão State, Brazil. In: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 26, 2010, Santiago. **Resumos...** Espacio Riesco, 2010b.

BARBOSA, J. D. et al. Phosphorus deficiency in buffaloes in the state of Pará, Northern Brazil. **Italian Journal of Animal Science**, v. 6, n. 2, p. 971-973, 2007a.

BARBOSA, J. D. et al. Poisoning of horses by bamboo, *Bambusa vulgaris*. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 26, n. 9, p. 393-398, 2006b.

BARBOSA, J. D. et al. Queilite angular traumática em eqüinos associada à ingestão de *Panicum maximum*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 428-430, 2009e.

BARBOSA, J. D. et al. Surto de tétano em búfalos (*Buballus bubalis*) no estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 263-265, 2009f.

BARBOSA, J. D. et al. Tuberculosis prevalence and risk factors for water buffalo in Pará, Brazil. **Tropical animal health and production**, v. 46, n. 3, p. 513-517, 2014c.

BARBOSA, J. D.; PEIXOTO, P.; TOKARNIA, C. H. Intoxicação por *Panicum maximum*, a causa de mortandades de equídeos caracterizadas por cólica no Pará. Dados não publicados, 2007b.

BARBOSA, J. D.; TOKARNIA, C. H.; PEIXOTO, P. Diagnósticos histopatológicos de casos de intoxicação por *Ipomoea fistulosa* em caprinos na ilha de Marajó, Pará. Dados não publicados, 2006c.

BARBOSA, J. D.; OLIVEIRA, C. M. C. Heterocromia iridis e albinismo ocular em búfalos no estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 29, 2002, Gramado. **Resumos...** Gramado: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

BARBOSA, J. D.; OLIVEIRA, C. M. C.; PFEIFER BARBOSA, I. B. Condrodisplasia em búfalo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 28, 2001, Salvador. **Resumos...** Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2001.

BARBOSA, T. F. S. **Caracterização molecular de cepas do vírus da raiva (Lyssavirus; Rhabdoviridae) isoladas no estado do Pará.** 2007. 110 f. Dissertação (Mestrado em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

BARBOSA, T. F. S. et al. Epidemiologia molecular do vírus da raiva no estado do Pará no período de 2000 a 2005: emergência e transmissão por morcegos hematófagos (*Desmodus rotundus*). **Caderno de Saúde Coletiva**, v. 15, n. 3, p. 329-348, 2007.

BARR, B. C.; ANDERSON, M. L. Infectious disease causing bovine abortion and fetal loss. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 9, p. 343- 368, 1993.

BARROS, C. S. L. et al. Doenças do sistema nervoso de bovinos no Brasil. **Agnes**, p. 166-171, 2006.

BARROS, M. A B.; MENEGUETTI, D. U. O. Relato de prováveis mortes súbitas em bovinos causadas pela ingestão de *Amorimia (Mascagnia) sepium* (malpighiaceae) no estado de Rondônia, Brasil. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 1, n. 1, p. 3-9, 2014.

BARROS, N. N. et al. **Teores de minerais no complexo solo-planta-animal de áreas de terras firmes do Amazonas.** Manaus: Embrapa-UEPAE, 1981. 3 p. (Embrapa-UEPAE. Comunicado técnico 16).

BATISTA, H. B. C. R. et al. Caracterização de amostras do vírus da raiva, isoladas nas regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil, com anticorpos monoclonais antilissavírus. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p. 260-262, 2008.

BELO REIS, A. S. et al. Cisto branquial em um bubalino. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 10, 2013, Belém. **Resumos...** Belém: Universidade Federal do Pará, 2013a.

BELO REIS, A. S. B. et al. Onfalopatias em bezerros de rebanhos leiteiros no nordeste do estado do Pará. **Ciência Animal Brasileira**, v. 1, p. 29-34, 2009.

- BELO REIS, A. S. et al. Lesões traumáticas de pele causadas pelos espinhos de *Mimosa pudica* e *Mimosa debilis* em equídeos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 9, p. 768-772, 2011a.
- BELO REIS, A. S. et al. Paratuberculose Bovina no estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUATRIA, 10, 2013, Belém. **Resumos...** Universidade Federal do Pará, 2013b.
- BELO REIS, A. S. et al. Teores de cobre, zinco e ferro no fígado de búfalos (*Bubalus bubalis*) com paratuberculose. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 24-28, 2016a.
- BELO REIS, A. S. et al. Diagnóstico de paratuberculose por biópsia retal em búfalos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 10, p. 823-828, 2015.
- BELO REIS, A. S. et al. Intrauterine Infection by *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* in buffalo (*Bubalus bubalis*). **Journal of Veterinary Science and Medicine Diagnosis**, v. 5, p. 2-4, 2016b.
- BELO REIS, A. S. et al. Meningite fibrinopurulenta em um bubalino: relato de caso. **Veterinária e Zootecnia**, v. 18, n. 4 (suplemento 3), p. 207-210, 2011b.
- BENCHIMOL, S. **Amazônia: formação social e cultural**. Manaus: Valer Editora, 1999. 479 p.
- BEZERRA, D. C. et al. Fatores de risco associados à infecção pelo Herpesvírus Bovino Tipo 1 em rebanhos bovinos leiteiros da região amazônica maranhense. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 1, p. 107-111, 2012.
- BEZERRA, D. F. M. **Situação epidemiológica de brucelose bovina no estado de Roraima**. 2011, 60 f. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2011.
- BOABAID, F. M. et al. Conidiobolomycose em ovinos no estado de Mato Grosso. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 77-81, 2008.
- BOMJARDIM, H. A. et al. Deficiências minerais em vacas em lactação da bacia leiteira do município de Rondon do Pará, estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 5, p. 409-416, 2015.
- BOMJARDIM, H. A. et al. Mandibular osteoma in one calf: case report. In: WORLD BUATRICAL CONGRESS, 2012, 27, Lisboa. **Resumos...** Lisboa: Louresgráfica, Sociedade de Artes Gráficas, LTDA, 2012.
- BOMJARDIM, H. A. et al. Melanocitoma cutâneo em bovinos no estado do Pará. In: SEMANA DO MÉDICO VETERINÁRIO, 34, 2010, Belém. **Resumos...** Belém: Universidade Federal do Pará, 2010.
- BONDAN, E. F.; RIET-CORREA, F.; GIESTA, S. M. Níveis de cobre em fígados de bovinos no sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 11, n. 3/4, p. 75-80, 1991.
- BORBA, M. R. et al. Prevalence and risk-mapping of bovine brucellosis in Maranhão State, Brazil. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 110, n. 2, p. 169-176, 2013.

BOURGON, A. R.; CHARLTON, K. M. The demonstration of rabies antigen in paraffin-embedded tissues using the peroxidase-antiperoxidase method: a comparative study. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 51, n. 1, p. 117, 1987.

BRANDÃO, C. T. P. **Estomatite vesicular em suínos no estado do Pará**. 1989. 77 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1989.

BRASIL, I. B. G. E. Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. 2016. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 22 set. 2016.

BRASIL, I. B. G. E. Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. **Produção da pecuária municipal, 2014**, v. 42, 2014. 36p.

BRASIL. **Análise de indicadores biológicos da raiva dos herbívoros no Brasil (período, 2006-2012)**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2013. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/resources/.../pdf/.../raivaemherbivorossituacaonobrasiljuliana.pdf>. Acesso em 12 dez. 2016.

BRASIL. **Ocorrência de estomatite vesicular no estado do Tocantins**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, circular 409/2015/CPGE/DIPOA, 2015. Disponível em: arquivos.sindicatodaindustria.com.br/.../2015Circcgpe-dipoa409. Acesso em 29 nov. 2016.

BRASIL. Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PDRA). Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia. 2014. Disponível em: <http://www.sudam.gov.br/conteudo/menu/retratil/prda/arquivos/PRDA-estudo.pdf>. Acesso em 9 jan. 2108.

BRASIL. **Situação mormo Brasil**. Departamento de Saúde Animal, Secretaria de Defesa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2015. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/cameras_setoriais/.../mormo%20Brasil.pdf. Acesso em: 24 nov. 2016.

BRITO, C. J. C. **Caracterização biológica, antigênciã e genética de amostras de vírus da raiva isoladas de animais domésticos e de seres humanos no estado do Maranhão**. Tese de Doutorado. 2008. 103 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BRITO, L. G. et al. *Anaplasma marginale* infection in cattle from south-western Amazonia. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 249-254, 2010.

BRITO, L. G. et al. **Aspectos epidemiológicos da babesiose bovina na Amazônia sul ocidental: avaliação molecular**. Rondônia: Centro de Pesquisa agroflorestal de Rondônia, 2007. 23p. (Embrapa Rondônia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 46).

BRITO, L. G. et al. **Estratégias de prevenção e controle da tristeza parasitária bovina (TPB) a partir da avaliação molecular da infecção em rebanhos criados em diferentes regiões fisiográficas dos estados de Rondônia e Acre**. Rondônia: Embrapa Rondônia, 2007. 6 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico 329).

BRITO, L. G.; BARBIERI, F. S.; OLIVEIRA, M. C. S. **Controle da tristeza parasitária bovina em rebanhos leiteiros da Amazônia Sul Ocidental.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE, 12, 2013. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/93632/1/Resumo-Controle-TPB-final-2.pdf>. Acesso em 29 set. 2016.

BURNS, L. V. et al. Doenças em animais de produção na região centro-norte do estado de Tocantins: 85 casos. **Arquivos de Pesquisa Animal**, v. 2, n. 1, p. 01-06, 2013.

CAMARGO, W. V. A.; FERNANDES, N. S.; SANTIAGO, A. M. H. Estudos de elementos minerais de interesse pecuário em regiões da Amazônia. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 47, n. 4, p.83-111, 1980.

CAMPOS, K. F. et al. Doenças congênitas em bovinos diagnosticadas pela Central de Diagnóstico Veterinário (CEDIVET) da Universidade Federal do Pará, no período de 1999 a 2009. **Ciência Animal Brasileira**, v. 1, p. 13-18, 2009.

CAMPOS, K. F. et al. Encefalomielite equina do leste no município de cachoeira do Arari, ilha de Marajó, Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 6, 2010, Campo Grande. **Resumos...** Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2010a.

CAMPOS, K. F. et al. Prevalence of infestation by *Haematopinus tuberculatus* in buffaloes (*Bubalus bubalis*) from the Marajó Island, state of Pará, Brazil. In: CONGRESSO MUNDIAL DE BUIATRÍA, 26, 2010, Santiago. **Resumos...** Santiago: Sociedad Chilena de Buiatria, 2010b.

CAMPOS, K. F. et al. Surto de encefalomielite equina leste na Ilha de Marajó, Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 4, p. 443-448, 2013.

CAMPOS, K. F. et al. Abscesso cerebelar em bezerro nelore. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 5, 2008, Campo grande. **Resumos...** Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2008.

CARDOSO, D. P. et al. Incidência de tuberculose em búfalos no estado do Pará. 2002. Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/site/conbravet2002/1320.htm>. Acesso em 25 nov. 2016.

CARDOSO, E. C. et al. Deficiência de cálcio e fósforo em bubalinos no município de Portel, estado do Pará. Belém: Embrapa-CPATU, 1992. 20 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de pesquisa 135).

CARDOSO, E. C.; PEREIRA, E. C. et al. Mineral deficiency of buffaloes from Marajó Island, North of Brazil: current situation and perspectives. In: BUFFALO SYMPOSIUM OF AMERICAS, 1, 2002, Belém. **Resumos...** Belém: Associação de criadores de búfalos do Pará, 2002.

CARNEIRO, D. S. et al. Caracterização das propriedades de búfalos soropositivos ou não a brucelose, no Município de Paratirins- Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 25, 2015, Fortaleza. **Resumos...** Universidade Federal do Ceará, 2015.

CARNEIRO, P. A. M. et al. Prevalência da infecção pelo vírus da leucose dos bovinos em rebanhos leiteiros criados no estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 33, n. 1, p. 111-125, 2003.

CARVALHO, M. B. et al. **Mieloencefalite protozoária equina uma égua – relato de caso**. 2011. Disponível em: www.sovergs.com.br/site/38conbravet/resumos/960.pdf. Acesso em 29 set. 2016.

CARVALHO, M. P. et al. Fatores de risco e soroprevalência da brucelose em assentamento rural no Município de Aragominas-TO, Brasil. **Cadernos UniFOA**, n. 22, p. 81-93, 2013.

CARVALHO, R. F. B. **Brucelose: frequência, geofrequência, georreferenciamento de focos, fatores de risco em rebanhos bovinos e em seres humanos envolvidos na cadeia produtiva do leite na região do médio Mearim, Maranhão, Brasil**. 2014. 105 f. Dissertação (Mestrado em Defesa Sanitária Animal) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís. 2014.

CASAGRANDE, R.A., et al. Doenças de bovinos diagnosticadas pelo Laboratório de Patologia Animal CAV/UEDESC de janeiro de 2000 a abril de 2008. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 3, 2008, Campo Grande. **Resumos...** Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2008.

CASSEB, A. R. et al. Comparação de três testes de tuberculina usados para o diagnóstico de tuberculose em búfalos de água na Ilha de Marajó. **Veterinária e Zootecnia**, v. 22, n. 2, p. 231-237, 2015a.

CASSEB, A. R. et al. Soroprevalência da brucelose bovina e bubalina do estado do Pará. **Veterinária e Zootecnia**, v. 22, n. 1, p. 42-45, 2015b.

CASSEB, L. M. N. **Estudo epidemiológico da raiva, caracterização antigênica de cepas do vírus da raiva isoladas na Amazônia brasileira**. 2009. 157 f. Dissertação (Mestrado em Patologia das Doenças Tropicais) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

CASSEB, L. M. N. et al. Prevalência de raiva animal em amostras procedentes da região norte do Brasil, diagnosticadas no Instituto Evandro Chagas no período de 2000 a 2004. **Revista de Ciências Agrárias**, n. 46, p.261-274, 2006.

CÁUPER, G. C. B. **Biodiversidade Amazônica – volume I**. Centro Cultural dos Povos da Amazônia. Disponível em: www.povosdamazonia.am.gov.br/pdf/bio_vol1.pdf. Acesso em 22 set 2016.

CAUSEY, C. E.; AZEVEDO, M. C. Infecção por *Brucella* no homem e no gado em Belém, Pará. **Memórias do Instituto Evandro Chagas**, n. 4, p.9-18, 1947.

CAVALCANTE, G. T. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in cats and pigs from rural Western Amazon, Brazil. **Journal of Parasitology**, v. 92, n. 4, p. 863-864, 2006.

CERQUEIRA, V. D. **Cólica em equídeos mantidos em diferentes cultivares de *Panicum maximum* no bioma amazônico**. 2010. 90 p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2010.

CERQUEIRA, V. D. et al. Colic caused by *Panicum maximum* toxicosis in equidae in northern Brazil. **Journal of veterinary diagnostic investigation**, v. 21, n. 6, p. 882-888, 2009.

CHAVES, D. P. et al. Soroprevalência de mormo, anemia infecciosa equina e brucelose do cavalo baixadeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 22, n. 1, p. 39-42, 2015.

CHAVES, N. P. et al. Frequência de anticorpos e fatores de risco para a infecção pelo vírus da diarreia viral bovina em fêmeas bovinas leiteiras não vacinadas na região Amazônica Maranhense, Brasil. **Ciência Rural**, v. 40, n. 6, p. 1448-1451, 2010.

CHAVES, N. P. et al. Frequência e fatores associados à infecção pelo vírus da diarreia viral bovina em bovinos leiteiros não vacinados no estado do Maranhão. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 4, p. 495-502, 2012a.

CHAVES, N. P. et al. Frequência e fatores associados à infecção pelo vírus da diarreia viral bovina (BVDV) em bovinos leiteiros não vacinados nas regionais de Bacabal e Pedreiras, estado do Maranhão. **Ciência Animal Brasileira**, v. 1, p. 502-507, 2009.

CHAVES, N. P. et al. Intercorrência entre leucose enzoótica e brucelose em búfalos (*Bubalus bubalis*) em sistema de produção extensivo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 2, p. 131-134, 2012b.

CHAVES, N. P. et al. Ocorrência e fatores de risco associados à identificação da anemia infecciosa equina em equídeos de tração. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 3, p. 301-306, 2014.

CHIEBAO, D. P. et al. Variables Associated with Infections of Cattle by *Brucella abortus*, *Leptospira* spp. and *Neospora* spp. in Amazon Region in Brazil. **Transboundary and emerging diseases**, v. 62, n. 5, p. 30-36, 2015.

CHIMELLI, M. A.; ALVES, G. B. Exposição aos riscos biológicos na floresta amazônica. **Revista da Associação Brasileira de Higienistas ocupacionais**, n. 19, p. 18-21, 2009.

COOK, R. F.; LEROUX, C.; ISSEL, C. J. Equine infectious anemia and equine infectious anemia virus in 2013: a review. **Veterinary microbiology**, v. 167, n. 1-2, p. 181-204, 2013.

CLAUS, M. P. et al. Rapid detection and differentiation of bovine herpesvirus 1 and 5 glycoprotein C gene in clinical specimens by multiplex-PCR. **Journal of virological methods**, v. 128, n. 1, p. 183-188, 2005.

COLODEL, E. M. et al. Meningoencefalite necrosante em bovinos causada por herpesvírus bovino no estado de Mato Grosso, Brasil. **Ciência Rural**, v. 32, n. 2, p. 293-298, 2002.

CONCEIÇÃO, W. L. F. **Perfil bioquímico sérico de vacas das raças Nelore e Girolando sororreagentes ou não à brucelose e leptospirose no estado do Maranhão-Brasil**. 2010, 94 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária – Clínica Médica Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2010.

CONFALONIERI, U. E. C. Saúde na Amazônia: um modelo conceitual para a análise de paisagens e doenças. **Estudos avançados**, v. 19, n. 53, p. 221-236, 2005.

COSTA, A. M. D. et al. Plantas tóxicas de interesse pecuário em região de Ecótono Amazônia e Cerrado. Parte II: Araguaína, norte do Tocantins. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 5, n. 3, p. 317-324, 2011a.

COSTA, A. M. D. et al. Plantas tóxicas de interesse pecuário na região do Ecótono Amazônia e Cerrado parte I: bico do papagaio, norte do Tocantins. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 5, n. 2, p. 178-183, 2011b.

COSTA, F. B. **Aspectos epidemiológicos das infecções por *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* em bovinos de leite na ilha de São Luís – MA**. 2009. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís. 2009.

COSTA, N. A.; MOREIRA, J. R. A. Deficiência de cálcio, fósforo e cobre, e toxicidade pelo ferro em bubalinos na ilha de Marajó. Belém: Embrapa-CPATU, 1983, 6p. (Embrapa-CPATU. Comunicado Técnico 41).

COSTA, V. M. **Diagnóstico e fatores de risco associados ao vírus da leucose enzoótica bovina em rebanhos leiteiros no leste Maranhense**. 2014. 84 f. Dissertação (Mestrado em Defesa Sanitária Animal) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2014.

COUTINHO, A.S. **Mannheimiose Pneumônica Experimentalmente Induzida em Bezerros pela *Mannheimia (Pasteurella) Haemolytica* A1- Cepa D153: Achados do exame físico, hemograma e swabs nasal e nasofaríngeo**. 2004. 186p. Tese (Doutorado)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia-Universidade estado Paulista, Botucatu, 2004.

COX, M. L. et al. Assessment of fixatives, fixation, and tissue processing on morphology and RNA integrity. **Experimental and molecular pathology**, v. 80, n. 2, p. 183-191, 2006.

DÂMASO, M. N. R.; TOKARNIA, C. H. Taxas de cobalto em fígado de bovinos e ovinos do nordeste e norte do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 4, p. 185-194, 1961.

DANTAS, A. F. M. et al. Fotossensibilização hepatógena associada a intoxicação por *Entolobium contortisiliquum* (Leguminosae) em bovinos no estado de Mato Grosso. In: ENCONTRO NACIONAL DE PATOLOGIA VETERINÁRIA, 9, 1999, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1999.

DANTAS, A. F. M. et al. Leucoencefalomalácia em equinos no estado de Mato Grosso. In: ENCONTRO NACIONAL DE PATOLOGIA VETERINÁRIA, 10, 2001, Pirassununga. **Resumos...** Jaboticabal: Funep, 2001.

DERNBY, K. G. A study on autolysis of animal tissues. **Studies from the Rockefeller Institute for Medical Research**, v. 32, p. 359, 1920.

DORAN, J. W. et al. Defining and assessing soil health and sustainable productivity. **Biological indicators of soil health**, p. 1-28, 1997.

DÓRIA, R. G. S. et al. Avaliação clínica e da evolução dos casos de cólica associados ao *Panicum maximum* no estado de Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 37, n. 4, p. 303-308, 2015.

DUARTE, M. D. et al. Surto de intoxicação por sal em ovinos no estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 11, p. 1061-1068, 2014.

DUARTE, M. D. **Intoxicação por sal em ovinos e caprinos no estado do Pará**. 2014. 95 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Ciência Animal – Universidade Federal do Pará, Belém. 2014.

DUCATTI, K. R. et al. Doenças de ovinos da região norte de Mato Grosso. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE SANIDADE DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO, 1, 2012, Sinop. **Resumos**.

DÖBEREINER, J.; TOKARNIA, C. H. Intoxicação de bovinos pela “erva-de-rato” (*Palicourea marcgavii* St. Hil.) no vale do Itapicuru, Maranhão. **Arquivos do Instituto Biológico Animal**, v. 2, p. 83-91, 1959.

DÖBEREINER, J.; TOKARNIA, C. H.; SILVA, M. F. Intoxicação por *Arrabidaea bilabiata* (Bignoniaceae) em bovinos na Região Amazônica do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 3, n. 1, p. 17-24, 1983.

ELIAS, F.; SCHILD, A. L.; RIET-CORREA, F. Meningoencefalite e encefalomalacia por Herpesvírus bovino-5: distribuição das lesões no sistema nervoso central de bovinos naturalmente infectados. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, n. 3, p. 123-131, 2014.

EVANGELISTA, L. S. M.; GONÇALVES, L. M. F. Brucelose bovina no estado de Roraima. **PUBVET**, v. 3, n. 2, 2009.

FARIAS, A. C. **Levantamento sorológico e isolamento de maedi-visna vírus em ovinos naturalmente infectados no estado do Pará, Brasil**. 2015. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2015.

FAVERO, A. C. M. et al. Sorovares de leptospiras predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, eqüinos, suínos e cães de diversos estados brasileiros. **Ciência Rural**, v. 32, n. 4, p. 613-619, 2002.

FERNANDES, C. H. C. et al. Soroprevalência e fatores de risco da infecção pelo vírus da leucose dos bovinos em rebanhos leiteiros da região Norte do estado do Tocantins, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, v. 76, n. 3, p. 327-334, 2009.

FERNANDES, C. H. C. **Leucose Enzoótica dos bovinos: soroprevalência, fatores de risco e níveis séricos de lisozima em bovinos leiteiros do estado do Tocantins, Brasil**. 2007. 89 f. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) - Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

- FERREIRA, R. N. et al. Prevalence of Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) in Buffalo Bulls in Amapá State and Marajó Island, Amazon Basin, Brazil. **Revista Veterinária**, v. 21, n. 1, 2010.
- FREITAS, E. J. P. et al. Frequência de anticorpos contra o herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) em bovinos de corte não vacinados. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 3, p. 1301-1310, 2014.
- FREITAS, J. A.; PANETTA, J. C. Some epidemiological aspects of tuberculosis in water buffaloes in the Amazon basin of Brazil. **Buffalo Bulletin**, v. 21, n. 4, p. 75, 2002.
- FREITAS, J. M. C. **A escola geopolítica brasileira**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 2004. 135 p.
- FREITAS, N. F. Q. R. et al. Achados clínicos e patológicos de pitiose em equinos (*equus caballus*) no estado do Pará. In: SEMANA DO MEDICO VETERINÁRIO, 34, 2010, Belém. **Resumos...** Belém: Universidade Federal do Pará, 2010a.
- FREITAS, N. F. Q. R. et al. Carcinoma de células escamosas em equinos na região nordeste do estado do Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 6, 2010, Campo Grande. **Resumos...** Mato Grosso: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2010b.
- FREITAS, N. F. Q. R. et al. Melanoma cutâneo metastático em equino, no município de Santa Maria, estado do Pará - Relato de caso. In: CONFERÊNCIA ANUAL DA ABRAVEQ, 2011, 12, Campinas. **Resumos...** Campinas: Royal Palm Plaza Resort Campinas, 2011a.
- FREITAS, N. F. Q. R. et al. Níveis sanguíneos de cálcio, fósforo, magnésio, sódio e potássio em bubalinos na Ilha de Marajó, estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 9, 2011, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: Veterinária e Zootecnia (UNESP), 2011b.
- FREITAS, N. F. Q. R. et al. Tétano em equinos (*Equus caballus*) no município de Castanhal, estado do Pará: relato de caso. In: SEMANA DO MÉDICO VETERINÁRIO, 34, 2010, Belém. **Resumos...** Universidade Federal do Pará, 2010c.
- FREITAS, N. F. Q. R.; BARBOSA, J. D. **Pitiose em equinos no estado do Pará**. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPA, 23, 2012, Belém. Disponível em: http://www.pibic.ufpa.br/.../arquivos/.../ciencias_agrarias_medicina_veterinaria002.pdf. Acesso em 27 out. 2016.
- FREITAS, N. F.Q. R. et al. Equine infectious anemia on Marajo Island at the mouth of the Amazon river. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 12, p. 947-950, 2015.
- FUCK, J. J. et al. Ações da defesa animal do IDARON em foco de raiva dos herbívoros no município de Espigão do Oeste, Rondônia—Relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 9, n. 3, p. 36-36, 2011.
- FURLAN, F. H. et al. Febre catarral maligna em bovinos no norte de Mato Grosso-Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 40, n. 2, p. 1043, 2012.

- FURLAN, F. H. et al. Intoxicação aguda por *Pteridium aracnoideum* e *Pteridium caudatum* em bovinos e distribuição das plantas em Mato Grosso. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 343-348, 2014.
- GALIZA, G. J. N. et al. Doenças do sistema nervoso de bovinos no semiárido nordestino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 267-276, 2010.
- GAVA, A. Comunicação pessoal. Universidade Estadual de Santa Catarina, 2017.
- GEORGE, L. W. Understanding the encephalitic form of infectious bovine rhinotracheitis. **Veterinary medicine**, 1991.
- GIBSON, A. F. B. et al. Surto de tétano em ovinos após ruminostomia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUATRIA, 10, 2013, Belém. **Resumos...** Universidade Federal do Pará, 2013.
- GIRARDI, J. L.; BRAGA, R. M. **Principais doenças e parasitas que ocorrem no rebanho ovino de Roraima**. Roraima: Embrapa-CPAF, 1997. 15 p. (Embrapa-CPAF. Circular técnica 1).
- GONÇALVES, L.M. F. **Aglutininas anti-Leptospiras em suínos e comprometimento renal**. 2009. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2009.
- GONZAGA, L. N. R, et al. Anticorpos anti-Herpesvírus Bovino Tipo 1 em rebanho bubalino no estado do Maranhão, Brasil. In: SEMANA ACADÊMICA DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 4, 2015, São Luís. **Resumos...** Universidade Estadual do Maranhão, 2015.
- GRECCO, F. B. et al. Cattle intoxication from *Enterolobium contortisiliquum* pods. **Veterinary and human toxicology**, v. 44, n. 3, p. 160-162, 2002.
- GRECCO, F. B.; SCHEIN, F.; DANTAS, A. F. M. Polioencefalomalacia em bovinos no estado de Mato Grosso. In: ENCONTRO NACIONAL DE PATOLOGIA VETERINÁRIA, 10, 2001, Pirassununga. **Resumos...** Jaboticabal: Funep, 2001.
- GUEDES, D. J. et al. Frequency of antibodies to *Babesia bigemina*, *B. bovis*, *Anaplasma marginale*, *Trypanosoma vivax* and *Borrelia burgdorferi* in cattle from the northeastern region of the state of Pará, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 2, p. 105-109, 2008.
- GUEDES, K. M. R et al. Doenças do sistema nervoso central em caprinos e ovinos no semi-árido. **Pesquisa veterinária brasileira**, v. 27, n. 1, p. 29-38, 2014.
- HEIDMAN, M. J. et al. Ocorrência de anticorpos antivírus da leucose enzoótica bovina em animais da região médio-norte mato-grossense, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 82, p. 01-04, 2015.
- HEIDMANN, M. J. Estudo retrospectivo da anemia infecciosa equina na região centro-sul do Pará, Brasil, 2007-2010. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 34, n. 3, p. 192-197, 2012.

HEINEMANN, M. B. et al. Soroprevalência da anemia infecciosa equina, da arterite viral dos equinos e do aborto viral equino no município de Uruará, PA, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 39, n. 1, p. 50-53, 2002.

HEINEMANN, M. B. et al. Soroprevalência da encefalomielite equina do leste e do oeste no Município de Uruará, PA, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, n. supl., p. 137-139, 2006.

HEINEMANN, M. B. et al. Soroprevalência do vírus da influenza equina no município de Uruará, PA, Brasil, Amazônia Oriental. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, p. 697-9, 2009.

HELAYEL, M. A. et al. Intoxicação natural por *Palicourea marcgravii* (Rubiaceae) em bovinos no estado do Tocantins. **Arquivos de Pesquisa Animal**, v. 1, n. 1, p. 8-12, 2012.

HIGUCHI, N. et al. Dinâmica e balanço do carbono da vegetação primária da Amazônia Central. **Floresta**, v. 34, n. 3, 2004.

HOMEM, V. S. F. **Brucelose, leptospirose e tuberculose em Uruará, PA, município da Amazônia oriental. Estudo da população bovina e humana**. 1999. 76 f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada à Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

HOMEM, V. S. F. et al. Estudo epidemiológico da leptospirose bovina e humana na Amazônia Oriental Brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 34, n. 2, p. 173-180, 2001.

HOMEM, V. S. F. et al. Leptospirose bovina em Uruará, PA, município da Amazônia Oriental. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 67, n. 1, p. 1-8, 2000.

HUSSAIN, N. Leukoderma in buffalo. **Buffalo Bull.**, p. 951-952, 1990.

INZAURRALDE, A. L. **Distribuição espacial e temporal da estomatite vesicular no Brasil. 1964-1996**. 1997. 68 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

JONES, T. C.; HUNT; KING, N. W. **Veterinary Pathology**. 6 ed. Willey-Blackwell: New Jersey, 1997. 1392 p.

JULIANO, R. S. et al. Soroepidemiologia da leucemia bovina (lb) em bovinos curraleiros dos estados de goiás e Tocantins, brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 3, p. 289-295, 2014.

KIMURA, L.M. S. **Epidemiologia molecular de vírus da raiva em mamíferos domésticos e silvestres do Brasil**. 2006. 80f. Tese (Doutorado em Vigilância Sanitária) - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2006.

KIRKBRIDE, C. A. Etiologic agents detected in a 10-year study of bovine abortions and stillbirths. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 4, n. 2, p. 175-180, 1992.

KOOGAN, A.; HOUAISS, A. **Enciclopédia e dicionário ilustrado**. 4 ed. Rio de Janeiro: Edições Delta, 2000. 1808 p.

KOPPEN, W. Klassifikation der Klimate nach Temperatur Niederschlag, und Jahreslauf. **Petermann's Mitteilungen**, v. 64, p.193-203, 1918.

KRÜGER, E. R. **Hespesvírus Bovino 4 (BoHV-4):** isolamento e caracterização; desenvolvimento de Elisa indireto para diagnóstico. 2012. 87 f. Tese (Doutorado em Processos Biotecnológicos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

LAGE, A. P. et al. Programa nacional de controle e erradicação da brucelose e da tuberculose animal (PNCEBT). **Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2006.

LANGENEGGER, J.; DÖBEREINER, J. Botulismo enzoótico em búfalos no Maranhão. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 8, n. 1/2, p. 37-42, 1988.

LAÚ, H. D.; SINGH, N. P. et al. **Distribuição e prevalência da brucelose em búfalos no estado do Pará.** Pará: Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 1986. 15p. (Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido. Boletim de Pesquisa 73).

LEMOS, R. A. A. **Enfermidades do sistema nervoso de bovinos de corte das regiões centro-oeste e sudeste do Brasil.** 2005. 149 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária – Medicina Veterinária Preventiva) – Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, São Paulo, 2005.

LIMA JUNIOR, A. D. et al. Mastite caprina gangrenosa de evolução hiperaguda causada por *Staphylococcus aureus* -relato de caso. *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, n. jan/jun, p.21-26, 1992.

LIMA KZAN, A. S. L. et al. Prevalência de anticorpos contra do Vírus da Diarreia Bovina em fêmeas zebuínas nas mesorregiões metropolitana de Belém e do Nordeste Paraense. **Biológico**, v. 77, sup. 2, p. 399, 2015.

LIMA N. S. **Incidência de maedi-visna na população de ovinos (*Ovis aries*) em propriedades rurais da região metropolitana de Manaus-** AM. 2011. 35f. Dissertação (Mestadp em Medicina Veterinária)- Escola Superior Batista do Amazonas, Manaus, 2011.

LIMA, D. H. S. et al. Acidose ruminal em bovinos de corte em confinamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 10, 2013, Belém. **Resumos...** Belém: Universidade Federal do Pará, 2013.

LIMA, D. H. S.; BARBOSA, J. D. **Epidemiologia e achados clínicos- patológicos de ovinos com periodontite nas regiões metropolitana de Belém e nordeste, estado do Pará.** In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPA, 23, 2012. Disponível em: www.pibic.ufpa.br/.../arquivos/.../ciencias_agrarias_medicina_veterinaria001.pdf. Acesso em 4 out. 2016.

LIMA; D. H. S.; BARBOSA, J. D. Ocorrência de mastite em búfalas (*Bubalus bubalis*) das regiões metropolitana de Belém e Nordeste, estado do Pará. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, 22, 2011, Belém. **Resumos...** Universidade Federal do Pará, 2011.

LIMA, P. R. G. **Prevalência da leucose enzoótica dos bovinos no estado do Pará.** 1999. 72 p. Dissertação (Mestrado em Medicina e Saúde Animal) – Universidade Federal do Pará, Belém, 1999.

LOPES, A.G et al. Incidência da raiva dos herbívoros em bovinos no estado do Tocantins. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFT, 6, 2010, Palmas. **Resumos...** Universidade Federal do Tocantins, 2010.

LOPES, C. F. A.; MOLNÁR, L.; MOLNÁR, E. Avaliação soropidemiológica da brucelose em animais e humanos procedentes da zona bragantina no estado do Pará-Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 23, p. 429-431, 1999.

LOPES, I. F. **Epidemiologia e controle da raiva bovina nos municípios da região de Rondonópolis-estado de Mato Grosso, Centro-Oeste do Brasil.** 2009. 91 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; GARCIA, A. R. Produção animal no Bioma Amazônico: atualidades e perspectivas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 63-83, 2006.

LUCENA, R. B. et al. A retrospective study of 586 tumors in Brazilian cattle. **Journal of comparative pathology**, v. 145, p. 20-24, 2011.

LUCENA, R. B. et al. Doenças de bovinos no Sul do Brasil: 6.706 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 5, p. 428-434, 2010.

LUNKES, V. L. **Anticorpos contra o vírus da estomatite vesicular em amostras de soro equino e bubalino.** 2016. 50 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

MADRUGA, C. R. et al. Análise de testes de conglutinação rápida para detecção de anticorpos contra *Babesia bovis* e *Babesia bigemina*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 47, n. 5, p. 649-57, 1995.

MARQUES, A L. A. et al. Surto de salmonelose pelo sorovar Dublin em bezerros no Maranhão. **Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro**, v. 33, n. 8, p. 983-88, 2013.

MARQUES, A. P. et al. Mortes súbitas em bovinos associadas à carência de cobre. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 21-3, 2003.

MARTINS, E. A. N. et al. Características clínicas e epidemiológicas da pitiose equina no estado de Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23, 2006, Cuiabá. **Resumos...** Cuiabá: Universidade Federal do Mato Grosso, 2006.

MARTINS, M. S. N. et al. Pesquisa de anticorpos contra o vírus da língua azul em búfalos no Pará. **Biológico**, v. 73, n. 2, p. 224-227, 2011.

MATTA, G. C. A. **Caracterização epidemiológica e molecular da raiva bovina de 1996 a 2007 no estado de mato grosso, brasil.** 2009. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2009.

MATTOS, P. S. et al. Ocorrência de anemia infecciosa equina no estado de Roraima, Amazônia setentrional brasileira. Roraima: **Embrapa Roraima**, 2010. 20 p. (Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 20).

MAXIE, G. Jubb, Kennedy and Palmer's pathology of domestic animals. 6 ed. St. Louis: Elsevier, 2016. 798 p.

MEIRELLES FILHO, J. **O livro de ouro da Amazônia**: mitos e verdades sobre a região mais cobiçada do planeta. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004. 397p.

MEIRELLES, P.R.L.; MOCHIUTTI, S. Impactos Ambientais da bubalinocultura nos campos inundáveis do Amapá. IN: WORKSHOP ECOLAB, 5, 2000, Macapá. **Resumos...** Macapá: Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do estado do Amapá, 2000.

MELO, R. M. et al. Ocorrência de equídeos soropositivos para os vírus das encefalomyelites e anemia infecciosa no estado de Mato Grosso. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, p. 169-175, 2012.

MENDES, E. R. S. et al. Polioencefalomalácia em ovino em Mato Grosso. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 6, 2010, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2010.

MENDES, M. V. M.; BARBOSA, J. D. Caracterização do quadro clínico-patológico causado por lesões compressivas no sistema nervoso central de bovinos no estado do Pará. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPA, 24, 2013. Disponível em: www.pibic.ufpa.br/ANAISSEMINIC/XXIVSEMINIC/.../ciencias_agrarias_020.pdf. Acesso em 4 out. 2016.

MENDONÇA, F. S. et al. Febre catarral maligna em bovinos no estado de Mato Grosso. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 155-160, 2008.

MESQUITA, R. A. et al. Avaliação de três métodos de extração de DNA de material parafinado para amplificação de DNA genômico pela técnica da PCR. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, v. 15, n. 4, p. 314-318, 2001.

MINERVINO, A. H. H. et al. Estudo retrospectivo da ocorrência de bovinos soro reagentes à brucelose no estado do Pará. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 5, n. 1, p. 47-53, 2011.

MINHARRO, S. et al. Tuberculosis in water buffalo (*Bubalus bubalis*) in the Baixo Araguari region, Amapá, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 2, p. 885-889, 2016.

MINISTÉRIO do meio ambiente. 1999. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em 20 set. 2016.

MOLENTO, M. B. Avanços no diagnóstico e controle das helmintoses em caprinos. In I SIMPÓSIO PAULISTA DE CAPRINOCULTURA, 1, 2005, Jaboticabal. **Resumos...** Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2005.

MOLNÁR, E et al. Ocorrência da leucose enzoótica dos bovinos no estado do Pará, Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 7-11, 1999a.

MOLNÁR, E. et al. Exames soroepidemiológicos sobre a leucose enzoótica dos bovinos no estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 6, n. 2, p. 92-97, 1999b.

MOLNÁR, E. et al. Ocorrência de brucelose bovina no estado do Pará confirmada por métodos sorológicos. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 22, n. 3, p. 117-121, 2000.

MOLNÁR, E. et al. Prevalência da infecção pelo vírus da Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) em bubalinos no estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 25, n. 2, p. 252-254, 2001.

MORAES, C. C. G. et al. Inquérito sorológico para leptospirose em rebanhos de ovinos no município de Igarapé-Açu, estado do Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 55, n. 1, p. 58-60, 2012.

MORAES, C. C. G. et al. Pesquisa de anticorpos para sorovares de *Leptospira interrogans* patogênicas em equídeos criados na ilha de Algodão, estado do Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 53, p. 188-194, 2010.

MORAES, S. S. Avaliação das concentrações de zinco, manganês e ferro no fígado de bovinos e ovinos de várias regiões do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 18, n. 3/4, p. 107-110, 1998.

MORAES, S. S.; SILVA, G. N.; DÖBEREINER, J. Microelementos minerais e "cara inchada" dos bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 14, n. 1, 1994.

MORAES, S. S.; TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J. Deficiências e desequilíbrios de microelementos em bovinos e ovinos em algumas regiões do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 19-33, 1999.

MOREIRA, E. C.; LIMA, J. D.; LEITÃO, R. Botulismo no Sul de Goiás e Marajó. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 17, 1980 Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1980.

MOREIRA, T. M. S. **Prevalência de aglutininas anti-*Leptospira* em soros sanguíneos de bovinos dos estados do Pará e Amazonas** – Brasil. 1982. 43 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 1982.

MOTA, P. M. P. et al. Ocorrência de tuberculose em rebanhos bubalinos (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*-Linneus, 1758) no Município de Parintins, Amazonas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, n. 4, p. 441-443, 2002.

MOURA, A. C. B. et al. Ocorrência de bufalinos (*Bubalus bubalis*) sororeacionantes a los virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina, diarrea bovina a virus, estomatitis vesicular y leucosis enzootica de los bovinos, criados em La Amazônia Oriental. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE BUIATRIA, 12, 2005, Valdivia. **Resumos...** Valdivia, 2005.

MOURA, P.B.L. **Investigação soro-epidemiológica da brucelose no município de São Domingos do Maranhão**. 2008, 20 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís. 2008.

- MOURÃO, P. A. et al. Estudo epidemiológico das lentivirose de pequenos ruminantes na Mesorregião do Oeste Maranhense, Brasil. **PUBVET**, v. 10, n. 7, p. 550-555, 2016.
- MUHAMMAD, G.; ZIA, T.; RAZZAQ, A. Successful treatment of leukoderma in a buffalo heifer with prolonged administration of copper sulphate. **Pakistan Veterinary Journal**, v. 18, n. 4, p. 227-228, 1998.
- NASCIMENTO, C. **Brucelose em búfalos**: Detecção de anticorpos anti *Brucella* sp. em dois municípios do estado do Maranhão. 2000. 33 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís. 2000.
- NEGRÃO, A. M. G. et al. Análise sorológica da leptospirose em equinos de propriedades rurais do Marajó – Região Amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 42, 2015, Curitiba. **Resumos...** Universidade Federal do Paraná, 2015.
- NEGRÃO, A. M. G.; MOLNÁR, E.; MOLNÁR, L. Dados sorológicos da leptospirose bovina em algumas regiões do estado do Pará. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 23, p. 406-407, 1999.
- NEGREIROS, R. L. et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no estado do Mato Grosso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, p. 56-65, 2009.
- NETO, J. A. S. et al. Distúrbios metabólicos em ruminantes– Uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 8, n. 4, p. 157-186, 2014.
- NOBRE, C. A. Recent progress in modeling biome-climate interactions in Amazônia. In: CONFERÊNCIA CIENTÍFICA INTERNACIONAL DO EXPERIMENTO LBA, 3., 2004, Brasília. **Anais...** Brasília. 2004.
- NOCITI, D. L. P. **Caracterização epidemiológica, genética molecular e da patogenicidade do vírus da raiva de bovinos, nos diferentes ecossistemas do estado de Mato Grosso**, Brasil. 2005. 103 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2005.
- NOCITI, D. L. P. et al. Anemia Infecciosa Equina em Equídeos de tração no município de Cuiabá, MT, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 29, p. 165-167, 2007.
- NOCITI, D. L. P. et al. Raiva em suíno no estado de Mato Grosso -relato de infecção conjunta com bovino da mesma propriedade. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n. 2, p. 269-271, 2009.
- OGATA, R. A. et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no estado do Tocantins. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, p. 126-134, 2009a.
- OGATA, R. A. **Caracterização espacial da brucelose bovina no estado do Tocantins**. 2009, 81 f. Tese (Doutorado em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009b.

- OKELLO, J. B. A. et al. Comparison of methods in the recovery of nucleic acids from archival formalin-fixed paraffin-embedded autopsy tissues. **Analytical biochemistry**, v. 400, n. 1, p. 110-117, 2010.
- OKUDA, L. H. et al. Inquérito soro-epidemiológico do herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) no município de Monte Negro, estado de Rondônia, Brasil. **O Biológico**, p. 103-105, v. 68, 2006.
- OLIVEIRA, A. E. R.; LOPES FILHO, A. B. A epidemiologia da brucelose bovina no estado do Maranhão nos anos de 2010 a 2014. In: SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 4, 2014, São Luís. **Resumos...** Universidade Federal do Maranhão, 2014.
- OLIVEIRA, C. A. et al. Intoxicação por *Ipomoea carnea* subsp. *Fistulosa* (Convolvulaceae) em caprinos na Ilha do Marajó, Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro**, v. 29, n. 7, p. 583-588, 2009.
- OLIVEIRA, C. A. et al. Pododermatite do paródigito em bovinos no estado do Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 5, 2008, Campo grande. **Resumos...** Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2008.
- OLIVEIRA, C. A.; RIET-CORREA, G. Intoxicação por *Panicum maximum* em equídeos no estado do Pará. Disponível em: <http://www.cultura.ufpa.br/rcientifica/cabecalho.php?conteudo=8.239>. Acesso em 13 out. 2016.
- OLIVEIRA, C. H. S et al. Multifocal cutaneous ORF virus infection in goats in the Amazon region, Brazil. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, v. 12, n. 4, p. 336-340, 2012.
- OLIVEIRA, C. H. S. et al. Multicentric lymphoma in buffaloes in the Amazon region, Brazil. **BMC Veterinary Research**, v. 12, n. 1, p. 238 - 248, 2016.
- OLIVEIRA, C. H. S. et al. Bovine herpesvirus 6 in buffaloes (*Bubalus bulalis*) from the Amazon region, Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 47, n. 2, p. 465-468, 2015.
- OLIVEIRA, C. H. S. et al. Carcinoma de células escamosas ocular em bovinos no estado do Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 5, 2008, Campo Grande. **Resumos...** Mato Grosso: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2008.
- OLIVEIRA, C. H. S. et al. Serum levels of phosphorus in buffalos (*Bubalus bubalis*) from Marajó Island, Pará, Brazil. In: AMERICA'S BUFFALO SYMPOSIUM, 5, 2009, São Leopoldo. **Resumos...** São Leopoldo: Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.
- OLIVEIRA, C. M. C. et al. Acidose em ovino no estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 26, 1999, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 1999.
- OLIVEIRA, C. M. C. et al. Atresia segmentar do cólon em um bezerro: relato de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 9, 2011, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: Veterinária e Zootecnia (UNESP), 2011a.

- OLIVEIRA, C. M. C. et al. Febre catarral maligna em búfalo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 10, 2013, Belém. **Resumos...** Universidade Federal do Pará, 2013.
- OLIVEIRA, C. M. C. et al. Juvenile multicentric bovine leukosis in a heifer from the Pará state, Brazil. In: CONGRESSO MUNDIAL DE BUIATRIA, 26, 2010, Santiago. **Resumos...** Santiago, 2010.
- OLIVEIRA, C. M. C. et al. Neurofibroma in cattle in Nova Ipixuna, Pará state: case report. In: WORLD BUIATRICALS CONGRESS, 2012, 27, Lisboa. **Resumos...** Lisboa: Louresgráfica, Sociedade de Artes Gráficas, LTDA, 2012.
- OLIVEIRA, C. M. C. et al. Prevalência e etiologia da mastite bovina na bacia leiteira de Rondon do Pará, estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 104-110, 2011b.
- OLIVEIRA, C. M. C. **Diagnóstico das deficiências minerais de macro e micro minerais em búfalas (*Bubalus bubalis*) provenientes da Ilha de Marajó, estado do Pará**. 2014. 130 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.
- OLIVEIRA, D. O. B.; SOARES, V. E.; BELO, M. A. A. Raiva em bovinos na região de pimenta Bueno-Rondonia, Brasil, estudo retrospectivo de 2010 a 2014. **Ars Veterinaria**, v. 31, n. 2, p. 111, 2015.
- OLIVEIRA, E. A. A. et al. Diagnóstico de paratuberculose em búfalos (*Bubalus bubalis*) da baixada Maranhense, Brasil. In: SEMANA ACADÊMICA DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 2, 2015, São Luís. **Resumos...** Universidade Estadual do Maranhão, 2015.
- OLIVEIRA, G. C. et al. Tuberculosis diagnostic methods in buffaloes. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, supl 1, p. 2047-2054, 2015.
- OLIVEIRA, M. S. et al. Frequência de raiva em herbívoros e humanos no estado do Tocantins de 1999 a 2010: relatório técnico. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 7, n. 3, p. 180-183, 2013.
- OLIVEIRA, M. S.; SANTOS, H. P. Frequência de anticorpos contra o vírus da língua azul no município de Itapecuru-Mirim/MA. 2012. **Resumos...** Universidade Estadual do Maranhão. Disponível em: <http://www.ppg.uema.br/uploads/files/Modelo%20de%20Resumo%20Expandido.pdf>. Acesso em 03 dez. 2016.
- OLSON, D. M. et al. Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on earth. A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. **BioScience**, v. 51, n. 11, p. 933-938, 2001.
- PAIXÃO, D. S.; BARBOSA, J. D. Estudo da paratuberculose em bubalinos (*Bubalus bubalis*) no estado do Maranhão através de biologia molecular. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, 24, 2014, Belém. **Resumos...** Universidade Federal do Pará, 2014.
- PASSOS, M. B.; SILVEIRA, J. A. S. **Epidemiologia e características clínicas das enfermidades podais em Bovinos de corte criados extensivamente no estado do Pará**. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPA, 23, 2012. Disponível em:

www.pibic.ufpa.br/.../arquivos/.../ciencias_agrarias_medicina_veterinaria015.pdf .Acesso em 4 out. 2016.

PEDROSO, P. M. O et al. Aspectos clínico-patológicos e imuno-histoquímicos de equídeos infectados pelo vírus da raiva. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 11, p. 909-914, 2010.

PEIXOTO, H. C. **Epidemiologia molecular de vírus da raiva isolados de herbívoros e suínos procedentes da Amazônia Brasileira**. 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

PEIXOTO, P. V. et al. Histopathological aspects of bovine enzootic hematuria in Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 65-81, 2003.

PELSTRING, R. J. et al. Differential antigen preservation during tissue autolysis. **Human pathology**, v. 22, n. 3, p. 237-241, 1991.

PENA, L. J. et al. Levantamento soro-epidemiológico da infecção pelo vírus da Anemia Infecçiosa Equina, da Influenza Equina-2 e do Herpesvírus Equino-1 em rebanhos do sul do estado do Pará, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, n. 4, p. 537-542, 2006.

PERDIGÃO, H. H.; OLIVEIRA, C. M. C. **Diagnóstico das deficiências de micro minerais em rebanhos leiteiros do município de Rondon do Pará e Abel Figueiredo, estado do Pará**. SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 24, 2014, Belém. Disponível em: www.pibic.ufpa.br/ANAISSEMINIC/XXVSEMINIC/.../Ciencias_Agrarias_015.pdf. Acesso em 9 out. 2016.

PEREIRA, H. A. et al. Ocorrência da tuberculose em rebanho bovino de uma propriedade do município de Santa Rita, Maranhão, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 1, p. 508-512, 2009.

PEREIRA, H. M. et al. Ocorrência de tuberculose em rebanho bubalino (*Bubalus bubalis* VAR. *BUBALIS-LINNEUS*, 1758) em uma propriedade do município de Arari, Maranhão, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 1, p. 546-550, 2009.

PFEIFER, B. I. B. et al. Ocorrência de anaplasmose por *Anaplasma centrale* em búfalos (*Bubalus bubalis*) no estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 26, 1999, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 1999.

PIEREZAN, F. et al. Achados de necropsia relacionados com a morte de 335 equinos: 1968-2007. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 275-280, 2009.

PIMENTEL, L. A. et al. Doenças do sistema nervoso central de equídeos no semi-árido. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 7, p. 589-597, 2009.

PIMENTEL, L. A. et al. *Mimosa tenuiflora* as a cause of malformations in ruminants in the Northeastern Brazilian semiarid rangelands. **Veterinary Pathology**, v. 44, n. 6, p. 928-931, 2007.

PINHEIRO, C. P. et al. Níveis de fósforo, cobre, cobalto e zinco em bubalinos (*Bubalus bubalis*) na Ilha de Marajó, estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 3, p. 193-198, 2011.

PINHEIRO, C. P. et al. Obstrução do ducto da glândula do seio interdigital em ovinos no estado do Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 5, 2008, Campo grande. **Resumos...** Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2008.

PINHO, A. P. V. B. et al. Estudo sorológico da brucelose e leptospirose em equídeos da ilha de Maiandeuá (Algoóal) no estado do Pará. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 6, p. 3221-3230, 2014.

PIRES, C. R. **Estudo soroepidemiológico de *Brucella abortus*, *Toxoplasma gondii* e vírus da artrite encefalite caprina em rebanhos caprinos nas unidades produtoras dos estados do Pará e Maranhão**. 2009. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

PORTALAMAZONIA. Amazônia Brasileira. Geografia. **Amazônia de A a Z**. 2006. Disponível em: http://portalamazonia.globo.com/artigo_amazonia_az.php?idAz=134. Acesso em: 7 jan. 2015.

PÓVOAS, D. R. et al. Raiva em herbívoros no estado do Maranhão: um estudo retrospectivo. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 19, n. 2, p. 86-89, 2012.

PRAZERES, M. P. C. S. **Soroprevalência da brucelose e identificação dos fatores de risco para o rebanho bovino do Município de São Francisco do Brejão – Maranhão**. 2009, 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2009.

RAMAIAH, A.; PURI, N.; MOJAMDAR, M. Etiology of vitiligo. A new hypothesis. **Acta dermato-venereologica**, v. 69, n. 4, p. 323-326, 1989.

RAMOS, A. T. et al. Tumores em animais de produção: aspectos comparativos. **Ciência Rural**, v. 38, p. 148-154, 2008.

REIS, E. M. B. et al. Prevalência da brucelose em bovinos leiteiros no município de Brasiléia – Acre. In: CONGRESSO DE PÓS GRADUAÇÃO DA UFLA, 23, 2014, Lavras. **Resumos...** Universidade Federal de Lavras, 2014.

REIS, E. M. B. et al. Squamous cell carcinoma in ovines in the state of acre. **Revista caatinga**, v. 29, p. 234-238, 2016.

RIBAS, N. L. K. S. et al. Doenças do sistema nervoso de bovinos no Mato Grosso do Sul: 1082 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 10, p. 1183-1194, 2013.

RIBEIRO, H. F. L. et al. Testicular and epididymis tuberculosis in buffaloes managed extensively in Amapá State, Brazil. **Journal of Animal and Plant Sciences**, v. 22, n. 3 Supplement, p. 153-156, 2012.

RIBEIRO, M. et al. Prevalência de carcinoma escamoso periocular em bovinos na região norte de Mato grosso. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 2014, 7, Cuiabá. **Resumos...** Cuiabá: Universidade Federal do Mato Grosso, 2014.

RIBEIRO, T. M. P. et al. **Soroepidemiologia da infecção por *Leptospira* spp. em equinos do município de Rorainópolis, estado de Roraima, Brasil.** 2015. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

RIET-CORREA, G. et al. Leucoencefalomalacia in mules in northern Brazil. In: POISONOUS PLANTS: GLOBAL RESEARCH AND SOLUTIONS, 7, 2004, Utah. **Resumos...** Utah: Utah State University, 2004.

RIET-CORREA, B. et al. Osteodistrofia fibrosa em equídeos no estado do Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 5, 2008, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2008.

RIET-CORREA, F. et al. Efeito da suplementação com cobre e doenças associadas à carência de cobre em bovinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 13, n. 3/4, p. 45-49, 1993.

RIET-CORREA, G. et al. Meningoencefalite e polioencefalomalacia causadas por Herpesvírus bovino-5 no estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 1, p. 44-46, 2006.

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**, v. 26, n. 2, p. 123-132, 2006.

RISSI, D. R. et al. Doenças neurológicas de ovinos na região Central do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 222-228, 2010.

RODRIGUES, S. G. et al. Epidemiologia do vírus da Encefalite de *Saint Louis* na Amazônia brasileira e no estado do Mato Grosso do Sul, Brasil: elevada prevalência de anticorpos em equinos. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 1, n. 1, p. 81-86, 2010.

ROSA, J. S. **Enfermidades em caprinos: diagnóstico, patogenia, terapêutica e controle.** Embrapa-SPI/Sobral: Embrapa CNPC, 1996. 196 p.

SAKO, S. et al. Three cases of vitiligo vulgaris in Japanese black cattle. **Journal of the Japan Veterinary Medical Association**, v.36, p. 186-190, 1983.

SALATI, E. **Mudanças climáticas e o ciclo hidrológico na Amazônia.** Brasília: Ministério do meio ambiente, 2001. 436 p.

SALVADOR, S. C. et al. Meningoencefalite em bovinos causada por herpesvírus bovino-5 no Mato Grosso do Sul e São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 18, n. 2, p. 75-82, 1998.

SANCHES, A. W. D. et al. Doenças do sistema nervoso central em bovinos no Sul do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 113-118, 2014.

- SANT'ANA, F. J. F. et al. Polioencefalomalacia em ruminantes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 9, p. 681-694, 2009.
- SANTOS, C. E. P. et al. Leucoencefalomalácia em equídeos da região Leste de Mato Grosso. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 41, n. 1, p. 1-6, 2013.
- SANTOS, H. P. et al. Frequência de anticorpos e fatores de risco associados à Leucose Enzoótica bovina em rebanhos da bacia leiteira do estado do Maranhão. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 78, n. 3, p. 351-358, 2011.
- SANTOS, H. P. **Leucose enzoótica bovina: estudo epidemiológico na bacia leiteira do estado do Maranhão e aperfeiçoamento do diagnóstico**. 2010. 87 f. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) – Departamento de Medicina Veterinária – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.
- SANTOS, J. D.; LOURENÇO, F. J.; CASTRO, B. G. Estudo retrospectivo da anemia infecciosa equina na região médio-norte matogrossense, Brasil, 2006-2011. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 38, p. 79-85, 2016.
- SANTOS, R. M. et al. Frequência de anemia infecciosa em equinos no Acre, 1986 a 1996. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 3, p. 310-315, 2001.
- SANTOS, W. R. R. **Investigação soropidemiológica para brucelose e leptospirose em equídeos de tração e seus tratadores nos municípios de Belém e Ananindeua-Pará**. 2007. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.
- SANTRA, A. et al. Effect of dietary sodium bicarbonate supplementation on fermentation characteristics and ciliate protozoal population in rumen of lambs. **Small Ruminant Research**, v. 47, n. 3, p. 203-212, 2003.
- SATO, G. et al. Molecular epidemiology of rabies from Maranhão and surrounding states in the northeastern region of Brazil. **Archives of Virology**, v. 151, n. 11, p. 2243-2251, 2006.
- SAYRE, R. et al. Terrestrial ecosystems of South America. In: **North America land cover summit: a special issue of the Association of American Geographers**, p. 131-152, 2008.
- SCHALLREUTER, K. U.; WOOD, J. M.; BERGER, J. Low catalase levels in the epidermis of patients with vitiligo. **Journal of Investigative Dermatology**, v. 97, n. 6, p. 1081-1085, 1991.
- SCHONS, S. V. et al. Intoxicações por plantas em ruminantes e equídeos na região central de Rondônia. **Ciência Rural**, v. 42, n. 7, p. 1257-1263, 2012.
- SCHONS, S. V. et al. Poisoning by *Amorimia (Mascagnia) sepium* in sheep in northern Brazil. **Toxicon**, v. 57, n. 5, p. 781-786, 2011.
- SCOFIELD, A. et al. Infestation by *Haematopinus quadripertusus* on cattle in São Domingos do Capim, state of Pará, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, n. 3, p. 315-318, 2012.
- SCOTT, D. W. **Large animal dermatology**. Philadelphia: Saunders, 1988. 499 p.

SILVA e SILVA, N. et al. Aspectos clínico-patológicos de caprinos com Artrite Encefalite Caprina (cae) no estado do Pará, Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 4, n. 3 (Suplemento 3), p. 842-845, 2011.

SILVA e SILVA, N. et al. Acidose ruminal em ovinos, diagnosticada pela Central de Diagnóstico Veterinário (CEDIVET) da Universidade Federal do Pará, no período de 2000 a 2008. **Ciência Animal Brasileira**, v. 1, p. 191-196, 2009.

SILVA, A. C. S. **Estudo epidemiológico da raiva no estado do Pará (1979-1997)**. 1998. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Pará, Belém, 1998.

SILVA, C.M.S. **Brucelose em rebanho bovino no município de Riachão - MA**. 2000, 17 f. Monografia (Especialização em Inspeção Sanitária e Industrial dos alimentos de origem animal) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís. 2005.

SILVA, E. B. Diagnóstico da paratuberculose em bovinos de corte do estado do Pará-Brasil. 2005. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.

SILVA, F. D. S. et al. **Prevalência da brucelose bovina no estado do Maranhão**, Brasil. 2010. Disponível em: [http:// www.sovergs.com.br/site/38conbravet/resumos/754.pdf](http://www.sovergs.com.br/site/38conbravet/resumos/754.pdf). Acesso em 4 nov. 2016.

SILVA, G. R. et al. Distribuição de anticorpos para *Leptospira* sp em búfalos (*Bubalus bubalis*) da região nordeste do estado do Pará, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 1, p. 540-545, 2009.

SILVA, J. B. et al. Detecção sorológica e molecular de *Anaplasma marginale* em búfalos na Ilha de Marajó, Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 1, p. 11-14, 2014a.

SILVA, J. B. et al. Detection of a high prevalence of antibodies against *Toxoplasma gondii* in cattle in Northern and Midwestern Brazil. **Revista de Salud Animal**, v. 37, n. 1, p. 52-56, 2015a.

SILVA, J. B. et al. Low genetic diversity associated with low prevalence of *Anaplasma marginale* in water buffaloes in Marajó Island, Brazil. **Ticks and tick-borne diseases**, v. 5, n. 6, p. 801-804, 2014b.

SILVA, J. B. et al. Molecular and serological prevalence of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in water buffaloes in the north region of Brazil. **Veterinary parasitology**, v. 197, n. 3, p. 678-681, 2013a.

SILVA, J. B. et al. Ocorrência sorológica de *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* e *Anaplasma marginale* em bovinos e bubalinos no estado do Pará, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 5, p. 2495-2500, 2014c.

SILVA, J. B. et al. Prevalence survey of selected bovine pathogens in water buffaloes in the north region of Brazil. **Journal of parasitology research**, v. 2014, p. 1-4, 2014d.

- SILVA, J. B. et al. Prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em búfalos (*Bubalus bubalis*) no estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 581-585, 2013b.
- SILVA, J. B. et al. Prevalência sorológica e molecular de *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* em búfalos (*Bubalus bubalis*) na Ilha de Marajó, Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 7, p. 847-850, 2013c.
- SILVA, J. B. et al. Serological detection of *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in beef cattle of the northern and central-western regions of Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 1431-1436, 2015b.
- SILVA, J. B. et al. Serological survey and risk factors for brucellosis in water buffaloes in the state of Pará, Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 46, n. 2, p. 385-389, 2014d.
- SILVA, J. B. et al. Serological survey of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in cattle (*Bos indicus*) and water buffaloes (*Bubalus bubalis*) in ten provinces of Brazil. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, v. 52, p. 30-35, 2017.
- SILVA, M. S. et al. Identificação e diferenciação de herpesvírus bovino tipos 1 e 5 isolados de amostras clínicas no Centro-Sul do Brasil, Argentina e Uruguai (1987-2006). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 10, p. 403-408, 2007.
- SILVA, N. et al. Etiologia e perfil de sensibilidade de bactérias isoladas de ovelhas com mastite na região nordeste do estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 12, p. 1043-1048, 2010.
- SILVA, N. et al. Ocorrência de mastite em búfalas (*Bubalus bubalis*) criadas em sistema extensivo no estado do Pará, Brasil. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 5, p. 839-846, 2014.
- SILVA, N. S. et al. Estudo epidemiológico e bacteriológico da mastite em ovelhas na região nordeste do estado do Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 6, 2008, Mato Grosso. **Resumos...** Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2008a.
- SILVA, N. S. et al. Ruptura bilateral do músculo fibular terceiro de uma vaca. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 5, 2008, Campo grande. **Resumos...** Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2008b.
- SILVA, R. O S. et al. Surto de raiva em suínos em Miracema, Tocantins, Brasil. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 11, n. 2, 3, p. 73-75, 2008.
- SILVA, T. et al. Ocorrência e distribuição de esporos de *Clostridium botulinum* tipos C e D em áreas de criação de búfalos na Baixada Maranhense. **Pesquisa Veterinária brasileira**, v. 18, n. 3/4, p. 127-131, 1998.
- SILVEIRA, J. A. G et al. Molecular assays reveal the presence of *Theileria* spp. and *Babesia* spp. in Asian water buffaloes (*Bubalus bubalis*, Linnaeus, 1758) in the Amazon region of Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 7, p. 1017-1023, 2016.

SILVEIRA, J. A. S. et al. Afecções podais em bovinos associado à sodomia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 9, 2011, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: Veterinária e Zootecnia (UNESP), 2011.

SILVEIRA, J. A. S. et al. Afecções podais em vacas da bacia leiteira de Rondon do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 11, p. 905-909, 2009a.

SILVEIRA, J. A. S. et al. Fotossensibilização hepatógena em caprinos associada à ingestão de *Brachiaria brizantha* no estado do Pará. **Ciência Animal Brasileira**, v. 1, p. 336-341, 2009b.

SILVEIRA, J. A. S. et al. Prevalência e características clínicas das enfermidades podais diagnosticadas pela central de diagnóstico veterinário (Cedivet), no estado do Pará, durante o período de 2000 a 2006. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 5, 2008, Campo grande. **Resumos...** Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2008a.

SILVEIRA, J. A. S. et al. Epidemiologia e características clínicas das enfermidades podais de bovinos de corte no estado do Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 5, 2008, Campo grande. **Resumos...** Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2008b.

SILVEIRA, J. A. S. et al. Sinus chondro--osteosarcoma in a water buffalo (*Bubalus bubalis*) in the State of Pará, Brazil-Case Report. **Revista Veterinária**, v. 21, n. 1, 2010a.

SILVEIRA, J. A. S. et al. Dermatite digital em bovinos de corte e leite criados em regime extensivo no estado do Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, 6, 2010, Campo grande. **Resumos...** Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2010b.

SOBRINHO, P. A. M. et al. Prevalência e fatores associados à infecção por lentivírus de pequenos ruminantes em caprinos no estado do Tocantins. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 117-124, 2010.

SOUSA, G. S. M., et al. Infecção transplacentária e intrauterina por *Brucella abortus* em búfalos (*Bubalus bubalis*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 11, p. 882-888, 2015

SOUSA, J. C et al. Deficiências minerais em bovinos de Roraima, Brasil: III. Cálcio e fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 21, n. 12, 1986.

SOUSA, J. C et al. Deficiências minerais em bovinos de Roraima, Brasil: IV. Magnésio, sódio e potássio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 22, n. 1, 1987.

SOUSA, J. C. et al. Inter-relações entre minerais no solo, plantas forrageiras e tecido animal I. Cálcio e fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 14, n. 4, p. 387-395, 1979.

SOUSA, J. C; DARSIE, G. Deficiências minerais em bovinos de Roraima, Brasil: I. Zinco e cobalto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 20, n. 11, 1985.

SOUSA, J.C. et al. 1982. Inter-relações entre minerais no solo, plantas forrageiras e tecido animal no norte Mato Grosso. 4. Zinco, magnésio, sódio e potássio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 1, p. 11-20, 1982.

SOUSA, J. C. et al. Inter-relações entre minerais no solo, plantas forrageiras e tecido animal. 3. Manganês, ferro e cobalto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 16, n. 5, p. 739-746, 1981.
SOUSA, V. E. et al. Frequência de anticorpos contra o herpesvírus bovino tipo 1 (BHV-1) em bovinos leiteiros não vacinados na bacia leiteira da ilha de São Luís-MA. **Ciência Animal Brasileira**, v. 35, n. 3 p. 491-495, 2009.

SOUZA, L. P. A. et al. Brucelose bovina no estado de Roraima: estudo retrospectivo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 3, p. 319-325, 2012.

SOUZA, M. A. A raiva em bovinos no estado de Mato Grosso. **Revista de Zootecnia e Veterinária**, v. 15, n.2-3, p. 65-84, 1929.

SOUZA, R. I. C. **Estudo retrospectivo de doenças tóxicas e neurológicas em bovinos no estado de mato grosso do sul**. 2013. 86 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal – Saúde Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2013.

SUTMOLLER, P. et al. **Mineral imbalances in cattle in the Amazon Valley**. Amsterdam: Department of agriculture and research, 1966. 135 p.

TAO, X. Y. et al. The primary application of direct rapid immunohistochemical test to rabies diagnosis in China. **Chinese journal of experimental and clinical virology**, v. 22, n. 3, p. 168-170, 2008.

TEIXEIRA, W. C. et al. Perfil zoonosológico dos rebanhos caprinos e ovinos em três mesorregiões do estado do Maranhão, Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 9, n. 1, p. 34-42, 2015.

TEIXEIRA, W. C. et al. Prevalência da infecção pelo vírus da artrite encefalite caprina em rebanhos caprinos do estado do Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 38, n. 1, p. 1-6, 2016.

TOKARNIA, C. H., DÖBEREINER J. SILVA M. F. **Plantas Tóxicas da Amazônia a Bovinos e Outros Herbívoros**. 2 ed. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2007. 97 p.

TOKARNIA, C. H. et al. Botulismo em bovinos do Piauí, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 5, n. 1, p. 465-472, 1970.

TOKARNIA, C. H. et al. Deficiências de cobre e cobalto em bovinos e ovinos no nordeste e norte do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 3, n. 1, p. 351-360, 1968.

TOKARNIA, C. H. et al. Deficiências de cobre e cobalto em bovinos e ovinos em algumas regiões do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 6, p. 61-77, 1971.

TOKARNIA, C. H. et al. **Deficiências minerais em animais de produção**. Rio de Janeiro: Helianthus, 2010. 191 p.

TOKARNIA, C. H. et al. Intoxicação por *Lantana* spp.(Verbenaceae) em bovinos nos estados de Mato Grosso e Rio de Janeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 4, n. 4, p. 129-141, 1984.

TOKARNIA, C. H.; CANELLA, C. F. C.; DÖBEREINER, J. Deficiência de cobre em bovinos no delta do Rio Parnaíba, nos estados do Piauí e Maranhão. **Arquivos do Instituto de Biologia Animal**, v. 3, p. 25-37, 1960.

TOKARNIA, C. H.; DOBEREINER, J.; DA SILVA, M. F. Intoxicação por *Palicourea grandiflora* (Rubiaceae) em bovinos no Território de Rondônia. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 1, n. 3, p. 85-94, 1981.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J. Diseases caused by mineral deficiencies in cattle raised under range conditions in Brazil, a review. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 8, n. 1, 1978.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J. Intoxicação por *Arrabidaea japurensis* (Bignoniaceae) em bovinos em Roraima. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 1, n. 1, p. 7-17, 1981.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J. Intoxicação por *Palicourea marcgravii* (Rubiaceae) em bovinos no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 6, n. 3, p. 73-92, 1986.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 127-138, 2000.

TOKARNIA, C. H.; PEIXOTO, P. V. A importância dos acidentes ofídicos como causa de mortes em bovinos no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 55-68, 2006.

TORTELLI, F. P. et al. Intoxicação por *Ipomoea asarifolia* em ovinos e bovinos na Ilha de Marajó. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 12, p. 622-626, 2008.

TORTELLI, F. P. **Intoxicação por *Ipomoea* spp. em ruminantes na Ilha de Marajó**. 2009. 37 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Pará, Belém. 2009.

TRINDADE, H. I. et al. Frequência de *Anaplasma marginale* em bovinos da região de Araguaína, estado do Tocantins, Brasil. **Ciência Animal**, v. 21, n. 2, p. 119-125, 2011.

TÚRY, E. et al. Leucose bovina esporádica, tipo bezerro. Relato do primeiro diagnóstico no estado do Pará. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 5, n. 3, p.139-142, 1998.

VASCONCELLOS, S.A.; HIGA, Z.M.M. Leptospirose em bovinos leiteiros e trabalhadores no município de Timon, MA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 24, 1996, Goiânia. **Resumos...** Universidade Federal de Goiânia, 1996.

VEIGA, J. B.; LÁU, H. D. **Manual sobre deficiência e suplementação mineral do gado bovino na Amazônia Oriental**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1998. 36p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documento 113).

VEIGA, J. B.; TOURRAND, J. F.; QUANZ, D. A. **A pecuária na fronteira agrícola da Amazônia**. O caso do município de Uruará, PA, na região da Transamazônica. Belém: Embrapa- CPATU, 1996, 61p. (Embrapa-CPATU. Documento 87).

VENDRAME, F. B. **Situação epidemiológica da tuberculose bovina no estado de Rondônia**. 2013. 40 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

VIANA, R. B. et al. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum*, *Brucella* sp. e *Leptospira* spp. em búfalos (*Bubalus bubalis*) criados na Amazônia. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n. 3, p. 453-457, 2009.

VIANA, R. B. et al. Ocorrência do vírus da leucose enzoótica dos bovinos (BLV) e de anticorpos contra herpesvírus bovino tipo-1 (BoHV-1) e vírus da diarreia viral bovina (BVDV) em búfalos no estado do Pará. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 44, p. 01-07, 2016.

VILLAR, K. S. et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no estado de Rondônia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 1, p. 85-92, 2009.

WALKIER, I.; FRANKEN, W. Ecossistemas frágeis: a floresta da terra firme da Amazônia Central. **Ciencia Interamericana**, v. 23, p. 9-21, 1983.

WATSON, E. N.; DAVID, G. P.; COOK, A. J. Review of diagnostic laboratory submissions of adult cattle found dead in England and Wales in 2004. **The Veterinary Record**, v. 163, n. 18, p. 531-535, 2008.

WOLDEHIWET, Z. Clinical laboratory advances in the detection of rabies virus. **Clinica Chimica Acta**, v. 351, n. 1, p. 49-63, 2005.

WOLFE, N. Deforestation, hunting and the ecology of microbial emergence. **Global Change and Human Health**, v. 1, n. 1, p. 10-25, 2000.

ZACHARY, J. F. **Pathologic basis of veterinary disease**. 6. ed. St. Louis: Elsevier, 2017. 1318 p.

ZELADA, H. M. **Prevalência de aglutininas anti-leptospiras em soros sanguíneos de bovinos do território federal de Roraima–Brasil**. 1981. 43 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 1981.

ZENEDIN MARCHIORO, H. et al. Tratamento do vitiligo em progressão com minipulso oral de dexametasona. **Surgical and Cosmetic Dermatology**, v. 4, n. 3, p. 284-286, 2012.