

Doenças de notificação compulsória em animais de produção no período de 2011 a 2014 no estado do Maranhão*

Mandatory notification of diseases in production of animals in the period 2011 2014 of the Maranhão State

Nancyleni Pinto Chaves,** Danilo Cutrim Bezerra,** Ester Clévia dos Santos Vieira,*** Viviane Correa da Silva Coimbra,*** Bianca Coelho Santos**

Resumo

O objetivo do estudo foi realizar levantamento das doenças de notificação compulsória (DNC's) em animais de produção ocorridas no período de 2011 a 2014 no Estado do Maranhão, utilizando os condensados estaduais dos informes mensais, formulário de investigação de doenças inicial (FORM-INS) e formulário de investigação de doenças complementar (FORM-COMs) da Agência de Defesa Agropecuária do Estado. Durante o período, foram avaliados 165 casos suspeitos de DNC's, classificadas em três categorias: (I) enfermidade nervosas (EN), (II) enfermidades vesiculares (EV) e (III) demais enfermidades (DE). No período estudado, as EN lideraram as notificações (n= 119; 72,12%), seguidas das EV (n= 30; 18,19) e das DE (n= 16; 9,69%), as três distribuídas em uma vasta área do território maranhense. Considerando os casos suspeitos observados nesse estudo, foi estabelecido o diagnóstico definitivo de 63 DNC's, entre elas raiva, botulismo, clostridioses, varíola, estomatite vesicular tipo Indiana III, febre catarral maligna, ectima contagioso e mormo, com o acometimento de bovinos, equinos, asininos, muare e caprinos. Os demais casos (n=102; 61,81%), após investigação minuciosa, foram classificados como doenças traumáticas ou de origem não infecciosa e descartados a possibilidade de serem DNC's. Com base nos resultados obtidos nesse estudo, pode-se concluir que as DNC's estão presentes no Estado do Maranhão. Entretanto, a incipiente vigilância ativa dificulta uma real avaliação do problema no estado.

Palavras-chave: diagnóstico, doenças infecciosas, estudo retrospectivo, rebanhos

Abstract

The aim of the study was conducted survey of notifiable diseases (DNC's) in farm animals occurred in the period from 2011 to 2014 in the state of Maranhão, using state condensates of monthly reports, initial disease investigation form (FORM-INS) and complementary disease research form (FORM-COMs) of the State Agricultural Defense Agency. During this period, they evaluated 165 cases of suspected DNC's, classified into three categories: (I) nerve disease (EN), (II) vesicular diseases (EV) and (III) other diseases (DE). During the study period, the EN led notifications (n= 119; 72.12%), followed by EV (n = 30; 18.19) and DE (n = 16; 9.69%), the three distributed a vast area of Maranhão territory. Considering the suspected cases observed in this study, the definitive diagnosis of 63 DNC's was established, including rabies, botulism, clostridial diseases, smallpox, stomatitis vesicular type Indiana III, MCF, ectima contagious and glanders, with the involvement of cattle, horses, donkeys, mules and goats. The remaining patients (n = 102; 61.81%) after thorough investigation, were classified as non-traumatic diseases or infectious origin and discarded the possibility of DNC's. Based on the results obtained in this study, it can be concluded that the DNC's are present in the state of Maranhão. However, the incipient active surveillance hinders a real assessment of the problem in the state.

Keywords: diagnosis, herds, infectious diseases, retrospective study.

Introdução

As doenças de notificação compulsória (DNC's) são definidas como doenças inscritas em uma lista pela autoridade veterinária e cuja presença deve ser levada ao seu conhecimento assim que for detectada ou observada uma suspeita, em conformidade com a regulamentação nacional (OIE, 2011, Brasil, 2013).

Apesar dos avanços tecnológicos obtidos na área da saúde animal nas últimas décadas, as DNC's, são observadas e configuram como um fator limitante para a produção animal e um fator complicador para a saúde pública, principalmente aquelas que não dispõem de mecanismos eficazes de prevenção e controle ou que apresentam uma associação com causas

ambientais, sociais e econômicas para sua ocorrência (Lima, 2008).

A lista brasileira das DNC's em animais foi atualizada por meio da Instrução Normativa (IN) nº 50, de 24 de setembro de 2013, e está composta, atualmente, por 141 doenças, classificadas conforme as diferentes espécies de animais terrestres. Essa normativa contempla as doenças inscritas na Lista de Doenças da Organização Mundial de Saúde Animal - OIE e outras doenças presentes no País de interesse pecuário e para a saúde pública (Brasil, 2013).

Levantamentos epidemiológicos das DNC's em animais de produção são raros no Brasil e no Estado do Maranhão, não

*Recebido em 22 de agosto de 2015 e aceito em 24 de março de 2016.

**Universidade Estadual do Maranhão, Curso de Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, Maranhão, Brasil.

***Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão, AGED-MA, São Luís, Maranhão, Brasil.

Autor para correspondência: nancylenichaves@hotmail.com

há um levantamento sistematizado das doenças que acometem os animais de produção sumarizado em um intervalo de tempo mais abrangente.

Estudos retrospectivos sistematizados, baseados na coleta de dados em arquivos, tem se tornado cada vez mais importantes na área de saúde animal, pois é por meio desses levantamentos que se pode definir a prevalência de uma doença em uma região, agrupar dados epidemiológicos, clínicos e anatomopatológicos, além de possibilitar a utilização de técnicas modernas de diagnóstico para determinar a etiologia das lesões observadas no passado, com a possibilidade de modificar diagnósticos incorretos ou conceitos errôneos (Figuera, 2008).

Fundamentado na relevância de estudos retrospectivos sistematizados, e na escassez de informações sobre essa temática é que se realizou o estudo com o objetivo de realizar levantamento das doenças de notificação compulsória em animais de produção ocorridas no período de 2011 a 2014 no Estado do Maranhão.

Material e métodos

O estado do Maranhão possui uma área territorial de 331.983,293 km², localizado a Noroeste da Região Nordeste. Limita-se ao Norte com o Oceano Atlântico, Sul e Sudoeste ao estado do Tocantins, Leste e Sudeste com o estado do Piauí e ao Oeste com o estado do Pará, possui uma população estimada em 6.103.327 habitantes distribuída em 217 municípios (IBGE, 2014). O estado detém 85.891 estabelecimentos pecuários, com efetivo de 12.820.421 animais (Maranhão, 2014). O Serviço de Defesa Agropecuária do Estado do Maranhão (AGED-MA) possui 82 Unidades Veterinárias Locais (UVLs), 18 gerências regionais e uma unidade central.

No presente trabalho, foram utilizados os condensados estaduais dos informes mensais, formulário de investigação de doenças inicial (FORM-INS) e formulário de investigação de doenças complementar (FORM-COMs) sobre a ocorrência e o diagnóstico laboratorial das DNC's no Estado do Maranhão. O período do estudo foi de janeiro de 2011 a dezembro de 2014.

Foram calculadas as ocorrências relativas de animais positivos para as DNC's por ano e espécie animal acometida. Para a comparação dos dados de ocorrência por ano de observação utilizou-se estatística por meio do teste qui-quadrado de independência. O nível de significância utilizado na decisão dos testes estatísticos foi de 5% (0,05) e obtiveram-se intervalos com confiabilidade de 95%. O programa utilizado para a obtenção da análise foi o Eplnfo 3.43 versão 2007.

Adicionalmente os casos suspeitos das DNC's foram mapeados considerando-se o ano e o local da ocorrência. Para a confecção dos mapas utilizou-se o programa ArcGIS versão 9.2. Dessa forma, cada endereço foi localizado em um ponto no espaço.

Resultados e discussão

O estado do Maranhão (MA) apresenta importância para o agronegócio brasileiro, portanto, as investigações das DNC's, bem como a rápida detecção e identificação do agente etiológico envolvido, são importantes para minimizar a transferência e a disseminação da doença no território maranhense e brasileiro. Ademais, o presente trabalho torna-se pertinente, uma vez que esse é o primeiro estudo oficial sobre as DNC's no território maranhense.

Nesse estudo, foram avaliadas 165 notificações de DNC's nos quatro anos de levantamento. A Tabela 1 sumariza o total dos casos por ano e espécies acometidas.

De maneira geral, pode-se inferir que o total de casos de DNC's avaliados por ano e espécie se manteve praticamente constante,

Tabela 1: Casos de doenças de notificação compulsória avaliados por ano e espécie animal no estado do Maranhão

Ano	Espécie Animal									
	Bovina	Bubalina	Equina	Asinina	Muar	Caprina	Ovina	Suína	Ave	Total
2011	31	02	03	00	00	00	00	00	00	36
2012	36	01	02	00	00	01	00	01	01	42
2013	36	00	01	03	00	01	01	01	00	43
2014	32	00	03	01	02	01	05	00	00	44
Total	135	3	9	4	2	3	6	2	1	165

sem grandes variações. Nos quatro anos de levantamento, o maior número de casos suspeitos investigados envolveu a espécie bovina, associado possivelmente, ao maior número desses animais no estado do Maranhão (MA).

O Maranhão apresenta 7.490.942 bovinos, ocupa o segundo lugar da Região Nordeste na produção bovina e as estimativas indicam aumento significativo do rebanho nos últimos 10 anos (IBGE, 2014). Logo, a bovinocultura, especialmente a de corte, representa para este estado uma atividade produtiva consolidada, de caráter permanente e de grande representatividade econômica.

As 165 notificações foram agrupadas em três categorias de DNC's, fundamentada na sintomatologia clínica relatada pelos notificantes e/ou constatada nos animais durante a visita inicial as propriedades rurais: (i) enfermidades nervosas (EN); (ii) enfermidade vesiculares (EV); e, (iii) demais enfermidades (DE). E nesse momento da investigação epidemiológica, foram tratadas como casos suspeitos, onde procedeu-se à análise mais criteriosa dos animais acometidos, bem como, coleta de amostras biológicas para diagnóstico laboratorial, a fim de se estabelecer o diagnóstico definitivo das DNC's, estabelecimentos de medidas e prevenção e controle e posterior encerramento dos casos.

A Tabela 2 discrimina as categorias de DNC's no período de levantamento e por ano e espécie animal acometida.

Tabela 2: Categorias de doenças de notificação compulsória (DNC's) suspeitas por ano e espécie animal no Estado do Maranhão

Categoria de DNC	Ano Base 2011								
	Espécies								
	Bovina	Bubalina	Equina	Asinina	Muar	Caprina	Ovina	Suína	Ave
EN	27	02	00	00	00	00	00	00	00
EV	04	00	00	00	00	00	00	00	00
DE	00	00	03	00	00	00	00	00	00
Categoria de DNC	Ano Base 2012								
	Espécies								
	Bovina	Bubalina	Equina	Asinina	Muar	Caprina	Ovina	Suína	Ave
EN	32	01	02	00	00	00	00	00	01
EV	04	00	00	00	00	01	00	01	00
DE	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Categoria de DNC	Ano Base 2013								
	Espécies								
	Bovina	Bubalina	Equina	Asinina	Muar	Caprina	Ovina	Suína	Ave
EN	31	00	00	03	00	00	01	00	00
EV	04	00	00	00	00	01	00	00	00
DE	02	00	00	00	00	00	00	01	00
Categoria de DNC	Ano Base 2014								
	Espécies								
	Bovina	Bubalina	Equina	Asinina	Muar	Caprina	Ovina	Suína	Ave
EN	13	00	03	01	02	00	00	00	00
EV	11	00	00	00	00	01	03	00	00
DE	08	00	00	00	00	00	02	00	00

Onde: DNC= Doença de notificação compulsória; EN= Enfermidades nervosas; EV= Enfermidades vesiculares; DE= Demais enfermidades

No período estudado, as EN lideraram as notificações (n= 119; 72,12%), seguidas das EV (n= 30; 18,19) e das DE (n= 16; 9,69%). Raiva, botulismo, tétano e newcastle são exemplos de EN constantes na IN nº 50 de 24/09/2013, assim como, varíola, febre aftosa, febre catarral maligna, entre outras, integram as EV; já a categoria das DE é representada por mormo, ectima contagioso, AIE, doença do edema em suínos etc.

Os casos suspeitos das DNC's se mantiveram constantes e sem diferença estatística significativa ($P>0,05$) nos quatro anos avaliados. Alguns aspectos podem ser considerados para essa situação, entre eles: (i) a regularidade de notificação passiva (informação voluntária dos proprietários dos rebanhos, de comerciantes e de outros membros da comunidade); (ii) a incipiente fiscalização ativa nas áreas afetadas; e, (iii) ausência na divulgação dos casos entre a população. No

estado do Maranhão, ainda existem vários aspectos que devem ser considerados na criação de animais de produção, principalmente, no que se refere ao *status* sanitário dos rebanhos com foco no controle das doenças infectocontagiosas e a vigilância das mesmas.

Chaves (2015) destaca que no primeiro semestre do ano de 2014, o Maranhão recebeu da OIE o *status* de livre de febre aftosa com vacinação, fruto de investimento no programa nacional de controle e erradicação dessa doença, o que certamente tornará a pecuária maranhense mais competitiva nacional e internacionalmente. Apesar dessa importante conquista, ainda existem questões sanitárias referentes a esta e outras doenças que precisam ser revistas, melhoradas e implementadas com vista a diminuir barreiras, aumentar a produção de proteína animal e gerar uma oferta sustentável de alimentos nutritivos e seguros.

Em todo o período do levantamento, constatou-se que a origem das notificações dos casos suspeitos de DNC's partiu de vigilância passiva (n=155; 93,93%) - oriunda em 78,18% (n=129) de notificações por parte dos proprietários dos animais e 15,75% (n= 26) por terceiros (médicos-veterinários, técnicos agropecuárias e pessoas em geral) – e, de vigilância ativa do serviço de vigilância oficial (n= 10; 6,07%).

Os recursos utilizados na vigilância passiva são de extrema importância, por caracterizarem-se como fonte de informação espontânea e sinalizar a preocupação dos notificantes com a saúde animal, bem como a confiança no serviço de vigilância oficial. Por outro lado, o baixo percentual dos casos de notificação advinda da vigilância ativa, no período de levantamento, pode ser indicativo de atividade pouco frequente, não intensiva, e ainda, a ausência de estabelecimento de um contato direto, a intervalos regulares, entre a equipe de vigilância sanitária animal e as propriedades rurais.

A Figura 1 ilustra espacialmente os casos suspeitos de DNC's no período de 2011 a 2014, onde pode-se observar que essas estão presentes em uma vasta área do território maranhense.

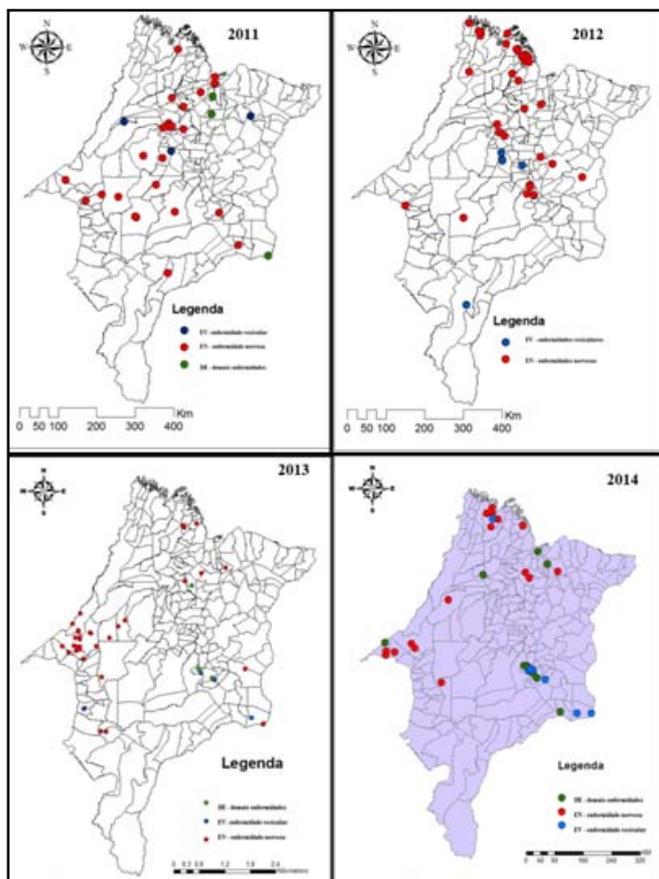


Figura 1: Distribuição espacial de casos suspeitos de doenças de notificação compulsória (DNC's) no período de 2011 a 2014, Maranhão

Nas áreas com presença de DNC's, mesmo em casos suspeitos, a fiscalização deve ser mais intensiva, uma vez, que as mesmas estão mais propensas à introdução de agentes infecciosas que podem comprometer o sucesso de qualquer sistema de defesa animal e afetar negativamente no *status* sanitário dos

animais. A identificação de focos para DNC's é fundamental quando se considera a necessidade de vigilância diante de emergências sanitárias, pois, o conhecimento do padrão geográfico das doenças pode fornecer informações sobre etiologia e fisiopatologia de determinados eventos mórbidos e, muitas doenças possuem um padrão geográfico bem definido (Chaves et al., 2015a).

A análise da distribuição espacial das doenças é de interesse da vigilância epidemiológica há muito tempo. Com o avanço das técnicas computacionais e novas metodologias desenvolvidas para este fim, o geoprocessamento se tornou uma importante ferramenta de investigação epidemiológica (Medronho et al., 2006).

Considerando os casos suspeitos observados nesse estudo, informações da evolução clínica dos animais acometidos, presentes nos FORM-COMs e, com base nos laudos de diagnóstico laboratorial, foi possível estabelecer o diagnóstico definitivo de 63 DNC's, conforme sumariza a Tabela 3. Os demais casos (n=102), após investigação minuciosa, foram classificados como doenças traumáticas ou de origem não infecciosa e descartados a possibilidade de serem DNC's.

Em todos os anos de levantamento, a raiva liderou os casos de DNC's no Estado do Maranhão, totalizando 48 (76,20%) casos, acometendo 39 bovinos, 4 asininos, 3 equinos e 2 muarens. No Brasil, a raiva dos herbívoros é considerada endêmica e em graus diferenciados de acordo com a região do País (Brasil, 2005). Com relação ao número de casos de raiva no período estudado, em vista ao tamanho do rebanho maranhense, os valores podem estar muito aquém da realidade. De acordo com Kotait et al. (1998), para cada caso de raiva bovina notificado, cerca de 10 casos não o são. Essa afirmação corrobora com a situação atual da raiva bovina no Brasil, onde o elevado número de subnotificações compromete o programa de controle e erradicação dessa enfermidade (Brasil, 2005).

Das espécies avaliadas, o maior percentual de casos confirmados para raiva compreendeu a espécie bovina. No presente estudo, apesar da identificação de raiva em equídeos, a casuística foi inferior à raiva em bovinos. Outros trabalhos também evidenciam a raiva em equinos, asininos e muarens, entretanto, com pequeno número de casos (Nantes e Zappa, 2008, Póvoas et al., 2012).

Apesar da pequena casuística, é importante destacar a ocorrência de três casos de EV em bovinos no período estudado, sendo um caso de varíola, um de estomatite vesicular tipo Indiana e um de febre catarral maligna (FCM), nos anos de 2012, 2013 e 2014, respectivamente.

A partir dos dados epidemiológicos obtidos na base de dados e do diagnóstico molecular realizado, constatou-se que o caso de varíola bovina ocorrido no Maranhão no ano de 2012 foi causado por um Ortopoxvírus da espécie *Vaccinia virus*. O diagnóstico conclusivo da varíola bovina é sempre laboratorial, não sendo possível estabelecer o diagnóstico com base no tipo de lesão, nos sinais clínicos e espécies envolvidas. Essas informações são apenas sugestivas embora bastante indicativas da doença (Trindade et al., 2007). O vírus da varíola pode ser isolado das lesões ao longo das fases clínicas da doença, entretanto, são mais facilmente isolados de lesões novas, no início da infecção (Blood e Radostitis, 1991).

Tabela 3: Relação de doenças de notificação compulsória (DNC's) com diagnóstico definitivo no período de 2011 a 2014 no Estado do Maranhão

Categorias	DNC's	Ano de Levantamento							
		2011		2012		2013		2014	
		n	%	N	%	n	%	n	%
EN	Raiva	07	70	16	76,20	16	88,89	09	64,29
	Botulismo	00	00	02	9,52	00	00	01	7,14
	Clostridiose	00	00	01	4,76	00	00	02	14,29
EV	Varíola	00	00	01	4,76	00	00	00	00
	Estomatite vesicular tipo Indiana III	00	00	00	00	01	5,55	00	00
	Febre catarral maligna	00	00	00	00	00	00	01	7,14
DE	Ectima contagioso	00	00	01	4,76	01	5,55	01	7,14
	Mormo	03	30	00	00	00	00	00	00
Total		10	100	21	100	18	100	14	100

Onde: DNC= Doença de notificação compulsória; EN= Enfermidades nervosas; EV= Enfermidades vesiculares; DE= Demais enfermidades

A estomatite vesicular está incluída entre as enfermidades vesiculares dos bovinos e suínos, como a febre aftosa, o exantema vesicular e a enfermidade vesicular dos suínos. É economicamente importante devido às graves consequências socioeconômicas e de saúde pública, uma vez que os animais acometidos pela enfermidade apresentam queda na produção, tanto de leite como de carne, além de apresentarem sinais clínicos semelhantes à febre aftosa (Bridges et al., 1997). Portanto, sua presença em determinadas regiões pode interferir no intercâmbio comercial internacional dos animais e seus produtos e subprodutos, como sêmen, embriões e produtos de biotecnologia (Hayek et al., 1998).

Especificamente para a FCM, esse constitui o primeiro caso confirmado da doença no Maranhão. Essa é uma doença infecciosa viral, pansistêmica, frequentemente fatal e com ampla distribuição geográfica (Driemeier et al., 2002). A FCM afeta principalmente ruminantes domésticos e selvagens e é caracterizada por distúrbios cutâneos, digestivos, respiratórios e neurológicos (Li et al., 2003).

O mormo foi diagnosticado em três (4,77%) equinos no período avaliado. Apesar do pequeno percentual de casos, mas, embasado também no trabalho de Chaves et al. (2015b) em estudo com cavalo baixadeiro no Maranhão, é possível inferir que essa importante zoonose deve estar circulando na população equídea do Estado. São poucos os trabalhos sobre essa DNC no Brasil, mas é consenso entre os pesquisadores que se trata de uma doença reemergente no País com o aparecimento de focos em diversos estados do Nordeste e Sudeste.

Os casos de clostridioses e botulismo ocorridos nos anos de 2012 e 2014 acometeram especificamente bovinos. Já as ocorrências de ectima contagioso registrados foram específicos para a espécie caprina.

Assim, para a prevenção de novos casos de DNC's deve ser realizada uma combinação de fatores, como: (i) evitar o trânsito de pessoas nas propriedades com casos suspeitos ou confirmados, principalmente trabalhadores de outras propriedades rurais; (ii) conhecer a procedência dos animais a serem adquiridos, examiná-los no momento da compra e realizar quarentena dos animais recém-adquiridos; (iv) proibição da comercialização de animais das propriedades-foco; (v) promover a higienização de todas as instalações; (vi) orientação aos funcionários e proprietários sobre a doença e as suas medidas de controle; (vii) divulgação oficial de casos da doença e do fluxograma de notificações através dos órgãos de Defesa Sanitária Animal, Secretaria de Estado da Saúde e as Secretarias Municipais de Saúde.

A confirmação de DNC's no Estado do MA, com possibilidade de disseminação entre animais e humanos, fomenta a necessidade de mais pesquisas sobre o assunto, para a identificação de possíveis reservatórios animais e formas de transmissão/disseminação das doenças, mensuração de impactos econômicos, riscos para saúde pública, além da implantação imediata de medidas de controle e prevenção dessas no território maranhense.

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que as DNC's estão presentes no estado do Maranhão. Entretanto, a incipiente vigilância ativa dificulta para uma real avaliação do problema no estado.

Agradecimento

À Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED-MA) pela concessão dos dados para a realização desse estudo e a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico do Maranhão (FAPEMA) pelo suporte para a realização desse trabalho.

Referências

- BLOOD, D.C.; RADOSTITS, O.M. *Clínica veterinária*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1991, p.823-850.
- BRASIL. *Controle da raiva dos herbívoros*. Departamento de Saúde Animal, Secretaria de Defesa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF. 2005, 104 p.
- BRASIL. *Manual do Sistema Nacional de Informação Zoossanitária-SIZ*. DAS. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2013, 40 p.
- BRIDGES, V.E.; MCCLUSKEY, B.J.; SALMAN, M.D.; SCOTT HURD, H.; DICK, J. Review of the 1995 vesicular stomatitis outbreak in the western United States. *Journal of the American Veterinary Medicine Association*, v. 211, n. 5, p. 556-560, 1997.
- CHAVES, N. P. Geoprocessamento, estatística multivariada, modelagem matemática e inteligência artificial no monitoramento epidemiológico de rebanhos bovinos. 2015. 218 f. Tese (Doutorado) – Rede Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2015.
- CHAVES, N. P.; BEZERRA, D. C.; COIMBRA, V. C. S. ABREU-SILVA, A. L. Risk areas for the insertion of infectious agents the implementation of geoprocessing in Epidemiology. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, v. 4, n. 10, p. 1-6, 2015a.
- CHAVES, D.P.; BRITO, D.R.B.; SANTOS, A. C. G dos; VAZ, J. F. R.; ANUNCIAÇÃO, A.R. Soroprevalência de mormo, anemia infecciosa equina e brucelose do cavalo baixadeiro. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 22, n. 1, p. 39-42, 2015b.
- DRIEMEIER, D.; BRITO, M.F.; TRAVERSO, S.D.; CATTANI, C.; CRUZ, C.E.F. Outbreak of malignant catarrhal fever in brown brocket deer (*Mazama gouazoubira*) in Brazil. *Veterinary Record*. v. 15, n.1, p. 271-272, 2002.
- FIGHERA, R.A. Causas de morte e razões para eutanásia em cães. 2008. 171 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, 2008.
- HAYEK, A.M.; MCCLUSKEY, B.J.; CHAVEZ, G.T.; SALMAN, M.D. Financial impact of the 1995 outbreak of vesicular stomatitis on 16 beef ranches in Colorado. *Journal of the American Veterinary Medicine Association*, v. 212, n. 6, p. 820-823, 1998.
- IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*, 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.com.br. Acesso em: 18 junho de 2015.
- KOTAIT, I.; GONÇALVES, C.A.; PERES, N.F.; SOUZA, M.C.A.M.; TARGUETA, M.C. Controle da raiva dos herbívoros. *Manual Técnico do Instituto Pasteur*, São Paulo, v.1, p. 5-11, 1988.
- LI, H.; GAILBREATH, K.; BENDER, L.C.; WEST, K.; KELLER, J.; CRAWFORD, T.B. Evidence of three new members of malignant catarrhal fever virus group in muskox (*Ovibos moschautus*), Nubian ibex (*Capra nubiana*) and gemsbock (*Oryx gazella*). *Journal Wildlife Diseases*, v. 39, p. 875-880. 2003.
- LIMA, S.S. *Modelagem estatística para o monitoramento de doenças de notificação compulsória*. 2008. 86 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.
- MARANHÃO. Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED-MA). Setor de Epidemiologia e Estatística. *Efetivo rebanho do Estado do Maranhão*, 2014.
- MEDRONHO, R.A.; WERNECK, G.L. *Epidemiologia*. In: MEDRONHO, R.A.; CARVALHO, D. M.; BLOCH, K.V.; LUIZ, R.R.; WERNECK, G.L. (Ed.). *Técnicas de Análise Espacial em Saúde*. São Paulo: Editora Atheneu, 2006. p. 427-446.
- NANTES, J.H.; ZAPPA, V. Raiva equina – relato de caso. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, n. 11, 2008.
- OIE. Office International des Epizootias. *Manual of Standards for Diagnostic Tests and Vaccines*. 5. ed. Paris: Office International des Epizootias, 2011.
- TRINDADE, G.S.; EMERSON G.L.; CARROLL D.S.; KROON E.G.; DAMON I.K. Brazilian vaccinia viruses and their origins. *Emerging Infectious Diseases*, v. 13, n. 7, p. 965-972, 2007.
- Póvoas, D.R.; Chaves, N.P.; Bezerra, D.C.; Almeida, V.M. de; Saraiva, L. de Q.; Raiva em herbívoros no estado do Maranhão: um estudo retrospectivo. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 19, n. 2, p. 86-89, 2012.