

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MESTRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

MARIA CRISTINA CAVALCANTE DUTRA

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO DO
MARANHÃO NO PERÍODO DE 2008 A 2014**

São Luís
2015

MARIA CRISTINA CAVALCANTE DUTRA

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO DO
MARANHÃO NO PERÍODO DE 2008 A 2014**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual do Maranhão para obtenção do título de mestre em Ciência Animal.

Área de Concentração: Sanidade Animal

Orientador: Prof. DSc. Ferdinan Almeida Melo

São Luís

2015

MARIA CRISTINA CAVALCANTE DUTRA

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO DO
MARANHÃO NO PERÍODO DE 2008 A 2014**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual do Maranhão para obtenção do título de mestre em Ciência Animal.

Área de Concentração: Sanidade Animal

Orientador: Prof. DSc. Ferdinan Almeida Melo

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. DSc. Ferdinan Almeida Melo (**Orientador**)
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Prof. DSc. Hamilton Pereira Santos (1º Membro)
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Prof. DSc. Daniel Praseres Chaves (2º Membro)
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Aos meus pais,
João Gualberto Pereira Dutra (*In memoriam*) e
Maria de Jesus C. Dutra

AGRADECIMENTOS

À DEUS pela vida e graças alcançadas.

À minha família, em especial aos meus pais, João Gualberto Pereira Dutra (em memória) e Maria de Jesus Dutra, pelo amor incondicional e por tudo que fizeram por mim; a meus irmãos, Nereida e Márcio, pelo incentivo.

Ao meu querido esposo, Marcos Marcelo, e a minha amada filha, Marcella Cristina, pela compreensão nos momentos de ausência e por estarem sempre ao meu lado.

À Universidade Estadual do Maranhão - UEMA e ao programa de Pós Graduação, por proporcionar este momento de extrema importância na minha vida profissional.

Ao Professor Orientador, Dsc. Ferdinan Almeida Melo, pela grande nobreza em me receber como sua orientada, meu eterno e especial agradecimento por tudo e em especial por sua amizade.

Ao Professor Dsc. Fernando Andrade Sousa, meu orientador anterior, pela oportunidade e confiança.

À Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Maranhão - AGED/MA, na pessoa de Fernando Mendonça Lima (ex-Diretor Geral), pela liberação para este curso.

À minha grande e eterna amiga, irmã de coração, Margarida Paula Prazeres, e a seus lindos filhos, Marina e João, pela imensurável ajuda, meu eterno agradecimento.

Aos colegas e aliados, Sonizethe Santana, Lauro Queiroz, Viramy Almeida, Rosiane Barros e Danner Moreira, pelas dicas, apoio, colaboração e amizade, meu muito obrigado!

As companheiras inseparáveis e grandes incentivadoras, Fernanda, Ynady, e Laudeci.

Aos colegas da pós-graduação, em especial, Douglas, Rafael e Vanessa, pelo carinho, amizade e atenção durante esses anos que passamos juntos.

A todos aqueles que não foram citados aqui, mas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

*“O Segredo não é correr atrás das borboletas...
é cuidar do jardim para que elas venham até
você.”*

Mario Quintana

RESUMO

Realizou-se um estudo do tipo série histórica no Maranhão de 2008 a 2014, obtidos dos informes mensais sobre a ocorrência e diagnóstico de brucelose e sobre a vacinação contra a brucelose, da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED-MA). O Estado foi estratificado em quatro circuitos produtores (I, II, III, IV). Foi realizada a representação espacial dos quantitativos de animais e rebanhos reagentes, testados e vacinados durante o período estudado. Foram analisados 238.963 exames de brucelose, onde 2,21% dos exames foram positivos. Na análise, constatou-se que o circuito II apresentou maior número de animais testados, de focos da doença e de cobertura vacinal, certamente por concentrar maior rebanho e maior movimentação. Os circuitos I e III apresentaram vários municípios sem atividades do programa, evidenciando áreas de silêncio epidemiológico. No entanto, comprovou-se que ocorreu uma redução na quantidade de focos e um crescente aumento da cobertura vacinal com o passar dos anos, provavelmente em função da adoção de ações preconizadas pelo PNCEBT.

Palavras-chave: *Brucella abortus*, prevalência, bovino, notificações.

ABSTRACT

We conducted a study of a historical series type in the state of Maranhão-Brazil from 2008 to 2014, obtained from the monthly reports of the occurrence and diagnosis on brucellosis and on vaccination against brucellosis bovine disease, from the State Agency for Agricultural Defense in Maranhão (AGED-MA). The state was divided into four producers circuits (I, II, III, IV). The spatial representation of animal quantitative and reagents flocks, tested and vaccinated during the period studied was carried out. We analyzed 238,963 brucellosis tests where 2.21% of the tests were positive. In the analysis, it was found that the circuit II had a higher number of animals tested, disease outbreaks and vaccination coverage, certainly because this area had a bigger bovine herd and a wider movement area. The circuits I and III presented several municipalities without these specific program activities, showing areas of epidemiological silence. However, it was found that there was a reduction in the number of outbreaks and an increasing immunization coverage during the last years, probably due to the adoption of actions recommended by the PNCEBT.

Keywords: *Brucella abortus*, prevalence, bovine, notifications.

LISTA DE FIGURAS

(Artigo I)

Figura 1.	Divisão do Estado do Maranhão quatro circuitos pecuários (MAPA 2001)	45
Figura 2.	Série histórica animais testados e reagentes no Estado do Maranhão, 2008 a 2014	46
Figura 3.	Série histórica de ocorrência de brucelose bovina em propriedades no Estado do Maranhão, 2008 a 2014	46
Figura 4.	Representação gráfica da distribuição espacial do quantitativo de rebanhos testados para brucelose bovina no Maranhão. 2008 a 2014	47
Figura 5.	Representação gráfica da distribuição espacial do quantitativo de bovinos testados para brucelose bovina no Maranhão, 2008 a 2014	47
Figura 6.	Distribuição de médicos veterinários cadastrados e habilitados no PNCEBT no estado do Maranhão, em 2014	48
Figura 7.	Representação gráfica da distribuição espacial do quantitativo de rebanhos reagentes para brucelose bovina no Maranhão, 2008 a 2014	49
Figura 8.	Representação gráfica da distribuição espacial do quantitativo de bovinos reagentes para brucelose bovina no Maranhão, 2008 a 2014	49
Figura 9.	Condição Sanitária das criadoras de bovinos de propriedades criadoras de bovinos no Estado Maranhão, por circuito pecuário (BORBA 2013)	50
Figura 10.	Representação gráfica da distribuição espacial do quantitativo de bezerras vacinadas para brucelose bovina no Maranhão, 2008 a 2014	51
Figura 11.	Representação gráfica da distribuição espacial do quantitativo de rebanhos vacinados para brucelose bovina no Maranhão, 2008 a 2014	51
Figura 12.	Série histórica do quantitativo de bezerras vacinadas contra brucelose bovina no Estado do Maranhão, 2008 a 2014	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2-ME	Dois Mercaptoetanol
AAT	Teste do Antígeno Acidificado Tamponado
ADERR	Agência de Defesa Agropecuária do Estado de Roraima
AGED-MA	Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Maranhão
B-19	Brucelina B-19. Vacina contendo cepa de <i>Brucella abortus</i> atenuada
BB	Brucelose Bovina
BHV-1	Herpes Vírus Bovino
BLV	Vírus da Leucose Enzoótica Bovina
BVDV	Vírus da Diarreia Viral Bovina
CO ₂	Dióxido de carbono
DDA/MAPA	Departamento de Defesa Animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
ELISA	Enzyme-linked immunosorbent assay
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FC	Teste de Fixação do Complemento
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
LPS	Lipopolissacarídeo
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MVH	Médicos Veterinários Privados
OIE	Organização Mundial da Saúde Animal
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCR	Reação Polimerase em Cadeia
PNCEBT	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal
RB-51	Vacina viva atenuada contendo cultivo vivo de <i>Brucella abortus</i> , cepa RB-51
RFC	Reação de Fixação de Complemento
SAT	Soro Aglutinação lenta em Tubos
TAL	Teste do Anel em Leite
TB	Tuberculose Bovina
UF	Unidades Federativas

WAHID
µm

Banco Mundial de dados e Informações de Saúde animal
Micrometro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1	Histórico	18
2.2	Etiologia	19
2.3	Patogenia	21
2.4	Sinais clínicos	22
2.5	Epidemiologia	26
2.5.1	Brucelose no mundo	26
2.5.2	Brucelose no Brasil	28
2.5.3	Brucelose no Maranhão	33
2.6	Importância para a saúde pública	34
2.7	Perdas econômicas relacionadas à brucelose	35
2.8	Diagnóstico	35
2.9	Controle e tratamento	37
3	OBJETIVOS	39
3.1	Geral	39
3.2	Específicos	39
4	RESULTADOS	40
4.1	CAPÍTULO I	41
4.1.1	ARTIGO I	42
	Aspectos epidemiológicos da brucelose bovina no estado do Maranhão, no período de 2008 a 2014	43
	INTRODUÇÃO	44
	MATERIAL E MÉTODOS	44
	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
	CONCLUSÕES	52
	REFERÊNCIAS	52

CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS	56
APÊNDICE	66
ANEXOS	69

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A brucelose é considerada importante doença infectocontagiosa de potencial zoonótico que acomete principalmente os bovinos, conhecida nos animais como: Doença de Bang, Aborto Contagioso e Aborto Infecioso e no homem, chamada de Febre de Malta, Febre Ondulante, Febre de Gibraltar.

Em bovinos é causada por infecção pela bactéria *Brucella abortus*, que também pode causar doença nos seres humanos (MOTA, 2011). A doença é transmitida para humanos mediante o contato direto com rebanhos ou consumo de produtos e derivados de origem animal contaminados. É uma zoonose bacteriana de caráter crônico, que causa importantes perdas econômicas à exploração pecuária de corte e leite. O principal agente etiológico é *Brucella abortus*, sendo o biótipo 1 o mais comum (ACHA & SZYFRES, 2001).

A sua incidência é considerada alta, principalmente, nos trópicos e em países com poucos investimentos nas áreas de produção de leite e de carne (PAULIN & FERREIRA NETO, 2002). Está incluída na lista múltipla de espécies do Código Sanitário para Animais Terrestres, que reúne as doenças transmissíveis consideradas de importância socioeconômica e/ou para a saúde pública com consequência no comércio internacional de animais e seus produtos. É classificada segundo a Instrução Normativa n.º 50 (2013) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) como doença de notificação obrigatória pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2008).

Segundo Sola (2014) a infecção por brucelose provoca parto prematuro ou aborto nos bovinos. As fêmeas infectadas podem sofrer de placenta retida, e por isso com certa frequência tornam-se estéreis. Pode também ser transmitida por meio da secreção vaginal, de uma fêmea infectada, ou de um feto abortado, tendo uma afinidade para o trato reprodutivo e abortos. Provoca ainda riscos para a saúde pública, decorrentes da ingestão de leite cru ou de produtos lácteos não submetidos a tratamento térmico (queijo fresco, iogurte, creme, etc.) e da ingestão de carne crua juntamente a restos de tecido linfático e o sangue de animais infectados que podem conter micro-organismos viáveis (COSTA, 2010).

A brucelose humana é também uma doença profissional que acomete agricultores, trabalhadores de matadouros, açougueiros e médicos veterinários.

Nestes profissionais, a infecção normalmente ocorre pela manipulação de restos de aborto e animais recém-nascidos ou por contato com secreções e excreções vaginais, além de carcaças de animais contaminados (LLANO, 2003).

A infecção ocorre através da ingestão (leite não pasteurizado e produtos lácteos), inalação (aerossóis) ou inoculação direta (geralmente em veterinários ou agricultores) e pode persistir por vários meses sem causar qualquer sintoma. As principais características dos sintomas são febre prolongada e debilidade, perda de peso, transpiração, dor de cabeça, letargia, dores de anorexia e articulação. Nos seres humanos geralmente surgem do contato direto ou com animais infectados ou com seu leite (NARDI JÚNIOR et. al. 2012).

O aumento da concentração de bovinos por propriedade, a introdução de material genético proveniente de outros países e a alteração do manejo sanitário e reprodutivo, facilitaram a disseminação de diversos microrganismos patogênicos de grande importância sanitária e econômica para a bovinocultura leiteira. A investigação sobre as infecções mais comuns de bovinos leiteiros indicou que o Herpes Vírus Bovino (BHV-1), o Vírus da Diarreia Viral Bovina (BVDV), e o Vírus da Leucose enzoótica Bovina (BLV), têm alta prevalência nos bovinos do Sul do Brasil. A Tuberculose Bovina (TB) e a Brucelose Bovina (BB) têm baixa prevalência em função da exigência de testes periódicos impostos pelas empresas beneficiadoras de leite.

A ocorrência da brucelose nos bovinos depende de fatores como idade, estado reprodutivo do animal, resistência natural, ou *status* imunológico, via de infecção, dose infectante e virulência da cepa infectante (COSTA, 2010). Os animais mais jovens são mais resistentes à infecção por *B. abortus*, sendo esta maior nos animais antes da puberdade, conseguindo debelar a doença, caracterizando-a como uma enfermidade de animais maduros sexualmente (CAVALCANTE, 2011; LLANO, 2013).

Não há tratamento para brucelose bovina. Já a profilaxia consiste em isolar e abater animais identificados como positivos, assim como realizar quarentena dos animais recém-chegados, a vacinação das bezerras de 3 a 8 meses, adquirir animais com atestado negativo da doença, inspeção de carnes, leites e derivados, bem como, a fervura e pasteurização do leite (COSIVI et al., 1995; BRASIL, 2006 e MOTA, 2011).

A presença da brucelose em uma região ou país resulta em custos diretos ou indiretos para as propriedades rurais e para indústria animal, incluindo a redução no preço da carne, do leite e derivados, a desvalorização dos produtos para mercado externo e os altos custos com programas de controle e erradicação.

O Maranhão é um estado localizado na Região Nordeste, fazendo limite ao Norte com o Oceano Atlântico, a Leste com o estado do Piauí, a Sudoeste com o estado do Tocantins e a Oeste com o estado do Pará. É constituído principalmente por Áreas de Floresta Amazônica, concentradas na parte noroeste do estado, o que lhe proporciona índices pluviométricos próximos aos da Amazônia e Áreas de Cerrado, possui ainda uma área de 331.935,507 km², sendo composto por 217 municípios, contando com uma população de 6.569.683 habitantes. Corresponde atualmente a quarta economia do Nordeste, possuindo, entretanto, um dos mais baixos Índice de Desenvolvimento Humano - IDH do Brasil, enfrentando grandes problemas sociais e Políticos (IBGE, 2011).

Segundo Brasil (2011) a atividade pecuária que mais se destaca no Maranhão é a bovinocultura, sendo considerado pelo IBGE (2011), como sendo o segundo maior do Nordeste, perdendo para a Bahia somente. Segundo dados da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED-MA, 2014) possui atualmente, um total de 7.433.158 bovinos cadastrados, criados predominantemente de forma extensiva, para a produção de carne, caracterizado por baixos níveis tecnológicos (BRASIL, 2001).

Considerando as perdas econômicas significativas ocasionadas pela brucelose, bem como o risco de propagação para animais de exploração econômica e desses para o homem, com reflexos negativos para a saúde pública, foi instituída no estado, a partir de março de 2002, a obrigatoriedade da vacinação contra brucelose de todas as fêmeas de bovinos e de bubalinos de três a oito meses de idade, com vacina viva liofilizada (amostra B19 de *Brucella abortus*).

REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico

A brucelose é uma antropozoonose conhecida desde épocas remotas. Há registros de que Hipócrates, em 460 a.C., fazia referência a pacientes com febres contínuas, mas não violentas, e indisposição durante muito tempo, sintomas esses compatíveis com aquela enfermidade (BEVILACQUA, 2008; POESTER et al., 2009; SOLLA, 2014).

A brucelose foi descrita no homem, pela primeira vez, por Marston em 1859, a partir de casos de febre ondulante seguidos de morte, ocorridos na Ilha de Malta, no Mar Mediterrâneo, sendo por isso denominada Febre de Malta (NICOLETTI, 2002; POESTER et al., 2009; COSTA, 2010). No entanto, só em 1887, foi descoberta por David Bruce, Hughes e Zammit, quando fizeram o isolamento de uma bactéria que denominaram como *Micrococcus melitensis*, em soldados britânicos na Ilha de Malta (VALERA et al., 2005; CAVALCANTE, 2011).

Pouco depois, em 1897, o veterinário dinamarquês Bernhard Lauritz Frederik Bang, tinha isolado uma bactéria no exsudato do útero de uma vaca afetada com uma doença contagiosa, que causava quedas na produção de leite e abortos no gado, nominou-a como *Bacillus abortus*, a doença foi chamada popularmente doença de Bang (NICOLETTI, 2002; LLANO, 2013).

Alice Evans, nos Estados Unidos de América, em 1917, demonstrou que as mesmas bactérias de animais poderiam causar várias doenças em seres humanos, mas a pasteurização do leite evitaria a transmissão para homem, porém sua descoberta foi recebida com ceticismo. Evans, entre outros pesquisadores, concluíram que a bactéria isolada por Bruce, *M. melitensis*, era muito semelhante ao *B. abortus* de Bang. Decidiu-se trocar o nome do gênero em homenagem a Bruce e as duas espécies ficaram conhecidas como *Brucella melitenses* e *Brucella abortus* (ZAMMIT, 1905; LLANO, 2013).

Em 1914, Jacob Traum isolou um microrganismo similar aos agentes descritos por Bruce e Bang a partir de fetos abortados de suínos, que a princípio foi confundida com a doença nos bovinos, ficando esclarecido posteriormente que se

tratava de microrganismos diferentes, incluindo este agente em outra espécie denominada *Brucella suis* (HUDDLESON, 1931; VALERA et al, 2005; SILVA, 2012).

A primeira referência a respeito da brucelose humana no Brasil foi encontrada em trabalho de Carneiro, professor de Microbiologia da Faculdade de Medicina de Porto Alegre, que, em 1913, descreveu um caso de brucelose. (SANTANA, 2010; SELEGATO, 2013; SOLA, 2014).

No ano 1922, Tinécio Icibaci, descreveu um foco da enfermidade em São Carlos-SP. Em 1936, Desidério Finamor implementou, pela primeira vez, o sorodiagnóstico da brucelose bovina em rebanhos do Rio Grande do Sul, enquanto Thiago de Mello, em 1950, relatou a disseminação da brucelose bovina por todo o país (PAULIN & FERREIRA NETO, 2002; COSTA, 2010).

As primeiras medidas de combate à brucelose bovina no Brasil iniciaram-se nos anos 40. Em 1944, diversos decretos foram sancionados pelo Ministério da Agricultura instituindo medidas de controle daquela enfermidade, mas somente em 1976, surgiu a proposta de um programa nacional, baseado na vacinação voluntária de bezerras e sacrifício de animais reagentes (LAGE et al., 2005; LLANO, 2013).

O MAPA (BRASIL, 2001) instituiu, em 2001, o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), que consiste em um conjunto de medidas sanitárias estratégicas em busca da redução da prevalência e incidência da brucelose, implementando a vacinação compulsória de bezerras com idade entre três e oito meses, em todo o país, caracterizando-se como medida de adesão voluntária dos criadores na busca de rebanhos livres e monitorados, na prática de testes sorológicos regulares em rebanhos de elite para a participação em feiras e exposições e no sacrifício dos animais positivos para brucelose (BRASIL, 2006; SOLA et al., 2014).

2.2 Etiologia

A Brucelose é uma doença de evolução crônica, caracterizada pela infecção das células do sistema mononuclear fagocitário que provocam graves problemas à saúde pública além de graves prejuízos econômicos que afetam o comércio internacional (BRASIL, 2006). É considerada uma zoonose bacteriana de importância global, que pode acometer uma grande variedade de mamíferos tais

como o homem, bovinos, ovinos, caprinos, suínos, bubalinos, roedores e mamíferos marinhos (PESSEGUEIRO, 2003; CUTLER et al., 2005; LAGE et al., 2008; NADIR JR et al., 2012).

É causada por microrganismos do gênero *Brucella*, cocobacilos gram-negativos imóveis, medindo 0,4 a 2,5 μm de comprimento por 0,4 a 0,8 μm de largura. Encontram-se em geral isolados e, em menos frequência, aos pares, unidos pelas extremidades ou em pequenos grupos. Não formam cápsulas, esporos ou flagelos. São aeróbios, mas algumas cepas requerem um complemento de 5 a 10% de CO_2 para seu crescimento, sendo considerados parasitas intracelulares facultativos (PESSEGUEIRO, 2003; COSTA, 2010; CARDOSO & COSTA, 2011; SOLA et al., 2014).

Dez espécies independentes foram identificadas neste gênero, classificadas principalmente por diferenças de patogenicidade, preferência de hospedeiro, características bioquímicas e antigênicas. As espécies de *Brucella* e seus biovars são diferenciados por meio de testes como a sorotipagem, tipificação de fagos, requerimentos de CO_2 , sensibilidade a corantes, produção de H_2S , além das propriedades metabólicas (ALTON et al., 1988; PAJUABA, 2006; OIE, 2009; MOTA, 2011).

As principais espécies do gênero são: a *B. melitensis*, isolada com maior frequência em cabras, ovelhas e camelos; a *B. abortus*, em bovinos e bubalinos; *B. suis*, em suínos e javalis; *B. neotomae*, acometendo preferencialmente ratos do deserto; *B. ovis* com maior ocorrência em ovelhas e *B. canis* nos cães. Essas encontram-se subdivididas em biovars ou biótipos, sendo sete para *B. abortus* (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 9), três para *B. melitensis* (1, 2 e 3) e cinco para *B. suis* (1, 2, 3, 4 e 5) (MORENO et al., 2002; FOSTER et al., 2007; SCHOLZ et al., 2008; CARDOSO & COSTA, 2011).

As outras espécies como *B. ceti* e *B. pinnipedialis*, foram isoladas em mamíferos marinhos tais como focas, leões marinhos, golfinhos e baleias, enquanto a *B. microti*, procedente de ratazanas selvagens, não foram diferenciadas em biovars, apesar de existirem variantes dentro das cepas (CLOECKAERT et al., 2001; SCHOLZ et al., 2008; PIRES, 2009).

De acordo com a estrutura de sua parede celular podem ser classificadas em rugosas ou lisas. As cepas naturalmente rugosas são representadas pelas espécies *B. canis* e *B. ovis*, enquanto a *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis* e *B.*

neotomae são lisas (BRASIL, 2006; SANTANA, 2010, LLANO, 2013; SOLA et al., 2014).

Embora os bovinos e bubalinos sejam também susceptíveis à *B. suis* e *B. melitensis*, a espécie mais importante é *B. abortus*, responsável pela grande maioria das infecções. Cujo principal agente é a *B. abortus* biotipo 1, presente em todo o mundo (PAULIN & FERREIRA NETO, 2002; NASCIMENTO et al., 2005; LAGE et al, 2008; BEVILACQUA, 2008; NARDI JÚNIOR, 2012).

Segundo Santana (2010) o potencial zoonótico, em condições naturais, das seis espécies de *Brucella* está descrito da seguinte ordem: *B. melitensis*, *B. suis*, *B. abortus* e *B. canis*, respectivamente.

No Brasil, a grande preocupação, tanto para saúde animal quanto à saúde pública, deve-se à brucelose bovina, causada pela *B. abortus*, em virtude das altas taxas de prevalência da infecção associado ao expressivo tamanho do rebanho bovino brasileiro (CAVALCANTE, 2011; CARDOSO & COSTA, 2012; BORBA, 2012; LEAL FILHO, 2013).

2.3 Patogenia

A *Brucella* ao utilizar-se de várias organelas celulares na sua replicação, sem destruir a célula, mostra mecanismos específicos de sobrevivência intracelular em células fagocíticas profissionais e não profissionais que ainda são pouco compreendidos. Sua ação consiste em alterar as funções normais do sistema imunológico do hospedeiro inibindo a apoptose de macrófagos, a prevenção da fusão do fagossomo-lisossomo, a expressão do sistema secretório do tipo IV e inserindo o lipopolissacarídeo brucélico na membrana do hospedeiro, provocando a sobrevivência da bactéria, onde esta escapa dos mecanismos intracelulares de defesa do hospedeiro como o sistema complemento e anticorpos, determinando assim infecções crônicas (RAJASHEKARA, et al., 2006; PIRES, 2009; CORREA, 2012; SELEGATO, 2013).

Após a invasão da mucosa intestinal, a *B. abortus* pode ser fagocitada por células M, assim como por neutrófilos e macrófagos intraepiteliais que auxiliam no transporte transepitelial da *B. abortus* para a lâmina própria e submucosa

(PESSEGUIRO, 2003; LAGE et al., 2008; NADIR JR et al., 2012). Nestes fagócitos as bactérias opsonizadas são internalizadas via complemento e receptores de Fixação de complemento (FC), enquanto as não opsonizadas, aparentemente, penetram via receptores de lectina e fibronectina (COSTA, 2010).

Essa característica é relevante devido à observação de que bactérias opsonizadas fagocitadas por macrófagos ativados são mais facilmente destruídas no interior de fagolisossomos antes de atingir os sítios de replicação intracelulares, quando comparadas àquelas que utilizaram outros meios de invasão, determinando assim uma ligação da forma de internalização com a sobrevivência intracelular de *B. abortus* (GORVEL & MORENO, 2002; NADRI JÚNIOR et al., 2012).

Por outro lado, a virulência da amostra de *Brucella* não tem qualquer influência sobre a aderência e invasão da mesma na célula hospedeira, ou seja, assim como amostras virulentas, amostras apatogênicas conseguem aderir e se interiorizar embora não completem o tráfego intracelular até os sítios de multiplicação (LLANO, 2013).

2.4 Sinais clínicos

Nos touros os sintomas mais comuns encontrados são: orquite, vesiculite e epididimite, infertilidade temporária ou permanente, dependendo da intensidade das lesões (KABAGAMBE et al., 2001; LAGE et al., 2008; SOLA et al., 2014). Podendo ainda segundo BRASIL (2006) serem observados lesões articulares nos bovinos.

Foi observado que cerca de 80% das fêmeas primíparas, não vacinadas, reagentes, apresentaram aborto no terço final da gestação, contrastando com as fêmeas múltíparas, que apresentaram somente 10 a 20% de abortos, a sintomatologia mais comum, entretanto, se caracteriza pelo nascimento de animais fracos, natimortos, retenção placentária, metrite, aumento no intervalo entre partos e ocasionalmente esterilidade permanente (AZEVEDO, 2006; BEVILACQUA, 2008; COSTA, 2010).

Nos suínos, já se observa infertilidade e aumento da taxa de mortalidade de leitões desmamados, podendo atingir até 80%, por ninhada. Os sinais mais encontrados nos machos são epididimite e orquite, sem, entretanto, diminuir a

fertilidade do reprodutor; e/ou dificuldade de locomoção por artrite e osteomielite, enquanto nas fêmeas observa-se: estro irregular, nascimento de leitegadas pequenas ou de leitões fracos, além de abortos em qualquer fase da gestação (VALERA et al., 2005; NARDI JÚNIOR et al., 2012).

Mesmo apresentando baixa patogenicidade nos caprinos e ovinos, a *B. abortus* provoca orquite nos machos e, abortos ou nascimento de cordeiros fracos nas fêmeas (KURODA et al., 2004; SANTOS et al., 2005; COSTA, 2010). Nos bubalinos a brucelose apresenta as mesmas características que nos bovinos (AZEVEDO, 2009; BORBA, 2012). A infecção nos cães é esporádica, ocorrendo ocasionalmente, por contato desses com animais da zona rural ou com produtos de origem animal contaminados ou ainda pela ingestão de restos de abortos brucélicos, provocando problemas reprodutivos e infertilidade (VALERA et al., 2005).

Nos equídeos, pouco são os problemas observados na esfera reprodutiva, sendo menos suscetíveis à infecção. No entanto, quadro de lesões articulares debilitantes, tais como as inflamações em ligamentos, as bursites cervicais, nucais e interescapulares, popularmente chamadas de “mal da cernelha”, “mal da cruz” ou “abscesso de cernelha”, provocados pela Brucelose, fazem com esses animais sejam considerados hospedeiros terminais, sendo indicado o sacrifício desses animais enfermos (PAULIN, 2003; NASCIMENTO et al., 2005; ALVES & VILLAR, 2011).

As espécies silvestres, principalmente as biunguladas, são reservatórios naturais da *B. abortus* e desempenham importante papel na epidemiologia da doença, pois são os mantenedores do agente no ambiente silvestre e potenciais transmissores para os animais domésticos (CAVALCANTE, 2011; SELEGATO, 2013). Muma et al. (2007) relatam o isolamento desta bactéria em bisões (*Bison bison*), alces (*Cervus elaphus*), javalis (*Sus scrofa*), lebres européias (*Lepus capensis*), raposas (*Vulpes vulpes*), búfalos africanos (*Syncerus caffer*) e renas (*Rangifer tarandus*), além de mamíferos marinhos como focas, botos e golfinhos.

Nos seres humanos a brucelose provoca septicemia com sintomas inespecíficos, seguido de febre contínua, intermitente ou ondulante, fadiga, mialgia, artralgia, perda de apetite, constipação, dores generalizadas, perda de peso, dor de cabeça, depressão, artrites, hepato e esplenomegalia, entretanto pode ocorrer de forma assintomática (COSTA, 2010). A bactéria *B. abortus*, pode ficar incubada de uma a cinco semanas, ou até por meses, causando debilidade severa

(BELIVACQUA, 2008). Ressalte-se que a doença tem início repentino ou insidioso e não é freqüentemente fatal, mas causa uma debilidade severa (LLANO, 2013).

Os animais mais jovens são mais resistentes à infecção por *B. abortus*, conseguindo debelar a doença, tal resistência parece ser maior nos animais antes da puberdade, caracterizando-a como uma enfermidade de animais maduros sexualmente, ficando a ocorrência da brucelose nos bovinos dependente de fatores como idade, estado reprodutivo do animal, resistência natural, ou *status* imunológico, via de infecção, dose infectante e virulência da cepa infectante (CORRÊA & CORRÊA, 1992; POESTER et al., 2005).

Os órgãos de predileção da *Brucella* são o útero gravídico, tecidos mamários, ósteoarticulares e órgãos do sistema reprodutor masculino, aqueles que contêm o eritritol, necessário para o seu metabolismo. Os humanos, equinos, coelhos e roedores já possuem ausência ou baixa produção do eritritol, o que faz com o aparelho reprodutor dessas espécies não seja afetado (CARTER & CHENGAPPA, 1991; RIBEIRO et al., 2008; XAVIER et al., 2009; SOLLA, 2014).

O útero gestante é infectado pelas brucelas pela via hematogênica, se instalando nos trofoblastos, em função da presença de elevadas concentrações de eritritol e progesterona na placenta, levando a uma placentite, e descolamento dos cotilédones; prejudicando a circulação materno-fetal, impedindo a passagem de nutrientes e oxigênio da mãe para o feto, provocando desde nascimentos de bezerros fracos até o aborto, possibilitando assim, a disseminação em todo o rebanho (BISHOP et al., 1994; PAULIN & FERREIRA NETO, 2003; LAGE et al., 2008; XAVIER et al., 2009).

Esses abortamentos que ocorrem normalmente no terço final da gestação, constituem o principal sinal clínico da brucelose bovina e ocorre geralmente somente na primeira gestação, isso porque há uma diminuição significativa do número e tamanho das lesões nos placentomas nas gestações subsequentes. Diante disso, os abortos tornam-se menos frequentes, passando a ocorrer problemas com retenção de placenta, nascimento de crias fracas, metrites, endometrites, subfertilidade, infertilidade ou esterilidade (LAGE et al., 2008; RIBEIRO et al., 2008; XAVIER et al., 2009). O período de incubação dessa enfermidade é bastante variável, podendo ser dias, meses ou anos, dependendo da imunidade dos animais (SILVA et al., 2005; LAGE et al., 2005).

É uma bactéria capaz de sobreviver bem em ambientes que apresentam condições de umidade, abrigo de luz solar direta, pH neutro, temperatura e matéria orgânica, podendo resistir em pastagens, fetos abortados, anexos fetais e fezes úmidas por longos períodos (BRASIL, 2006; OIE, 2009).

São sensíveis ao calor e à acidez, sendo eliminadas rapidamente quando submetidas à ação de desinfetantes comuns, como soluções de formaldeídos a 2%, produtos clorados (2,5% de cloro ativo), compostos fenólicos a 2,5% e permanganato de potássio (1:5000), ocorrendo por no máximo, 15 minutos. Além destes, o álcool a 70% destrói imediatamente as bactérias enquanto o carbonato de cálcio (1:10) as elimina em 30 minutos (PAULIN & FERREIRA NETO, 2002; LAGE et al., 2008; OIE, 2009). Sua multiplicação é inibida com a refrigeração, porém a viabilidade é mantida mesmo em temperatura de congelamento (PAULIN & FERREIRA NETO, 2002; BRASIL, 2006, LLANO, 2013; LEAL FILHO, 2013).

No leite e produtos lácteos, sua sobrevivência depende da temperatura, pH e da presença de outros microrganismos que possam inibir a multiplicação, podendo permanecer no alimento de 15 a 90 dias, enquanto a fervura, processos de pasteurização e os métodos de esterilização eliminam o microrganismo (PESSEGUEIRO, 2003; VALERA et al., 2005; MOTA, 2011). Há ainda a possibilidade da *Brucella* spp se manter viável em carnes por meses, o que não implica necessariamente em casos de brucelose por ingestão, já que para Pardi et al. (2006) esta seria uma forma rara de contaminação, uma vez que quase não há consumo de carne e crua, além disso, observa-se um número reduzido de bactérias no músculo, em contrapartida, o sangue e a medula óssea quando consumidos podem ser veículo de transmissão da doença.

Nos bovinos, a principal fonte de infecção é a ingestão ou contato com material resultante de aborto ou partos de animais infectados, como fetos, placentas e secreções, em decorrência do hábito de limpeza das crias facilitando a disseminação da infecção no rebanho. Convém salientar que maioria dos animais infectados é assintomática, não apresentam diagnóstico sorológico positivo até o aparecimento dos sinais clínicos (GORVEL & MORENO, 2002; RADOSTITS et al., 2002; CAVALCANTE, 2011; SILVA, 2012). Esse fato ocorre em função da persistência dessas nas células do sistema monocítico fagocitário, nas secreções uterinas, na glândula mamária e na medula óssea, o que justifica o descarte dos tecidos que concentram um grande número de bactérias, com vistas a diminuir ou

até mesmo evitar a contaminação de carcaças e vísceras durante o abate (CARVALHO et al., 1995; PESSEGUEIRO, 2003; LLANO, 2013).

2.5 Epidemiologia

2.5.1 Brucelose no mundo

A Brucelose, com exceção de países onde a doença encontra-se erradicada, é uma zoonose que possui distribuição universal (LEAL FILHO, 2013; LLANO, 2013, SOLA et al., 2014).

Desde seu descobrimento em 1896, os programas de controle da doença tem sido preconizados, mas foi a partir dos anos 30 do século XX que os países se interessaram pela sua adoção. Em países como Grã-Bretanha, Austrália, Nova Zelândia, Canadá, Dinamarca, Finlândia, Suécia, Noruega Áustria, Alemanha, Holanda e Luxemburgo já foi erradicada. Países como França, Grécia, Irlanda, Itália, Portugal e Espanha se encontram em fase adiantada de erradicação (VALERA et al., 2005; SANTANA, 2010; BORGES & MELO, 2013).

Ressalta-se que nestes países e em zonas consideradas livres, há a necessidade, segundo a Organização Mundial da Saúde Animal - OIE, de que sejam feitos testes periódicos nos animais, realizados por Serviço Veterinário Oficial, além de um bom sistema de vigilância e ausência de vacinação contra a brucelose por pelo menos três anos (COSTA, 2010; MOTA, 2011).

Em Portugal, durante o ano 2000, de acordo com Instituto Nacional de Estatística e a Direcção Geral da Saúde, foram notificados 506 casos de brucelose, com incidência de 5,08 casos por 100.000 habitantes, o que representa metade dos casos registados nos cinco anos anteriores, demonstrando uma diminuição em relação ao triênio anterior (MOTA, 2011; LLANO, 2013).

A Itália, Polónia e Portugal, segundo a UNIÃO EUROPEIA (2012) estão atualmente declarados como países indenes à brucelose. Já os Estados Unidos da América, que não tem casos de rebanhos infectados desde dezembro de 2000 (POESTER, 2009; SANTANA, 2010), encontra-se em avançado estágio de erradicação da brucelose bovina, mantido por possuir um sistema de vigilância ativo, que se baseia em rastrear animais reagentes tanto a testes rotineiros, como

daqueles provenientes de análise soro epidemiológicas (RAGAN, 2002; MOTA, 2011).

No caso de países considerados reagentes para Brucelose tem-se que a grande parte das notificações de infecção e doença clínica, são observadas: no Oriente Médio, Região Mediterrânea, na África Subsariana, na América Latina, em zonas de países como China e Índia. Todas as informações sobre a referida enfermidade nos diversos países, juntamente com atualização de casos, são normalmente disponibilizados através do Banco Mundial de dados e Informações de Saúde animal (WAHID), interface mantida pela OIE (WAHID, 2011).

Visando controle e a erradicação da doença, estudos de prevalência e identificação de fatores de risco têm sido realizados em todo mundo. Por exemplo, no Canadá, em 1976, foi observado que a transmissão da brucelose foi mais frequente, tanto nas propriedades vizinhas a propriedades focos, como naquelas que faziam reposição, compras e trocas de animais diretamente de comerciantes de gado (KELLAR et al., 1976; MOTA, 2011).

Já em 1984, nos Países Baixos e em O'Connor, na Irlanda, a utilização de piquetes maternidade, como prática de manejo mais adequada, foram responsáveis por uma acentuada redução no nível de infecção por *B. abortus* nos rebanhos (VAN WAVEREN, 1960; MOTA, 2011).

Segundo Moreno (2002), a prevalência na América Central, está entre 4 e 8%, com países com mais casos, como Guatemala e Costa Rica, e outros com menos casos, como El Salvador (COSTA, 2010; LLANO, 2013).

Na América Latina, foram observadas altas taxas de prevalências no Peru e México (maiores que 10%), em função de vários fatores de risco encontrados, tais como: introdução de animais reagentes em propriedades livres, manejo de parto e destino de restos fetais inadequados (GIL & SAMARTINO, 2002; SANTANA, 2010; SELEGATO, 2013).

Na Argentina, foi observada uma prevalência da doença entre 4 e 5 %, relacionada a manutenção de animais positivos nas propriedades, e a criação de diferentes espécies juntas num mesmo ambiente. Em contrapartida, medidas sanitárias rígidas adotadas, tem conseguido diminuir as taxas de infecção nos rebanhos (GIL & SAMARTINO, 2002, SELEGATO, 2013).

Na Venezuela, há registros de prevalências em animais de 0,8 a 12%, segundo dados oficiais (VARGAS, 2002).

No Chile, segundo Rivera et al. (2002), a adoção de medidas de vigilância adequadas, saneamento e prevenção, utilizando a vacinação com a RB-51, foram as responsáveis pela queda da prevalência em animais de 46% em 1996, para 19,7% em 2001.

A Colômbia apresentou prevalência animal de 0,6% (MOTA, 2011) enquanto que o Peru apresentou prevalência entre 0,06 e 0,21% (CARMEN HUGUET et al., 2005).

Em Portugal, estudos revelam prevalência de 0,48% em 2010, em função da presença de alguns fatores de risco, como clima favorável ao agente, predominância de sistemas extensivos de gado leiteiro e de pequenas propriedades com intenso movimento de animais (SANTANA, 2010; MOTA, 2011).

Na África Subsariana, a brucelose encontra-se disseminada nos diversos animais domésticos em vários países, apresentando prevalência variável, com incidência maior nos sistemas de produção pastoris (MCDERMOTT & ARIMI, 2002).

Já no Oriente Médio, a brucelose afeta principalmente, bovinos, ovinos e caprinos, com relatos em camelos na Arábia Saudita, Irã, Sudão, Egito, Somália, Emirados Árabes, Líbia, Kuwait, Omã e Iraque. No Egito, houve registro em bubalinos, equinos e suínos. O biovar 3 da *B. abortus* é o mais frequente encontrado na região. Há um grande índice de brucelose humana na Arábia Saudita por *B. melitensis* (SANTANA, 2010).

Na Índia, a enfermidade é considerada endêmica em todo o país, afetando bovinos, búfalos, caprinos, ovinos, suínos, cães e homem. A espécie mais prevalente é *B. abortus* biovar 1, em bovinos e bubalinos, *B. melitensis* em caprinos, enquanto o homem é afetado pelas duas espécies (SANTANA, 2010).

2.5.2 Brucelose no Brasil

No Brasil, a brucelose bovina é uma doença considerada endêmica, tendo sido diagnosticada em todos os estados da Federação; contudo existem marcadas diferenças na prevalência da infecção por *B. abortus* entre os mesmos (AZEVEDO, 2009; SANTOS et al., 2007; LAGE, et al., 2008).

O último diagnóstico nacional de situação da brucelose bovina no Brasil foi realizado em 1975, que estimou os índices de animais sororreagentes em 4% na

região Sul; 7,5% na região Sudeste; 6,8% na região Centro-Oeste; 2,5% na região Nordeste e 4,1% na região Norte. Posteriormente, alguns estados brasileiros realizaram estudos sorológicos por amostragem, os quais não evidenciaram grandes alterações em relação aos índices nacionais verificados naquele ano (BRASIL, 2006; SANTANA, 2010, CAVALCANTE, 2011, SOLA et al., 2014).

As iniciativas brasileiras no combate à brucelose bovina tiveram seu início nos anos 40. Em 1944, diversos decretos foram sancionados pelo Ministério da Agricultura instituindo medidas de controle da brucelose. Em 1976, surgiu a proposta de um programa nacional, baseado na vacinação voluntária de bezerras e sacrifício de animais reagentes (LAGE et al., 2005).

Entre 1988 e 1998, estudos realizados, indicaram que a prevalência de animais soropositivos para brucelose no Brasil variava entre 4% e 5%, o que indica a doença como a responsável por grande parte dos abortos ocorridos em bovinos (BRASIL, 2006, BORBA, 2012).

Segundo Cardoso & Costa (2012), esses abortos são causas de grande perdas econômicas, com estimativas de redução de 15% na produção de bezerros, aumento no intervalo entre partos de 11,5 para 20 meses, diminuição de 25% na produção de leite e carne, por complicações reprodutivas, com períodos de esterilidade temporária e infertilidade, além da desvalorização comercial das propriedades e seus animais considerados infectados. Assim, a brucelose é uma das maiores causas de prejuízo da criação de bovinos (BEER, 1999).

Neste contexto, o estado de Minas Gerais, no início de 1990, iniciou uma campanha de vacinação obrigatória de bezerras com a vacina B19 em todo o estado. Entretanto, o Rio Grande do Sul era o único estado que possuía um programa de vacinação (LAGE et al., 2008).

Já em 1993, o país apresentou uma prevalência de 2,3% mas com grandes diferenças entre as regiões. O estado do Rio Grande do Sul manteve uma prevalência de 0,2% (RECUERO et al, 2008; BELIVACQUA, 2008).

Em sequência, ABREU (1999) e BELIVACQUA (2008) citam que, ainda no Brasil, os dados sobre brucelose de 1997, mostram que os testes sorológicos apresentaram 3,47% animais positivos e 1,56% de animais suspeitos.

Surgiu em 2000, um projeto de pesquisa encabeçado pelo MAPA, que visava a realização de inquéritos soro epidemiológicos no país, objetivando conhecer as prevalências e os fatores de risco da enfermidade (POESTER et al.,

2009). Para a realização dos referidos trabalhos foram estabelecidas parcerias entre o MAPA, os Serviços veterinários estaduais e as Universidades de São Paulo e Brasília (LAGE et al., 2005).

Aderiram ao estudo, 15 Unidades Federativas (UF): Bahia, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Rondônia, São Paulo, Sergipe, Tocantins e o Distrito Federal, com realização de estudo amostral de propriedades rurais com atividade reprodutiva, dirigido para detectar focos da doença entre 2001 e 2004 no país (POESTER et al., 2009; PIRES, 2009; SILVA, 2012; SOLA, 2014).

Durante os inquéritos sorológicos, foi aplicado um questionário em cada propriedade, contendo variáveis, que permitiram avaliar os fatores de risco para brucelose bovina em cada UF, baseando-se na presença ou ausência de infecção. Nesses, foram identificadas como variáveis: o tipo de criação, tipo de exploração, uso de Inseminação Artificial, raças predominantes, número de vacas com idade superior a 24 meses, número de bovinos, presença de outras espécies domésticas, ou silvestres, destino de placentas e fetos abortados, compra e venda de animais, vacinação contra a brucelose, abate nas propriedades, aluguel de pastos, pastos comuns a outras propriedades, pastos alugados, piquete parição e assistência veterinária (MOTA, 2011; BORBA, 2012).

De acordo com dados da USP, em 2006, do total de 1.852.872 propriedades pertencentes às 14 UF - com exceção de MS, 17.553 foram testadas, encontrando-se 2.018 focos de brucelose, correspondendo uma prevalência total de 8,34% (MOTA, 2011).

Em 2009, os resultados foram publicados e comprovaram que a enfermidade encontrava-se distribuída por todo o país, correspondendo segundo o IBGE (2009) a aproximadamente 80% do rebanho bovino nacional (POESTER, 2009; SELEGATO, 2013, LEAL FILHO, 2013).

Na Região Norte, 9.703 animais foram testados em Roraima, em 2004, apresentando 560 reagentes e prevalência de 6, 22%. No Tocantins, em 2003, dos 20.908 animais testados, 688 foram reagentes, com prevalência de 4, 43% % (LLANO, 2013; AGATA, at al., 2009).

Em estudo retrospectivo no Pará, foram contabilizados 7.724 resultados de exames, dos quais 792 bovinos foram considerados reagentes ao AAT, com prevalência média de 10,25% (MINERVINO et al., 2011).

Outros estudos foram realizados no país nos últimos anos, Baptista et.al. (2012) identificou no Tocantins uma prevalência de 6,2% em propriedades certificadas como livres (LLANO, 2013).

Outro estudo retrospectivo foi realizado em Roraima, através de dados obtidos na Agência de Defesa Agropecuária do Estado de Roraima - ADERR, referente ao período de janeiro de 2007 a julho de 2009. Foram examinados 387 propriedades e 9087 soros. Foram identificadas 106 propriedades (27,4%) positivas a Brucelose e 369 (4,1%) animais reagentes (SOUSA et al., 2012).

No Centro Oeste, dos 20.129 animais testados no Distrito Federal, em 2003, sete foram reagentes, com 0,16% de prevalência. Em Goiás, em 2002, foram testados 10.738 animais, sendo encontrados 240 reagentes e prevalência de 3,01%. Já no Mato Grosso, em 2003, 13.684 animais testados, com 1396 reagentes e 10,2% de prevalência. No Mato Grosso do Sul, em 2003, 9.466 animais foram testados, destes, 72 foram reagentes e 7,68% de prevalência da doença (LLANO, 2013; SANTANA, 2010; CHATE et al., 2009; GONÇALVES et al. 2009; ROCHA et al., 2009; NEGREIROS et al., 2009).

No Mato Grosso do Sul, Monteiro (2006) encontrou em seu experimento, uma soro prevalência de 6,6%, enquanto que em outro estudo, realizado no mesmo estado, Leal Filho (2013) ao dividir o estado em três regiões - Pantanal, Planalto Sul e Planalto NO -, testou 10.025 animais de 943 propriedades, obtendo prevalências de 8,9%; 6,1% e 6,4%; respectivamente.

No Sudeste, 5.351 animais foram testados no Espírito Santo, em 2003, com 88 reagentes e 3,53% de prevalência. Em Minas Gerais, em 2002, 20.643 animais testados, desses, 226 foram reagentes e 1,09 de prevalência. No Rio de Janeiro, em 2004, de 8239 animais testados, 248 foram reagentes com 4,08% de prevalência. Já em São Paulo, em 2001, 8.761 animais testados, com 187 reagentes e 3,81% de prevalência (LLANO, 2013; SANTANA, 2010; DIAS et al., 2009; AZEVEDO et al., 2009; GONÇALVES et al., 2009; KLEIN-GUNNEWIEK et al., 2009).

Kuroda et al. (2004) investigaram a prevalência da brucelose, realizando um estudo comparativo das técnicas de diagnóstico soraglutinação lenta em tubos (SAT), 2 Mercaptoetanol (2ME) e fixação de complemento (RFC) na Serra de Botucatu-SP. Para isso foram colhidos 1.789 amostras de 96 propriedades e foi observada uma prevalência de 3,6%, demonstrando moderada concordância do SAT com RFC e perfeita concordância do 2ME com o RFC.

No sul de Minas Gerais, por sua vez, foram testadas por Almeida et al. (2010) 139 vacas, 15 equinos e 13 cães, oriundos de 41 fazendas positivas ao teste AAT, cujas prevalências encontradas foram 4,65%; 13,33% e 0%; respectivamente.

Visando conhecer a prevalência em machos destinados a reprodução, foi realizado, em 2006, estudo em Uberlândia-MG. Para isso, foram testados 119 animais de 10 propriedades. Deste total, três animais em três propriedades estudadas foram consideradas positivas para a brucelose, com prevalências de 2,52% e 30% respectivamente (FARIA et al, 2006).

No Sul, o Paraná testou em 2006, 14.850 animais, apresentando 153 reagentes e 1,73% de prevalência. No Rio Grande do Sul, em 2004, dos 116.072 animais testados, 111 foram reagentes e 1,02% de prevalência. Em Santa Catarina, em 2001, dos 7.801 animais testados, 2 foram reagentes e 0,06% de prevalência (LLANO, 2013; SANTANA, 2010; SIKUSAWA et al., 2009, DIAS et al., 2009; MARVULO et al., 2009).

Cereser et al. (2012) realizaram um levantamento de exames realizados no período de 2008 a 2011 nos municípios de Ibirubá e Quinze de novembro, no Rio Grande do Sul, onde foram realizados 3.703 exames de brucelose, resultando em 24 animais reagentes ao AAT. Destes, nove bovinos de cinco propriedades foram confirmadas no teste 2ME.

No nordeste, na Bahia, dos 10.803 animais testados em 2004, 81 foram reagentes, com prevalência de 0,66%. Já em Sergipe, em 2003, dos 4.640 animais testados, 134 foram reagentes e prevalência de 3,36% (LLANO, 2013; SANTANA, 2010; SILVA et al., 2009; ALVES et al., 2009).

2.5.3 Brucelose no Maranhão

Segundo Brasil (2011), no Maranhão a atividade pecuária que mais se destaca é a bovinocultura, sendo considerada pelo IBGE (2011), como sendo o segundo maior rebanho bovino do Nordeste, perdendo somente para a Bahia. Possui atualmente um total de 7.433.158 bovinos cadastrados (AGED-MA, 2014) criados predominantemente de forma extensiva, para a produção de carne, caracterizado por baixos níveis tecnológicos (BRASIL, 2001).

No entanto, há poucos estudos epidemiológicos estruturados com dados disponíveis na literatura sobre a brucelose em rebanhos bovinos e bubalinos no MA (BORBA, 2012).

Podemos citar Santos et al. (2007) que investigou a brucelose bovina e humana no matadouro Municipal de São Luís, tendo resultado negativo para brucelose humana e prevalências de foco e de animais de 2,53% e 0,51% respectivamente.

Em outro estudo epidemiológico para investigar a presença de brucelose, realizado no município de São Domingos do Maranhão, foram testados 159 soros, sendo 120 de propriedades e 39 do matadouro municipal. A prevalência encontrada foi de 2,5% para animais do abatedouro e 2,56% para animais das propriedades (MOURA, 2008).

Prazeres (2009) em sua pesquisa no município de São Francisco do Brejão-MA, identificou 34 animais reagentes ao AAT e 2ME e 21 focos, com prevalências de 3,94% e 30,43% respectivamente.

Santana (2010) por sua vez, investigou 1.353 amostras de bovinos provenientes de 158 propriedades de 14 municípios da Região do Cerrado Maranhense, no período de novembro de 2008 a abril de 2009, encontrando prevalências de foco e de animais de 2,53% e 0,51%, respectivamente.

Martinho et al. (2011) analisou dados de 39.955 animais abatidos no abatedouro municipal de Imperatriz-MA e constatou que 0,03% dos animais tiveram a carcaça descartada e incinerada devido a contaminação por *B. abortus*.

A caracterização epidemiológica do estado por sua vez, só ocorreu em 2012. Foi feita pelo MAPA em parceria com a AGED-MA e com Universidades de São Paulo e Brasília. Foram amostrados 749 propriedades e 6.779 bovinos, dos quais 76 propriedades e 112 animais foram considerados positivos para a brucelose, com prevalências respectivas de 11,42% e 2,52% (BORBA, 2012).

2.6 Importância para a saúde pública

A *B. abortus* apresenta um caráter ocupacional principalmente no homem, por afetar exatamente grupos profissionais da área da pecuária, que lidam com animais, principalmente os de produção leiteira, como vaqueiros, pecuaristas,

acometendo ainda, os funcionários que participam diretamente do abate de animais e que estão expostos ao sangue, carcaças e vísceras tais como, magarefes e laboratoristas, e ainda os médicos veterinários, expostos ao mesmo risco, por desempenharem atividades de assistência às criações ou da inspeção sanitária de produtos de origem animal nos abatedouros (POESTER, 2002; GERMANO & GERMANO, 2003; PESSEGUEIRO, 2003; VALERA et al., 2005).

O homem também pode contrair a brucelose através do consumo de produtos de origem animal não pasteurizados (COELHO et al., 2007) e já foi relatada, também, a transmissão via transplante de tecidos, contato sexual (MASSIS et al., 2005), transfusão sanguínea (DOGANAY et al., 2000) e pelo aleitamento materno (PESSEGUEIRO, 2003).

A incidência da brucelose humana varia consoante a densidade de rebanho, o grau de endemia animal, o nível sócio-econômico e os hábitos alimentares (CUTLER et al, 2005; PESSEGUEIRO, 2003).

Freitas et al. (2001) confirmam o risco a essas classes, quando concluíram, em estudo, que há elevado risco sanitário no que se refere ao contágio por brucelose, para as pessoas envolvidas em abate clandestino de suínos.

Assim a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a OIE, citam a brucelose como uma das mais importantes zoonoses no mundo (MIYASHIRO et al., 2007; POESTER, 2002).

Os pacientes com brucelose são tratados a base de antibióticos e combinações destas drogas, entretanto nenhum regime se mostrou eficiente na rotina clínica, acarretando reincidivas e fracassos no tratamento em até 10% dos casos em regimes combinados e taxas maiores que 50% nas monoterapias. O fracasso no tratamento e recaída são os principais determinantes da infecção persistente com sintomas focais ou severas complicações aumentando os gastos médicos e o sofrimento do paciente, determinando assim as perdas indiretas da brucelose com diagnóstico, internações prolongadas e diminuição da qualidade de vida do indivíduo (COSTA, 2010).

2.7 Perdas econômicas relacionadas à brucelose

São inúmeras as perdas econômicas provocadas pela Brucelose na produção animal, sendo a principal causa de abortos, aumento do intervalo entre partos, redução de 15% na produção de bezerros, redução da fertilidade, decréscimo de 25% na produção de leite e carne, descartes de animais adultos reagentes e de produtos de origem animal, reduzindo a oferta de alimentos à população humana (BRASIL, 2006; CUTLER, 2005; SILVA et al., 2005).

Segundo Nardi Júnior et al. (2012) a presença dessa enfermidade na pecuária brasileira deixa barreiras sanitárias e tarifária vulneráveis, prejudicando a competitividade do país no comércio internacional. No Brasil, os prejuízos econômicos determinados pela brucelose foram estimados, em 1971, pelo MAPA, em US\$ 32 milhões de perdas anuais, considerando somente abortos e queda na produção leiteira (MONTEIRO et al., 2006).

2.8 Diagnóstico

O diagnóstico da brucelose, a fim de identificar animais infectados é considerado peça base para qualquer programa de controle e erradicação profilaxia e epidemiologia da doença (PESSEGUEIRO, 2003; VALERA et al., 2005; NARDI JÚNIOR et al., 2012).

Cavalcante (2011) afirmam que o diagnóstico da brucelose pode ser feito pela identificação do agente pelo método direto, ou pela detecção de anticorpos contra a *B. abortus* pelos métodos indiretos.

O método direto é feito a partir de materiais biológicos contaminados por *Brucella* sp e consiste no isolamento do agente em cultura (PESSEGUEIRO, 2003). É o método diagnóstico mais confiável. No entanto, além de expor o profissional ao agente, necessita de habilidade quanto à colheita, conservação das amostras e na execução da técnica. Em função disso, poucos são os laboratórios que realizam tais procedimentos, que normalmente são feitos a partir de restos de abortos, tais como fetos, e restos placentários (PAULIN, 2003; PAULIN & FERREIRA NETO, 2002).

As técnicas utilizadas são a Imunohistoquímica, o Método de Detecção de Ácido nucleico e a Reação Polimerase em Cadeia (PCR) (NASCIMENTO et al., 2005; LAGE et al., 2008; SOLA et al., 2014).

De acordo com Paulin & Ferreira Neto (2002) e Costa (2010), a técnica de PCR produz melhores resultados quando realizadas a partir de bactérias isoladas em cultivo, porém exigem mão de obra experiente e equipamentos caros.

A detecção de anticorpos por sua vez, é feita por métodos diagnósticos indiretos ou sorológicos, que são os mais utilizados quando se trabalha com rebanhos, por serem mais rápidos, de fácil execução e baixo custo, e por apresentarem boa sensibilidade e especificidade. Constituem a base da luta contra a brucelose, por permitir tanto o monitoramento de propriedades como de regiões inteiras (PAULIN, 2003; PIRES, 2009; LLANO, 2013).

Existem vários testes indiretos utilizados no diagnóstico de brucelose, que são classificados segundo o antígeno na reação, dentre eles estão os testes de aglutinação, a fixação de complemento, a imunodifusão em gel, o ELISA, a hemólise indireta, e o wester blot (BRASIL, 2006; BELIVACQUA, 2008; BORBA, 2012; LEAL FILHO, 2013).

Visando a eficácia do programa, o MAPA padronizou procedimentos de diagnósticos utilizados, através das normas do PNCEBT, estabelecendo como testes oficiais de diagnóstico para brucelose:

- Testes de triagem: Teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT); Teste do Anel em Leite (TAL);
- Testes confirmatórios: Teste do 2-Mercaptoetanol (2-ME); Teste de Fixação do Complemento (FC).

Outros testes de diagnóstico para brucelose poderão ser utilizados para complementar ou substituírem os já regulamentados, entretanto, deverão ser aprovados pelo Departamento de Defesa Animal (DDA/MAPA) (BRASIL, 2006; CAVALCANTE, 2011; BORBA, 2012).

Entretanto é recomendável realizar diagnóstico diferencial em casos de abortos quando estes se repetirem, que podem ser causados por agentes infecciosos e não infecciosos (NASCIMENTO et al, 2005; COSTA, 2010; MOTA, 2011).

É importante ressaltar que o método diagnóstico deve ser escolhido levando em consideração o custo, tamanho e características da população investigada, situação epidemiológica da doença, o uso de vacinas e a sensibilidade e especificidade (ALVES & VILLAR , 2011).

2.9 Controle e tratamento

O controle da brucelose bovina é baseado na vacinação das bezerras e na eliminação de portadores (LLANO, 2013). Segundo Lage (2008) é de extrema necessidade, devido aos aspectos zoonótico e econômico, proporcionando ao país um grande impacto na produção de carne, leite e na ampliação de novos mercados.

O controle deve envolver o proprietário e os trabalhadores da fazenda, e inclui ações de manejo adequado do rebanho, vacinação em massa de fêmeas, diagnóstico e sacrifício dos animais positivos em estabelecimentos oficiais, além de medidas complementares, como a implantação de princípios gerais de higiene, testes sorológicos periódicos e observação dos sinais clínicos e o controle de trânsito para animais de reprodução (ADAMS, 1990; CORBEL, 2006, CAVALCANTE, 2011; BORBA, 2012).

Nicoletti (2002) afirma que as vacinas de maior sucesso têm sido aquelas que empregam derivados atenuados vivos de *Brucella* spp. São usadas comumente duas vacinas para o controle da brucelose em bovinos, a cepa vacinal *B. abortus* B19 e a *B. abortus* RB51 (BRASIL, 2006).

A vacina B19 é usada em uma única dose em fêmeas de 3 a 8 meses, conferindo imunidade prolongada. É empregada nos programas de controle em vários países, assim como no Brasil, onde tem caráter obrigatório recomendado pelo PNCEBT (BRASIL, 2006). A amostra RB51 possui características de proteção semelhantes à da B19, porém, por ser rugosa, previne a formação de anticorpos reagentes nos testes sorológicos de rotina, não interferindo no diagnóstico sorológico da enfermidade, sendo institucionalizada em nosso país e empregada em fêmeas adultas (BRASIL, 2006; POESTER, 2006; LAGE et al., 2008; RIBEIRO et al., 2008).

O tratamento para a brucelose animal não é recomendado, pois existe grande risco de insucesso, devido à presença intracelular da bactéria, que impede aos antibióticos alcançarem concentrações ótimas para a sua eliminação (BEVILACQUA, 2008).

A erradicação eventual da enfermidade depende da comprovação e eliminação dos reagentes e consiste em submeter o rebanho infectado a provas com intervalos regulares, até que se obtenha de duas a três provas sucessivas negativas.

A erradicação é considerada quando os níveis de infecção atingir abaixo de 4% da população bovina, sendo obtida pelos testes, pelo abate e suspensão da vacinação das bezerras (NASCIMENTO et al., 2005; SOLA, 2014).

As medidas profiláticas aplicadas em cada país é fator determinante para que ocorra a distribuição da brucelose nos animais (BARUFFA, 1978; COSTA, 2010) e o sistema de criação influencia diretamente na soro positividade do rebanho, apresentando um menor grau de infecção (LEAL FILHO, 2013; LLANO, 2013).

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar a série histórica de ocorrência da brucelose bovina no Estado do Maranhão nos anos de 2008 a 2014.

2.2 Específicos

- Caracterizar espacialmente a ocorrência de focos de brucelose bovina no Estado;
- Avaliar os resultados das ações do PNECBT, no Estado;
- Identificar áreas que representem risco para disseminação da doença.

RESULTADOS

CAPÍTULO I

ARTIGO I

Aspectos epidemiológicos da brucelose bovina no estado do Maranhão, no período de 2008 a 2014 ¹

Aspectos epidemiológicos da brucelose bovina no estado do Maranhão, no período de 2008 a 2014 ¹

Maria C. C. Dutra², Margarida P. C. S. Prazeres², Viramy M. Almeida², Rosiane J. Barros², Lauro Q. Saraiva², Danner S. Moreira², Ferdinan A. Melo³.

ABSTRACT – Dutra, M.C.C.; Prazeres, M.P.C.S.; Almeida, V.M.; Barros, R.J.; Saraiva, L.Q.; Moreira, D.S.; Melo, F.A. 2015. [Epidemiological aspects of bovine brucellosis in the state of Maranhão, from 2008 to 2014] **Aspectos epidemiológicos da brucelose no estado do Maranhão, no período de 2008 a 2014.** *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0):00-00. Departamento de Patologia Veterinária, Escola de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo VI, Cx. Postal 9, Tirical, São Luís, MA 65055-970, Brazil. E-mail: ferdinanmelo@yahoo.com.br.

We conducted a study of the historical series type in the Maranhão 2008 to 2014, obtained from the monthly reports of the occurrence and diagnosis of brucellosis and on vaccination against brucellosis, the State Agency for Agricultural Defense of Maranhão (AGED-MA). The State was divided into four producers circuits (I, II, III, IV). The spatial representation of quantitative animals and reagents flocks tested and vaccinated during the period studied was carried out. We analyzed 238,963 brucellosis tests where 2.21% of the tests were positive. In the analysis, it was found that the circuit II had a higher number of animals tested, outbreaks of disease and vaccination coverage, certainly to focus largest herd and greater movement. The circuits I and III presented several municipalities without program activities, showing areas of epidemiological silence. However, it was found that there was a reduction in the number of outbreaks and increasing immunization coverage over the years, probably due to the adoption of actions recommended by the PNCEBT.

INDEX TERMS: *Brucella abortus*, prevalence, bovine, notifications.

¹ Recebido em

Aceito para publicação em

² Agência Estadual de Defesa agropecuária do Maranhão (AGED/MA). Av. Marechal Castelo Branco, nº 13, São Francisco, São Luís/MA, CEP: 65090 -160. E-mail: krysstin_dutra@hotmail.com / guidaprazeres@hotmail.com / viramyalmeida@hotmail.com / rosianejbarros@gmail.com / queirozsaraiva@yahoo.com.br / danner_aged@hotmail.com .

³ Departamento de Patologia, UEMA. Cidade Universitária Paulo VI, Escola de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo VI, Cx. Postal 9, Tirical, São Luís, MA 65055-970, Brazil.

⁴ Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). E-mail: ferdinanmelo@yahoo.com.br

*Autor para correspondência: ferdinanmelo@yahoo.com.br

RESUMO – Realizou-se um estudo do tipo série histórica no Maranhão de 2008 a 2014, obtidos dos informes mensais sobre a ocorrência e diagnóstico de brucelose e sobre a vacinação contra a brucelose, da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED-MA). O Estado foi estratificado em quatro circuitos produtores (I, II, III, IV). Foi realizada a representação espacial dos quantitativos de animais e rebanhos reagentes, testados e vacinados durante o período estudado. Foram analisados 238.963 exames de brucelose, onde 2,21% dos exames foram positivos. Na análise, constatou-se que o circuito II apresentou maior número de animais testados, de focos da doença e de cobertura vacinal, certamente por concentrar maior rebanho e maior movimentação. Os circuitos I e III apresentaram vários municípios sem atividades do programa, evidenciando áreas de silêncio epidemiológico. No entanto, comprovou-se que ocorreu uma redução na quantidade de focos e um crescente aumento da cobertura vacinal com o passar dos anos, provavelmente em função da adoção de ações preconizadas pelo PNCEBT.

TERMOS DE IDEXAÇÃO: *Brucella abortus*, prevalência, bovino, notificações.

INTRODUÇÃO

A brucelose é considerada importante doença infectocontagiosa de potencial zoonótico que acomete principalmente os bovinos, ocasionada pela *Brucella abortus* com maior ocorrência do biotipo1 (CORREA & CORREA 1992, ACHA & SZYFRES 2001, MOTA 2011, BORBA 2012, SANTANA 2012). Segundo Acha & Szyfres (2003), nos animais, a infecção por brucelose provoca parto prematuro ou aborto nas fêmeas com possibilidade de retenção placentária e esterilidade. A principal via de infecção se dá por meio da secreção vaginal das fêmeas infectadas, restos placentários ou fetos abortados deixados no ambiente e ingerido por fêmeas suscetíveis.

A ocorrência da brucelose nos bovinos depende de fatores como idade, estado reprodutivo do animal, resistência natural, ou *status* imunológico, via de infecção, dose infectante e virulência da cepa infectante. Os animais mais jovens são mais resistentes à infecção por *B. abortus*, conseguindo debelar a doença, tal resistência parece ser maior nos animais antes da puberdade, caracterizando-a como uma enfermidade de animais maduros sexualmente (CORREA & CORREA 1992, MOTA 2011, BORBA 2012).

Provoca riscos à saúde pública, decorrentes da ingestão de leite cru ou produtos lácteos não submetidos a tratamento térmico, sendo considerada ainda como uma doença ocupacional que acomete principalmente agricultores, trabalhadores de matadouros, açougueiros e médicos veterinários, devido ao contato com restos de aborto e animais recém-nascidos, secreções e excreções vaginais, além de sangue e carcaças de animais contaminados (CORREA & CORREA 1992, ACHA & SZYFRES 2001, PAULIN & FERREIRA NETO 2002).

A prevalência desta enfermidade é considerada alta, principalmente em países com poucos investimentos nas áreas de produção de leite e de carne (PAULIN & FERREIRA NETO 2002). Está incluída na lista múltipla de espécies do Código Sanitário para Animais Terrestres e é classificada, segundo a IN 50 (BRASIL 2014) e pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE 2008), como doença de notificação obrigatória.

Não há tratamento para brucelose bovina. Portanto, sua ocorrência implica em custos diretos ou indiretos para o sistema agroprodutivo ocasionando redução no preço da carne, leite e derivados, desvalorização dos produtos para mercado externo e os altos custos com programas de controle e erradicação, que priorizam ações profiláticas, tais como o abate de animais positivos, quarentena e realização de testes sorológicos nos animais introduzidos no rebanho, vacinação das bezerras de 3 a 8 meses, adquirir animais com atestado negativo da doença (COSIVI et al. 1995, BRASIL 2006, MOTA 2011).

Considerando a relevância da bovinocultura para PIB maranhense, segundo o IBGE (BRASIL 2001) e tendo em vista a constante necessidade de aprofundar a caracterização epidemiológica da brucelose bovina, o presente estudo tem como objetivo avaliar a série histórica de ocorrência da brucelose bovina nos anos de 2008 a 2014, através da caracterização espacial da ocorrência de focos de brucelose bovina no estado e da avaliação dos resultados das ações do PNECBT no estado.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa se baseou no modelo estabelecido pelo MAPA, que dividiu o Estado em circuitos produtores com a finalidade de realizar o inquérito soroepidemiológico da brucelose bovina. Nesse modelo, o Estado foi dividido em quatro circuitos com características epidemiológicas distintas que variam conforme os diferentes sistemas de produção, práticas de manejo, finalidade de exploração, tamanho médio dos rebanhos e sistemas de comercialização (BRASIL 2001).

O circuito I compreende as Unidades Regionais de São Luís, Pinheiro e Viana, sendo composto por 35 municípios. O circuito II compreende as Unidades Regionais de Açailândia, Bacabal, Barra do Corda, Pedreiras, Presidente Dutra, Imperatriz, Santa Inês, e Zé Doca, sendo constituído por 99 municípios. O circuito III compreende as Unidades Regionais de Caxias, Chapadinha, Codó, Itapecuru Mirim, São João dos Patos e Rosário,

com 69 municípios. O circuito IV compreende a Unidade Regional de Balsas denominada de Região do Cerrado Maranhense, constituída por 14 municípios (Fig. 1).

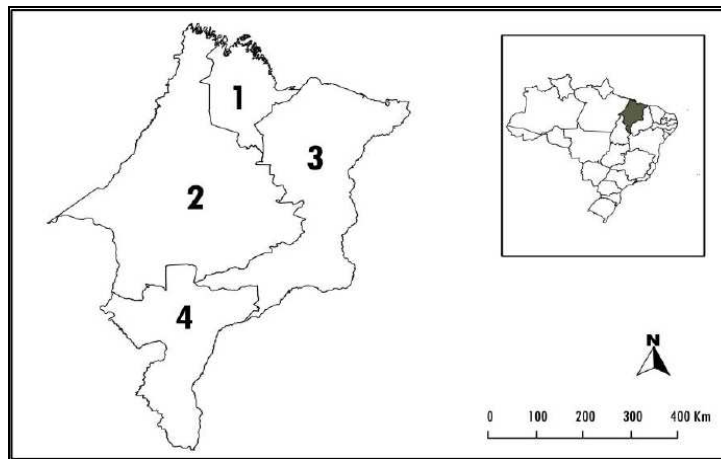


Fig. 1. Divisão do Estado do Maranhão quatro circuitos pecuários (MAPA 2001).

Trata-se de um estudo epidemiológico, caracterizado como série histórica da ocorrência da brucelose no estado do Maranhão, no período de 2008 a 2014. O Estado de interesse está localizado na Região Nordeste. Possui uma área territorial de 331.935,507 km², sendo composto por 217 municípios, contando com uma população de 6.569.683 habitantes. Corresponde atualmente a quarta economia do Nordeste, possuindo, entretanto, um dos mais baixos IDH do Brasil, enfrentando grandes problemas sociais e políticos (IBGE 2011).

Possui atualmente, segundo dados da AGED-MA um total de 7.433.158 bovinos cadastrados (AGED-MA 2014) criados predominantemente de forma extensiva, para a produção de carne, caracterizado por baixos níveis tecnológicos (BRASIL 2001).

Para a realização do levantamento dos focos e animais positivos por município, utilizou-se os dados oficiais da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão, obtidos a partir dos relatórios mensais de utilização de antígenos elaborados pelos médicos veterinários autônomos habilitados no PNCEBT e informes mensais de Brucelose do estado enviados para o MAPA.

Foi criado um banco de dados no Excell, com as informações inerentes ao número de focos, por ano, por sexo, idade, espécie, entidade de criação, mesorregiões e municípios com a presença de casos positivos e negativos e ausência de monitoramento, consolidados em planilhas específicas para a análise estatística descritiva dos mesmos e lançamento no programa Terra View para elaboração de mapas de caracterização tempo-espacial do comportamento da doença.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período estudado, foram realizados 238.963 exames de brucelose em bovinos e destes, 5.355 (2,21%) exames foram positivos, sendo essas análises, objeto do envio de relatórios realizados por médicos veterinários habilitados no Estado do Maranhão e remetidos a AGED-MA, em decorrência de suspeitas clínicas, principalmente abortos em novilhas, retenção de placenta e infertilidade em fêmeas de propriedades rurais, finalidade reprodução, exames de rotina em propriedade com estação de monta, financiamentos bancários, transito de reprodutores ou de aglomerações de animais de melhor padrão genético.

Do período avaliado, o ano de 2008 teve 54.031 bovinos examinados e 1.334 (2,47%) foram positivos, e o ano de 2009, alcançou o maior índice, de 41.785 animais avaliados, 1.154 (2,76%) foram positivos. O ano de 2010, 919 ou 2,12% de indivíduos foram considerados positivos, dentro de 43.285 bovinos avaliados, já o ano de 2011, o índice foi verificado dos 56.177 indivíduos aferidos, 1.100 (1,96%) reagiram aos testes ao ATT, e em 2012 de 49.040 bovinos, 848 (1,73%) foram positivos ao teste, ou seja, o índice mais baixo. Em 2013 de 53.825 bovinos examinados, 350 (0,6%) foram positivos, enquanto que em 2014, de 55.188 bovinos examinados, foram reagentes 250 (0,45%) (Fig. 2).

Podemos observar que ocorreu uma queda no número de rebanhos positivos nos últimos cinco anos, reflexo das campanhas de vacinação obrigatória no estado do Maranhão, conseqüentemente aquelas bezerras se tornaram adultas, com maior proteção no início de seu período reprodutivo (Fig. 3).

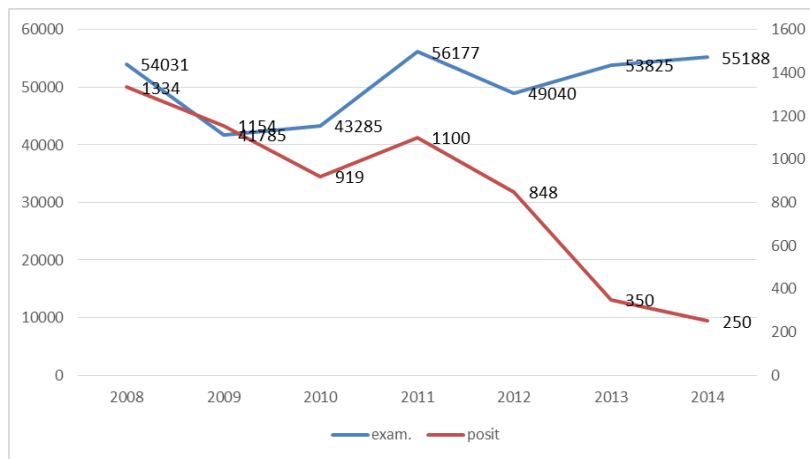


Fig. 2. Série histórica animais testados e reagentes no Estado do Maranhão, 2008 a 2014.

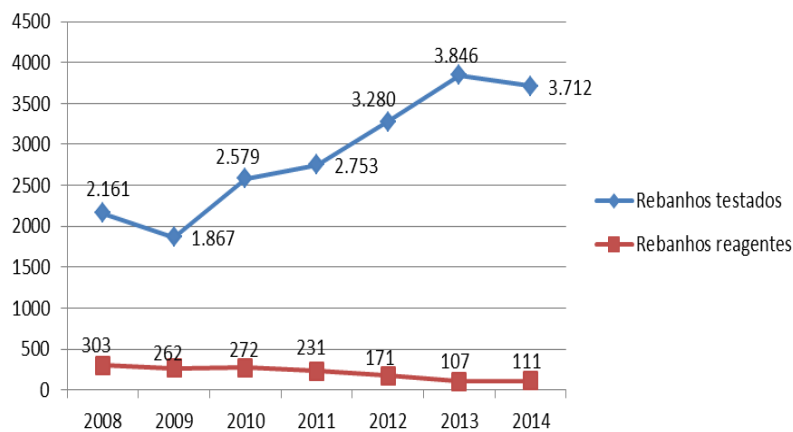


Fig. 3. Série histórica de ocorrência de brucelose bovina em propriedades no Estado do Maranhão, 2008 a 2014.

Analisando as Fig. 4 e Fig. 5, referentes aos circuitos pecuários II e IV, observou-se que foram os que se destacaram, por apresentarem mais rebanhos testados, (acima de 50), e conseqüentemente um número elevado de bovinos testados, (acima de 500). Observa-se também nesta série histórica, que com o passar dos anos, esse quantitativo só aumentou, podendo-se atribuir esse fato, a aplicação das exigências sanitárias recomendadas em Portarias Federais e Estaduais e a implementação de ações educativas nas referidas regiões, realizadas pela AGED-MA (BRASIL 2004, MARANHÃO 2008).

No circuito II mais especificamente, esse aumento, pode está relacionado com o quantitativo de bovinos, que é mais expressivo nessa região. Resultado semelhante foi encontrado por Borba (2012), em estudo sorológico realizado no Maranhão, quando encontrou maiores prevalências da brucelose bovina no circuito II, em função desta ser a região com maiores propriedades e densidade animal, onde o manejo inclui baixa frequência de vacinação, mas com grande movimentação e realização de exames, favorecendo a ocorrência e difusão da doença. Azevedo (2009) confirma, quando cita em sua pesquisa que quanto maior o número de animais, maior será a proporção de animais expostos, tornando a doença mais persistente e de difícil controle. Conseqüentemente é o circuito II, o que oferece maior oferta de trabalhos veterinários, o que facilita a realização das atividades exigidas pelo PNCEBT, conforme observado na Fig. 5.

Podemos observar ainda nas Fig. 4 e Fig. 5 um contraste destes circuitos, com os circuitos I e III, em que a maioria dos municípios não apresentam registros de animais e rebanhos testados, ou seja, locais onde não se realiza exames pra conhecer a realidade da doença, evidenciando um silêncio epidemiológico que demonstra a fragilidade do sistema de Defesa Animal nestes locais. Nos demais municípios, os rebanhos testados não ultrapassaram a faixa de 10 animais, em função do quantitativo de animais ser bem menor nesses circuitos e do sistema de criação que é predominantemente extensivo, oferecendo pouco oferta de trabalho, havendo uma concentração menor de profissionais necessários para execução das atividades exigidas pelo PNCEBT conforme Fig. 6.

Outro aspecto importante a ser considerado como possível causa dessa baixa quantidade de rebanhos e animais testados, seria a o aspecto geográfico, já que o Norte do Maranhão, se caracteriza por áreas com predominância de dunas e ilhas, tornado difícil ou até inviável o acesso, impossibilitando na maioria das vezes os trabalhos, sendo, de acordo com Borba (2012), as regiões alagadas consideradas como fator de risco para a brucelose no Estado do Maranhão, juntamente com propriedades com rebanhos com mais de 54 cabeças e aluguel de pastos.

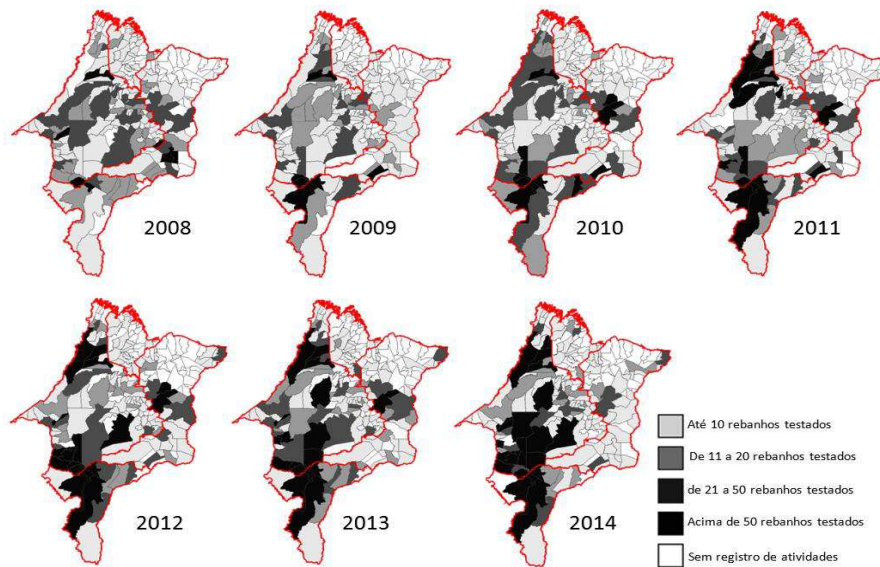


Fig. 4. Representação gráfica da distribuição espacial do quantitativo de rebanhos testados para brucelose bovina no Maranhão, 2008 a 2014.

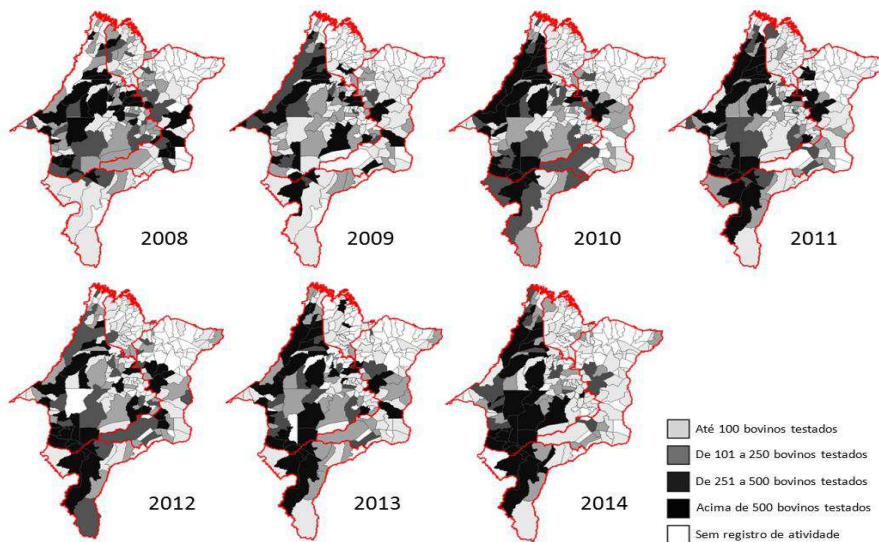


Fig. 5. Representação gráfica da distribuição espacial do quantitativo de bovinos testados para brucelose bovina no Maranhão, 2008 a 2014.

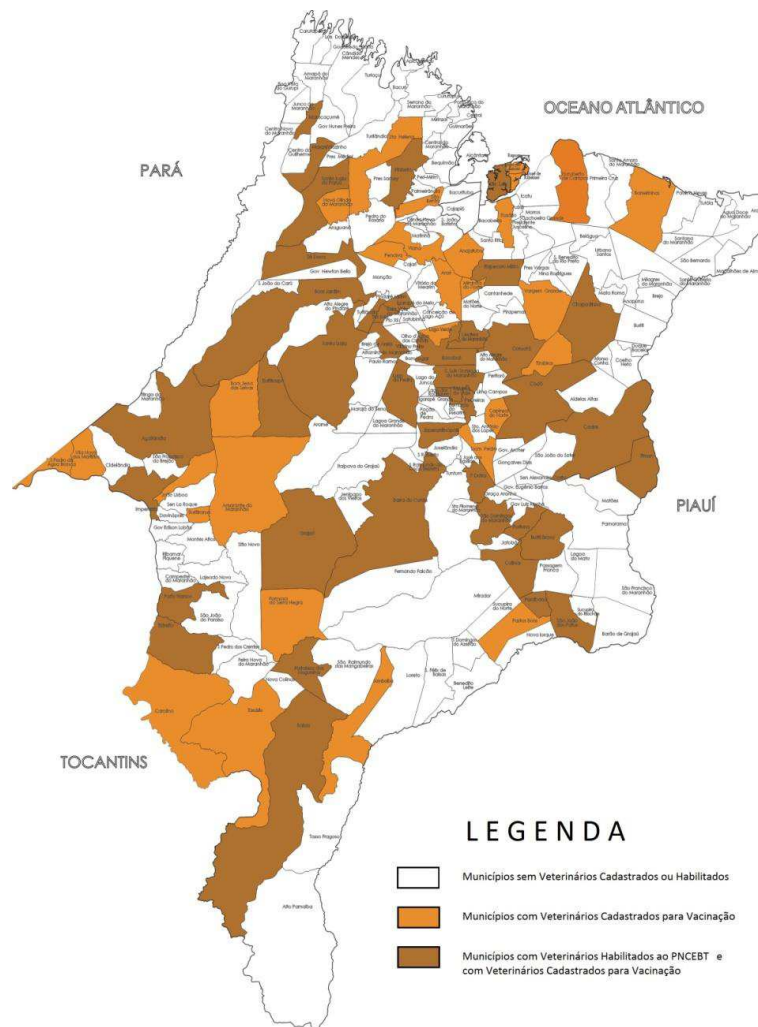


Fig. 6. Distribuição de médicos veterinários cadastrados e habilitados no PNCEBT no estado do Maranhão, em 2014.

Ao analisar os circuitos estudados o quantitativo dos animais positivos (Fig. 7 e Fig. 8), observa-se que o circuito II apresentou maior quantitativo rebanhos e animais positivos no período 2008 a 2011, havendo nos anos seguintes, um razoável decréscimo. Acredita-se que além do quantitativo do rebanho ser maior neste circuito, a quantidade de reagentes se sobressai em função de outros fatores de risco, que ocorrem e podem está relacionado, como a prática de aluguel de pastos, o não uso de piquetes para parição, o descarte inadequado dos restos de partos e abortos, a compra de animais sem testes e sem conhecimento da condição sanitária do rebanho bem como, o abate de animais nas propriedades sem quaisquer cuidados.

Mota (2011) encontrou resultado equivalente ao estudar os principais fatores de risco para a disseminação da brucelose bovina nos Estados envolvidos com a sorologia realizada pelo MAPA, juntamente com agencias de Defesa Estaduais, onde cita, além destes, o uso da Inseminação Artificial, a presença de áreas alagadiças, a presença de animais silvestres, o não uso da vacinação, o tipo de criação e exploração.

No circuito IV, no período estudado, também observou-se uma visível redução do número de reagentes para brucelose bovina, com predomínio de áreas com rebanhos negativos. Nos demais circuitos essa diminuição de positivos também é visível, chegando a se observar que quase 100% dos rebanhos foram considerados negativos, no entanto, ainda é visível, também, muitas áreas sem registro algum das atividades exigidas pelo programa, não se sabendo qual o comportamento da doença nesses locais.

Resultados semelhantes foram obtidos num estudo espacial do tipo transversal realizado por Borba (2012), demonstrando a distribuição espacial dos focos de brucelose no Estado do Maranhão (Fig. 9), onde é possível visualizar, que a maior quantidade de focos está concentrada no circuito II, confirmando os resultados encontrados nessa pesquisa.

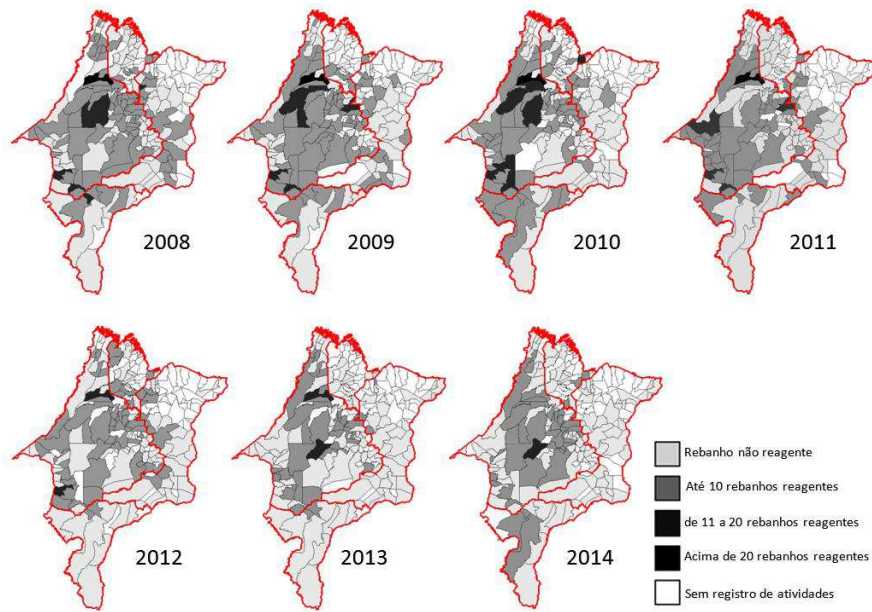


Fig. 7. Representação gráfica da distribuição espacial do quantitativo de rebanhos reagentes para brucelose bovina no Maranhão, 2008 a 2014.

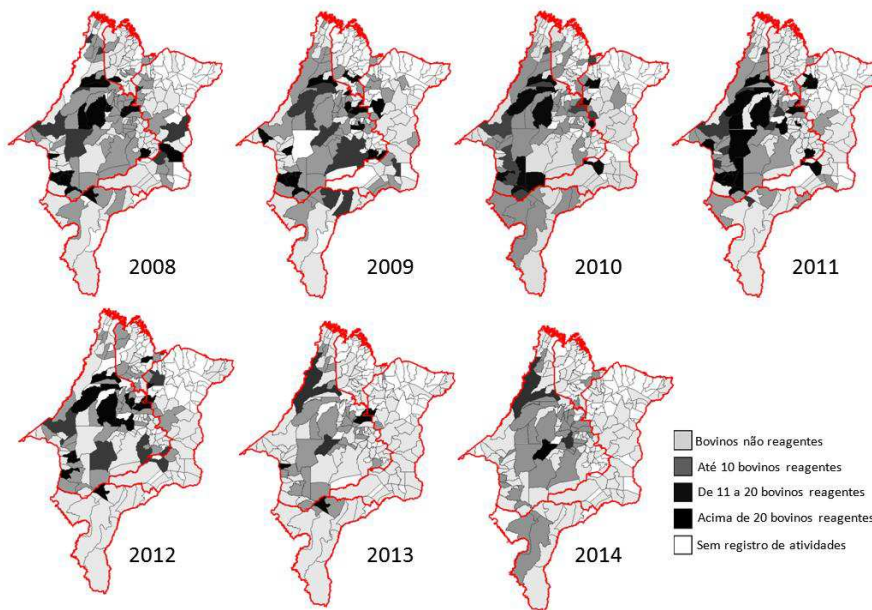


Fig. 8. Representação gráfica da distribuição espacial do quantitativo de bovinos reagentes para brucelose bovina no Maranhão, 2008 a 2014.

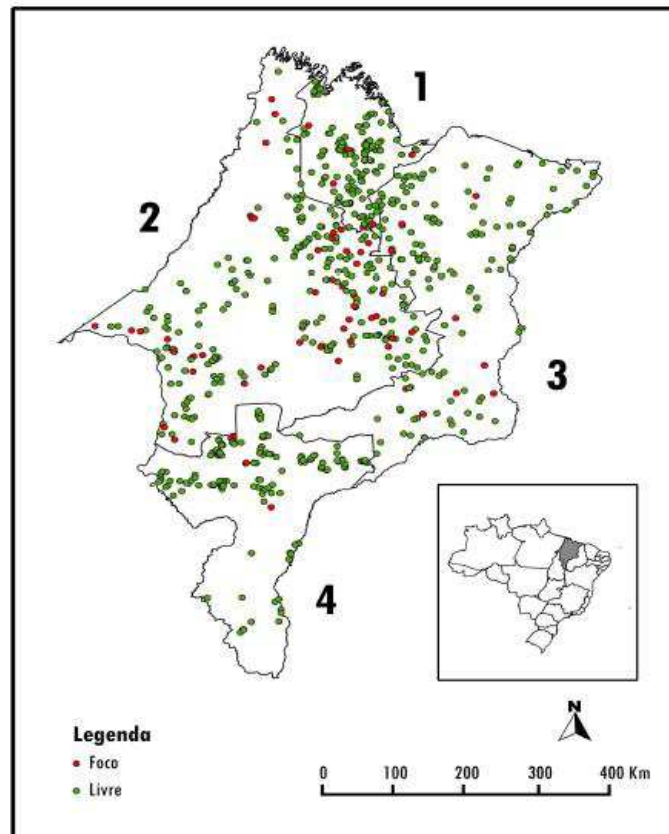


Fig. 9. Condição Sanitária das criadoras de bovinos de propriedades criadoras de bovinos no Estado Maranhão, por circuito pecuário (BORBA 2012)

Quanto ao índice de vacinação no Estado a Fig. 10, mostra que de 2008 a 2009, poucos animais ainda eram vacinados nos 4 circuitos, havendo muitas áreas sem registro de vacinação. Sendo observado um aumento considerável principalmente no circuito II a partir de ano de 2010, com a vacinação de mais de 600 rebanhos em vários municípios, destaca-se que é o local com maior concentração de bovinos e mão de obra veterinária do Estado, seguido do circuito IV. Já nos circuitos I e III, observa-se um aumento gradativo das áreas com vacinação de 1 a 100 rebanhos vacinados, sendo que esta é uma área difícil acesso, caracterizada por pequenos produtores que possuem pequenos rebanhos, sendo visível, ainda nesses circuitos, muitas áreas em que ainda não é realizada a vacinação.

Tal situação é confirmada por Borba (2012), que durante a caracterização epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Maranhão, afirmou que 85,39% das propriedades do Estado, ainda não realizavam a vacinação, sendo, no entanto, que 25,44% das propriedades que vacinam encontram-se no circuito II.

Observa-se na Fig. 11, o aumento gradativo da cobertura vacinal contra a brucelose bovina, visível principalmente no circuito II, local de maior concentração de rebanho do Estado, provavelmente em decorrência da implantação da obrigatoriedade da vacinação em 2008, juntamente com exigências sanitárias necessárias para a movimentação de animais. Corroborando com esses dados, CARVALHO (2014) em estudo realizado na região do médio Mearim, Maranhão, na regional de Pedreiras que pertence ao circuito II não apresentou significância estatística na análise de vacinação como fator de risco. Demonstrando assim, que a vacinação realizada em bezerras entre 3 a 8 meses, com a amostra B19 comercializada no Brasil, realmente protege o animal em situação de campo, há eficiência de cobertura vacinal e o programa de vacinação proposto pelo PNCEBT tem surtido efeito positivo no controle da brucelose nesta região.

Apesar do aumento da cobertura vacinal e do número crescente de médicos veterinários cadastrados pela AGED-MA e seus auxiliares, hoje aproximadamente 400 e 340 (AGED 2014) consecutivamente, concentrados principalmente nos circuitos II e IV, quantitativo este, que ainda não atende a necessidade real das exigências do Programa. Borba (2012), corrobora, quando afirma que no Maranhão, somente 17,05% das propriedades possuem assistência veterinária, sendo em 92% dos casos, do tipo particular, e que a indisponibilidade ou o não uso dessa, quando disponível, pode ser interpretada com entrave ao controle de problemas sanitários nos rebanhos maranhenses.

Neste contexto, aliam-se as ações educativas, realizadas em aglomerações, áreas de assentamento, quilombolas, indígenas, nas escolas, associações, juntamente com instituições como o SENAR, IFMA, UEMA, SEBRAE, sindicatos, prefeituras etc., sensibilizando os criadores da necessidade e vantagens de se realizar a vacinação.

Em 2014, 240.625 bezerras de 3 a 8 meses foram vacinadas (Fig. 12), no Estado, sendo que, segundo Paulin & Ferreira (2003), a cobertura vacinal deve ser de no mínimo 80%, para que se alcancem prevalências mais baixas nos Estados.

O MAPA, recomenda que a vacinação deva ser realizada de forma massiva em todas as fêmeas de 3 a 8 meses, em dose única, utilizando a vacina B19, que é empregada em programas de controle em vários países. É utilizada dose única nas bezerras com idade de 3 a 8 meses e confere imunidade prolongada (BRASIL 2006).

Neste contexto, Azevedo (2009) corrobora, quando cita em seu trabalho, que a vacinação de fêmeas de três a oito meses, é a melhor estratégia de controle da brucelose bovina nas áreas endêmicas, considerando-a como um fator de proteção, e sua principal recomendação nesse Estado, em virtude da baixa cobertura vacinal encontrada em 2003 (3,38%).

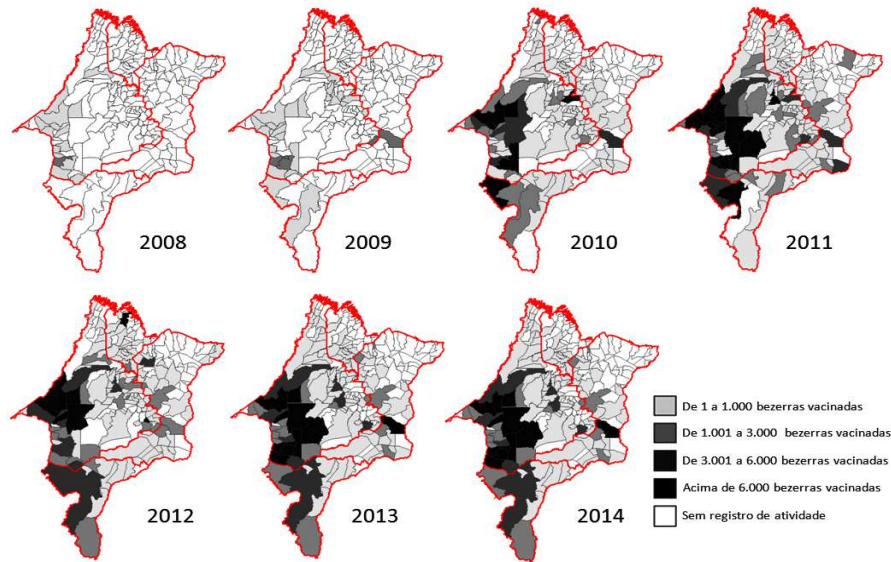


Fig. 10. Representação gráfica da distribuição espacial do quantitativo de bezerras vacinadas para brucelose bovina no Maranhão, 2008 a 2014.

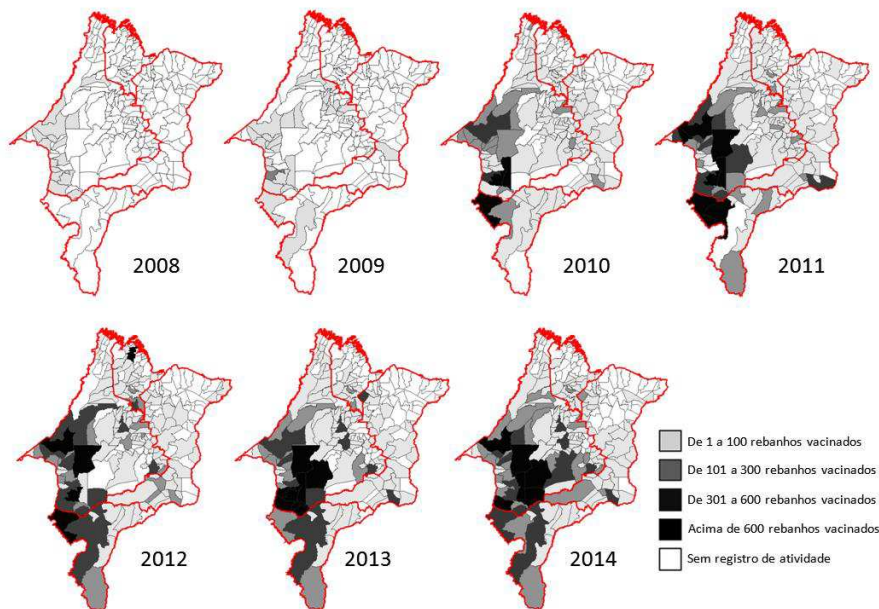


Fig. 11. Representação gráfica da distribuição espacial do quantitativo de rebanhos vacinados para brucelose bovina no Maranhão, 2008 a 2014.

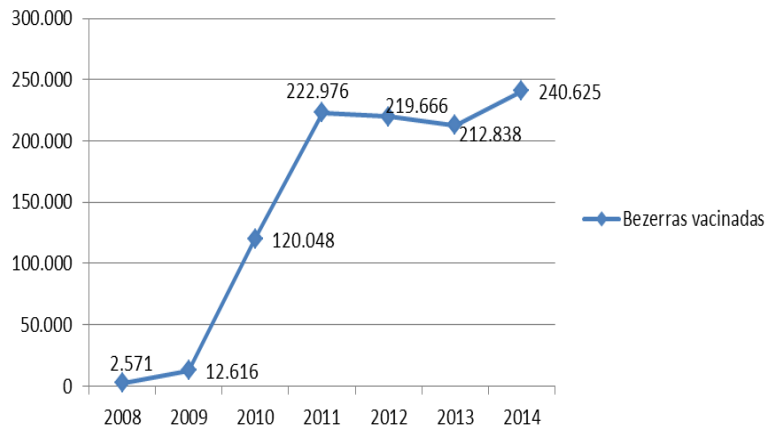


Fig. 12. Série histórica do quantitativo de bezerras vacinadas contra brucelose bovina no Estado do Maranhão, 2008 a 2014.

CONCLUSÕES

Com base nos dados analisados, referente ao período estudado, foi possível concluir que a brucelose é endêmica no Estado do Maranhão. Os focos estão concentrados principalmente no circuito II. Houve elevação crescente de exames realizados no período, principalmente nos circuitos II e IV, embora ainda sejam notadas presenças de áreas de silêncio epidemiológico concentradas nos circuitos I e III. Observou-se, também, que houve no Estado, uma diminuição de animais positivos apartir do ano de 2011, provavelmente associado ao aumento da cobertura vacinal das fêmeas de 3 a 8 meses, principalmente no circuito II. Houve ainda, uma redução na quantidade de focos e animais reagentes. As atividades preconizadas no PNCEBT foram mais evidenciadas nos circuitos II e IV.

REFERÊNCIAS

- AGED/MA. Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado do Maranhão. Disponível em: <<http://www.aged.ma.gov.br>>. Acessoem: 23 nov. 2014.
- Acha P.N., Szyfres B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3.ed. Washington: Organización Panamericana de La Salud/Oficina Sanitária Panamericana /Oficina regional de la Organización mundial de la Salud, v.1, 2001, 398p.
- ACHA, P.N.; SZYFRES, B. **Zoonoses and communicable diseases common to man and animals**. Washington: OPAS, 2003. 544p.
- CARVALHO, Robert Ferreira Barroso de. **Brucelose**: frequência, 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. Dissertação (Mestrado em Defesa Sanitária Animal) Universidade Estadual do Maranhão. São Luís-Ma, 2014. 2003. 544p.
- ALMEIDA, Anna Christina de; et al. Incidência de brucelose animal na Região Sul de Minas Gerais em rebanhos positivos ao teste do anel do leite: nota técnica. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 4, p. 966-970, out./dez. 2010.
- AZEVEDO, Sérgio dos Santos. **Caracterização espacial da brucelose bovina no Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Pós-graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada à Zoonoses, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- Azevedo S.S., Ferreira Neto J.S., Dias R.A., Ferreira F., Amaku M., Figueiredo V.C.F., Lôbo J.R., Gonçalves V.S.P., Souza A.C., Vasconcellos A. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Espírito Santo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v.61, supl. 1, p.19-26, 2009.
- BORBA, Mauro Rierget. **Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Espírito Santo**. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Pós-graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada à Zoonoses, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- BORBA, M.R. Caracterização epidemiológica da Brucelose bovina no Estado do Maranhão. . Tese (Doutorado em Ciências) – Pós graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada à Zoonoses, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- BRASIL, ARTHUR Willian de Lima; et al. Brucelose bovina no Estado de Roraima: estudo retrospectivo. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.79, n.3, p.319-325, jul./set., 2012.
- BRASIL, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Secretaria de Defesa Sanitária Animal. As doenças dos animais no Brasil. Histórico das primeiras observações. – Brasília/SNAP/SDSA, 1988. 101p. (Boletim de Defesa Sanitária Animal, número especial).

- ____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT). Inquérito Soro epidemiológico da Brucelose: Manual de Procedimentos. Brasília: MAPA/SDA/DDA, 2001. 24 p.
- ____. Secretaria de Defesa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 6, de 8 jan. 2004. Aprova o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 01 nov. 2007.
- ____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT). Manual Técnico. Brasília: MAPA/SDA/DSA, 2006a. 184 p.
- ____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Situação epidemiológica da brucelose bovina e bubalina no Brasil (Primeiro relatório parcial). Brasília, 2006c. 83p. CAMA
- ____. Ministério da Educação. A Agropecuária do Estado do Maranhão. Brasília, 2001. Disponível em < http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/agropec_ma.pdf > acessado em 06 out. 2011.
- CAVALCANTE, Anely Castro Lustosa; MARTINS, Greyson Wilson Ferreira; PEDROSA, Karlos Yuri Fernandes. **Prevalência da brucelose em bovinos suspeitos abatidos nos frigoríficos da região metropolitana de São Luís no período de 2006 a 2010.** Seminário de Pesquisa (Especialização em Vigilância em Saúde) – Curso Vigilância em Saúde, Universidade Estácio de Sá / Instituto Laboro, São Luís, 2011.
- CARVALHO, M. Sousa; et al. Brucelose: alguns aspectos epidemiológicos. **Medicina alternativa.** v. 2, n.4, 1994
- CARVALHO, Robert Ferreira Barroso de. **Brucelose:** frequência, 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. Dissertação (Mestrado em Defesa Sanitária Animal) Universidade Estadual do Maranhão. São Luís-Ma, 2014.
- CERESER, Natacha Deboni; et al. Ocorrência de brucelose bovina em propriedades certificadas nos municípios de Ibirubá e Quinze de Novembro – RS. **Informativo Técnico** Nº 01/Ano 03 – janeiro de 2012.
- COSTA, Jader Protásio. **Brucelose:** antropozoonose. Trabalho de Conclusão e Curso. (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro Universitário de Formiga – UNIFOR, Formiga, MG, 2010.
- Corrêa W.M., Corrêa C.N.M. *Enfermidades Infeciosas dos mamíferos domésticos.* Rio de Janeiro: Medsi, 1992. p.843.
- Cosivi O., Meslin F.X., Daborn C. J., Grange J. M. Epidemiology of *Mycobacterium bovis* infection in animals and humans, with particular reference to Africa. *Rev Sci Tech.* Sep;14(3):733-46, 1995.
- Cosivi O., Grange J.M., Daborn C.J., Raviglione M.C., Fujikura T., Cousins D., Robinson R.A., Huchzermeyer H.F.A.K., De Kantor I., Meslin F.X. Zoonotic tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in developing countries. *Emerging Infectious Diseases.* *RevSci Tech.* v.4, 1998.
- Cutler S.J., Whatmore A.M., Commander N.J. Brucellosis – new aspect of an old disease. *J. Applied Microbiol.* v.98, p.1270-1281, 2005.
- DIAS, Ricardo Augusto. **Caracterização espacial da brucelose bovina no Estado de São Paulo.** Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Pós-graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada à Zoonoses, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- Dias J.A., Müller E.E., Dias R.A., Freitas J.C., Amaku M., Ferreira Neto F., Silva M.C.P., Lôbo J.R., Figueiredo V.C.F., Ferreira Neto J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Paraná. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, supl.1, p.66-76, 2009.
- Dias R.A., Gonçalves V.S.P., Figueiredo V.C.F., Lôbo J.R., Lima Z.M.B., Paulin L.M.S., Gunnewie M.F.K., Amaku M., Ferreira Neto J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de São Paulo. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo horizonte, v.61, supl. 1, p.118-125, 2009.
- Doganay M., Aygen B., Esel D. Brucellosis due to blood transfusion, *J. Hosp.Infecta*, v.49, n.2, p.151-152, 2000.
- ESTADO DO MARANHÃO. Secretaria de estado de agricultura, pecuária e pesca. Agência estadual de defesa agropecuária do maranhão. Portaria Nº 038/08-GAB/AGED-MA. 08 mar. 2008. Institui a obrigatoriedade da vacina contra brucelose em todo Maranhão.
- FARIA, G. K.; LIMA, A. M.C.; JUNQUEIRA JÚNIOR, D.G. A prevalência de brucelose bovina em machos destinados à reprodução na Micro-região de Uberlândia-MG. **Vet. Not.**, Uberlândia, v. 12, n. 2, p. 19, set. 2006.
- Freitas J.A., Galindo G.A.R., Santos E.J.C., Sariraf K.A., Oliveira J.P. Zoonotic brucellosis risk associated with clandestine slaughtered porks. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v.35, n.1, p.101-102, 2001.
- Gorvel J. P., Moreno E. *Brucella* intracellular life: from invasion to intracellular replication. *Vet. Microbiol.*, v.90, p.281-297, 2002.
- Gonçalves V.S.P., Ribeiro L.A., Caldas R.A., Francisco P.F.C., Dias R.A., Ferreira F., Amaku M., Ferreira Neto J.S., Figueiredo V.C.F., Lôbo J.R., Borges J.R.J. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Distrito Federal. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, supl. 1, p.14-18, 2009.
- Homem V.S.F. Brucelose e tuberculose bovinas no município de Pirassununga, SP: prevalências, fatores de risco e estudo econômico. 2003. 112 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico. 2011. Brasil. Disponível em: <<http://www.ibge.censo demografico.org.br/populacao.asp>>. Acesso em: 20 Nov. 2011.

- Kuroda R.B.S., Paulin L.M.S., Nozaki C.N., Silva Junior, Geronutti L., Megid J. Prevalência da brucelose bovina na microrregião da Serra de Botucatu – Estudo comparativo dos resultados das técnicas de soroaglutinação lenta em tubos, 2-mercaptoetanol e fixação de complemento. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.71, n.2, p.137-142, 2004.
- Lage A.P., Poester P.F., Gonçalves P.S.V. Controle da brucelose bovina. *Cad.Téc.Vet. Zootec*, n.47, p.30-41, 2005.
- LEAL FILHO, Jamil Manoel. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso do Sul**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2013.
- LLANO, Horwald Alexander Bedoya. **Revisão e situação atual da brucelose e leptospirose em bovinos no Brasil e na Colômbia**. Seminário (Mestrado em Ciência Animal) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.
- MARTINHO, Fernanda da Silva; et al. Diagnóstico de brucelose em bovinos no abatedouro municipal de Imperatriz-MA. **Agroecossistemas**, v. 3, n. 1, p. 41-44, 2011.
- MINERVINO, Antonio Humberto Hamad; 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.
- Mota A.L.A.A. Fatores de Risco para Brucelose Bovina no Brasil. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília. Brasília, 2011, 73p.
- NASCIMENTO, Mariane Vieira. et al. Aspectos epidemiológicos da *Brucella abortus*. **Revista científica eletrônica de Medicina Veterinária, Periodicidade Semestral** – Ed. n. 4 – Janeiro de 2005.
- OIE: Organização Mundial de Saúde Animal. Disponível em: <http://www.oie.int/esp/normes/mcode/es_chapitre_2.3.1.htm#rubrique_brucellose_bovine>. Acessado em: 20 jan. 2008.
- Paulin L.M., Ferreira Neto J.S. O Combate à brucelose bovina: situação brasileira. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 154p.
- Paulin L.M., Ferreira Neto J.S. A experiência brasileira no combate à brucelose bovina. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.69, n.2, p.101-112, 2002.
- Paulin L.M. Artigo de revisão – brucelose. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.70, n.2, p.239-249, 2003.
- PIRES, Claudina Rita de Sousa. **Estudo soroprevalência de *Brucella Abortus*, *Toxoplasma gondii* e vírus da artrite encefalite caprina em rebanhos caprinos nas unidades produtoras dos Estados do Pará e Maranhão**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.
- Poester F.P., Gonçalves V.S.P., Lage A.P. Brucellosis in Brazil. *Vet Microbiol*, v.90, p.55-62, 2002.
- Poester F.P., Samarino L.E., Lage A.P. Diagnóstico da brucelose bovina. *Cad. Téc. Vet. Zootéc.*, n.47, p.13-29, 2005.
- Prazeres M.P.C.S. Soroprevalência da brucelose e identificação dos fatores de riscos para rebanho bovino no município de São Francisco do Brejão no Estado do Maranhão. 2009. 103f. Dissertação (mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2009.
- RECUERO, Ana Lúcia C.; et al. Brucelose bovina: diagnósticos realizados para o PNCEBT no ano de 2008, na Região Sul do RS. In: **XVIII CIC XI ENPOS I Mostra Científica**. 2008.
- SANTANA, S.S. **Seroprevalência da *Brucella abortus*, em rebanhos bovinos na Região do Cerrado do Estado do Maranhão**. 2010. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Maranhão, São 33
- Silva L.F., Paixão A.T., Borges M.A., Lage A.P., Santos L.R. Brucelose bovina. *Cad. Téc. Vet. Zootéc.*, n. 47, p.1-12, 2005.
- SOLA, Marília Cristina; et al. Brucelose bovina: revisão. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.10, n.18; p. 686 2014
- WAHID. WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (OIE), 2010. WORLD ANIMAL HEALTH: 1.4. disponível em: <<http://web.oie.int/wahid/public.php?page=home>> .acessado em: 16 maio 2011.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando uma maior eficiência das ações preconizadas no PNCETB, pelo MAPA, recomenda-se que:

- Sejam implementadas ações educativas e de vigilância epidemiológicas, principalmente nas áreas sem registro de atividades desenvolvidas, visualizadas nos circuitos I e III;
- Esforços sejam concentrados em elevar a cobertura vacinal das fêmeas, visando alcançar o mínimo de 80% em todo o Estado, visando à erradicação da brucelose bovina e contribuindo para a manutenção do status sanitário alcançado pelo Estado, como livre de vacinação contra a Febre Aftosa;
- Melhorar a participação do meio acadêmico nas ações de Defesa, inserindo alunos de graduação, visando uma maior integração institucional com o órgão de defesa;
- Criar mecanismos que motivem os criadores a buscar o monitoramento ou a certificação de livres de brucelose para as propriedades.

REFERÊNCIAS

- ABREU, N.J. **Brucelose bovina**. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1999.
- AGED/MA. Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado do Maranhão. Disponível em: <<http://www.aged.ma.gov.br>>. Acesso em: 23 nov. 2014.
- ACHA, P.N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 3.ed. Washington: Organización Panamericana de La Salud/Oficina Sanitária Panamericana /Oficina regional de la Organización mundial de la Salud, v.1, 2001, 398p.
- ACHA, P.N.; SZYFRES, B. **Zoonoses and communicable diseases common to man and animals**. Washington: OPAS, 2003. 544p.
- ADAMS, L.G. Development of live brucella vaccines. In: Advances in brucellosis research. Austin: Texas A&M University Press College Station; 1990. p.251-76.
- ALTON, G.G.; JONES, L.M.; ANGUS, R.D.; VERGER, J.M. **Techniques for the brucellosis laboratory**, Institut National de la recherche Agronomique, Paris, p. 190.1988. ISBN 2-7380-0042-8.
- ALVES, A.J.S.; VILLAR, K.S. Brucelose Bovina e sua situação sanitária no Brasil / **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP / Journal of Continuing Education in Animal Science of CRMV-SP**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 9, n. 2 (2011), p. 12–17, 2011.
- ALMEIDA, L.P. Brucelose em bovinos com bursite cervical diagnosticada em abatedouro sob inspeção federal. **Revista ciência rural**, Rio Grande do Sul, v. 30, n. 2, 2000.
- ALMEIDA, Anna Christina de; et al. Incidência de brucelose animal na Região Sul de Minas Gerais em rebanhos positivos ao teste do anel do leite: nota técnica. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 4, p. 966-970, out./dez. 2010.
- ALVES, A.J.S.; GONCALVES, V.S.P.; FIGUEREIDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; BAHIENSE, L.; AMAKU, M.; FERREIRA, N.J.S.; DIAS, R.A. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Bahia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.1, p. 6-13, nov. 2009. Disponível em: doi.org/10.1590/S0102-09352009000700002
- AKASHI, R.S.B. **Brucelose: prevalência bovina e humana nos matadouros do município de Imperatriz - MA**. 1998. 42p. Curso de Especialização em Inspeção Sanitária e Industrial dos alimentos de origem animal (Monografia) Universidade Estadual do Maranhão. 1998.
- AZEVEDO, Sérgio dos Santos. **Caracterização espacial da brucelose bovina no Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Pós-graduação

em Epidemiologia Experimental e Aplicada à Zoonoses, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

AZEVEDO, S.S.; FERREIRA NETO, J.S.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; GONÇALVES, V.S.P.; SOUZA, A.C.; VASCONCELLOS, A. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Espírito Santo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v.61, supl. 1, p.19-26, 2009.

BAPTISTA, F.; CERQUEIRA, R.L.; AMARAL, J.P.H.; ALMEIDA, K.; PIGATTO, C.P. Prevalence and risk factors for brucellosis in Tocantins and Brazilian national program to fight this disease. **Revista de Patologia Tropical**, v. 41, n. 3, 2012. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/iptsp/article/view/20755>

BARUFFA, G. Prevalência sorológica da brucelose na zona sul do Rio Grande do Sul (Brasil). **Revista do Instituto de Medicina Tropical**. v. 20, n. 2, p. 71-75, 1978

BEER, J. Brucelose bovina. **Doenças Infecciosas em Animais Domésticos**. São Paulo: Roca. v.2. 1998.

BEVILACQUA, M.R. **Brucelose em bovinos**. 2008. 28f. Monografia (Especialização em Defesa e Vigilância Sanitária Animal)- Escola de Veterinária, Universidade Castelo Branco, Campo Grande.

BISHOP, G.C.; BOSMAN, P.P.; HERR, S. Bovine brucellosis. In: Coetzer JAN, Thomson GR, Tustin RC. Infectious diseases of livestock. Austin: Texas A&M University Press College Station; 1994. p.1053-66.

BORBA, Mauro Rierget. **Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Espírito Santo**. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Pós-graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada à Zoonoses, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BORBA, M.R. Caracterização epidemiológica da Brucelose bovina no Estado do Maranhão. . Tese (Doutorado em Ciências) – Pós graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada à Zoonoses, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

BRASIL, ARTHUR Willian de Lima; et al. Brucelose bovina no Estado de Roraima: estudo retrospectivo. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.79, n.3, p.319-325, jul./set., 2012.

BRASIL, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Secretaria de Defesa Sanitária Animal. As doenças dos animais no Brasil. Histórico das primeiras observações. – Brasília/SNAP/SDSA, 1988. 101p. (**Boletim de Defesa Sanitária Animal**, número especial).

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT). **Inquérito Soro epidemiológico da Brucelose: Manual de Procedimentos**. Brasília: MAPA/SDA/DDA, 2001. 24 p.

_____. Secretaria de Defesa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 6**, de 8 jan. 2004. Aprova o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 01 nov. 2007.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal(PNCEBT). **Manual Técnico**. Brasília: MAPA/SDA/DSA, 2006. 184 p.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **Situação epidemiológica da brucelose bovina e bubalina no Brasil** (Primeiro relatório parcial). Brasília, 2006c. 83p.CAMA

_____. Ministério da Educação. A Agropecuária do Estado do Maranhão. Brasília, 2001. Disponível em < [http:// portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/agropec_ma.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/agropec_ma.pdf) > acessado em 06 out. 2011.

HUGUET T., Carmen; DELGADO C., Alfredo; CALLE E., Sonia y GONZALEZ Z., Armando. **Cuantificación de *Brucella* sp. en bovinos de la provincia de Canta, Lima**. *Rev. investig. vet. Perú* [online]. 2005, vol.16, n.2, pp. 158-162. ISSN 1609-9117.

CAMPOS, J.R.; A.C.P. Brucelose bovina: prevalência de anticorpos Anti- *Brucella Abortus* em reprodutores bovinos na microrregião de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira**, v. 4, n. 2, p. 125-129, jul./dez. 2003. Acesso em: 12 de Jul. 2010.

CAMARGO, S.C.A. **Aglutininas anti-*Brucella* sp em hemo-soros humanos em um matadouro sob serviço de inspeção municipal em São Luís - MA**. 2005, 35f. Graduação em Medicina Veterinária (monografia) Universidade Estadual do Maranhão, 2005.

CARDOSO, S.C.T.; COSTA, L.M.C. **A Brucelose no Brasil sob o Enfoque da Saúde Pública**. 2012. Disponível em: < <http://www.cpgls.ucg.br/7mostra/Artigos/SAUDE%20E%20BIOLOGICAS/A%20BRUCELOSE%20NO%20BRASIL%20SOB%20O%20ENFOQUE%20DA%20SA%20P%20PUBLICA-TCC-revista%20PUC%5B1%5D.pdf> >. Acesso em: 15 nov.2013.

CARTER, G. R.; CHENGAPPA, M. M. *Brucella* (cap. 24). **Essentials of veterinary bacteriology and mycology**. 4.ed. Philadelphia: London, p.196- 201,1991.

CARVALHO, M. Sousa; et al. Brucelose: alguns aspectos epidemiológicos. **Medicina alternativa**. v. 2, n.4, 1994.

CARVALHO, Robert Ferreira Barroso de. **Brucelose**: frequência, 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. Dissertação (Mestrado em Defesa Sanitária Animal) Universidade Estadual do Maranhão. São Luís-Ma, 2014.

CAVALCANTE, Analy Castro Lustosa; MARTINS, Greyson Wilson Ferreira; PEDROSA, Karlos Yuri Fernandes. **Prevalência da brucelose em bovinos suspeitos abatidos nos frigoríficos da região metropolitana de São Luís no período de 2006 a 2010**. Seminário de Pesquisa (Especialização em Vigilância em Saúde) – Curso Vigilância em Saúde, Universidade Estácio de Sá / Instituto Laboro, São Luís, 2011.

CLOECKAERT, A.; VERGER, M.; GRAYON, M.; GREPNET, O.; BOUMEDINE, K.S. Classification of *Brucella* strains isolated from marine mammals by in frequent restriction site-PCR and development of specific PCR identification tests. **Microb. and Infec.**, Paris, v. 5, p. 593-602, 2003.

CLOECKAERT, A.; VIZCAINO, N.; PAQUET, J.; BOWDEN, R.; ELZER, P. Major outer membrane proteins of *Brucella spp.*: past, present and future. **Vet Microbiol**, v.90, p.229-247, 2002.

CHATE, S.C.; DIAS, R.A.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; MORAES, G.M.; COSTA NETO, A.A.; MONTEIRO, L.A.R.; LÔBO, J.R.; FIGUEREIDO, V.C.F.; GONÇALVES, V.S.P.; FERREIRA, N.J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Mato Grosso do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.1, p. 46-55, nov.2009. Disponível em: doi.org/10.1590/S0102-09352009000700007.

CERESER, Natacha Deboni; et al. Ocorrência de brucelose bovina em propriedades certificadas nos municípios de Ibirubá e Quinze de Novembro – RS. **Informativo Técnico** N° 01/Ano 03 – janeiro de 2012.

CORRÊA, W.M.; CORRÊA, C.N.M. **Enfermidades Infeciosas dos mamíferos domésticos**. Rio de Janeiro: Medsi, 1992. p.843.

CORBEL, M.J.; ELBERG, S.S.; COSIVI, O. (Ed.). *Brucellosis in humans and animals*. Geneva: World Health Organisation Press, p. 89, 2006.

COSIVI, O.; MESLIN, F.X.; DABORN, C.J.; GRANGE, J.M. Epidemiology of *Mycobacterium bovis* infection in animals and humans, with particular reference to Africa. **Rev Sci Tech**. Sep;14(3):733-46, 1995.

COSIVI, O.; GRANGE, J. M.; DABORN, C. J.; RAVIGLIONE, M. C.; FUJIKURA, T.; COUSINS, D.; ROBINSON, R. A.; HUCHZERMAYER, H. F. A. K.; DE KANTOR, I.; MESLIN, F. X. Zoonotic tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in developing countries. *Emerging Infectious Diseases*. **Rev Sci Tech**. v. 4, 1998.

COSTA, Jader Protásio. **Brucelose: antropozoonose**. Trabalho de Conclusão e Curso. (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro Universitário de Formiga – UNIFOR, Formiga, MG, 2010.

CUTLER, S. J.; WHATMORE, A. M.; COMMANDER, N. J. Brucellosis – new aspect of an old disease. **J. Applied Microbiol.**, v. 98, p. 1270-1281, 2005.

DIAS, Ricardo Augusto. **Caracterização espacial da brucelose bovina no Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Pós-graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada à Zoonoses, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

DIAS, J.A.; MÜLLER, E.E.; DIAS, R.A.; FREITAS, J.C.; AMAKU, M.; FERREIRA NETO, F.; SILVA, M.C.P.; LÔBO, J.R.; FIGUEIREDO, V.C.F.; FERREIRA NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Paraná **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v.61, supl. 1, p.66-76, 2009.

DIAS, R.A.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; LIMA, Z.M.B.; PAULIN, L.M.S.; GUNNEWIE, M.F.K.; AMAKU, M.; FERREIRA NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de São Paulo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo horizonte, v.61, supl. 1, p.118-125, 2009.

DOGANAY, M.; AYGEN, B.; ESEL, D. Brucellosis due to blood transfusion, **J. Hosp.Infecta**, v.49, n.2, p.151-152, 2000.

FARIA, J.F. Situação da brucelose no Brasil. *Comum. Cient. Fac. Med. Vet. Zootec. USP*, Sao Paulo, v.8, n.2, p. 161 – 175. 1984.

FARIA, G. K.; LIMA, A. M.C.; JUNQUEIRA JÚNIOR, D.G. A prevalência de brucelose bovina em machos destinados à reprodução na Micro-região de Uberlândia-MG. **Vet. Not.**, Uberlândia, v. 12, n. 2, p. 19, set. 2006.

FERREIRA NETO, S.J. Situação Epidemiológica da Brucelose Bovina no Brasil: Bases para as Intervenções. **Universidade de São Paulo**. Disponível em: www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/download/7669/5442. Acessado em: 04 nov 12.

FOSTER, G.; OSTERMAN B.S.; GODFROID, J. et al. *Brucella ceti* sp. nov. and *Brucella pinnipedialis* sp. nov. for *Brucella* strains with cetaceans and seals as their preferred hosts. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.*, v.57, p.2688-2693, 2007

FREITAS, J.A.; GALINDO, G.A.R.; SANTOS, E.J.C.; SARIRAF, K.A.; OLIVEIRA, J.P. Zoonotic brucellosis risk associated with clandestine slaughtered porks. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.35, n. 1, p. 101-102, 2001.

GERMANO, P.M.L. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos**. 3.ed., Barueri, São Paulo, Manole, 2008.

GERMANO, Pedro Manuel Leal; GERMANO, Maria Izabel Simões. Brucelose. In:_____. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2003. p. 277-282.

GIL, A.D.; SAMARTINO, L. E. Zoonosis em los sistemas de producción animal de las áreas urbanas y periurbanas da América Latina. **Food and Agriculture Organization. Livestock Informacion and Policy Branch**, AGAL, 2000.

GORVEL, J.P.; MORENO, E. Brucella intracellular life: from invasion to intracellular replication. **Vet. Microbiol.**, v. 90, p. 281-297, 2002.

GONCALVES, V.S.P. et al. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Minas Gerais**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* [online]. 2009, vol.61, suppl.1, pp. 35-45.

GONÇALVES, V.S.P.; RIBEIRO, L.A.; CALDAS, R.A.; FRANCISCO, P.F.C.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; FERREIRA NETO, J.S.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; BORGES, J.R.J. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Distrito Federal. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v.61, suppl. 1, p.14-18, 2009.

HUDDLESON, I. F. The differentiation of the species of the genus *Brucella*. **American Journal of Public Health**, Boston, [online], v. 100, n. 5, p. 491–498, 1931. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1556486/>.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico. 2011. Brasil. Disponível em: <<http://www.ibge.censo demografico.org.br/populacao.asp>>. Acesso em: 20 Nov. 2011.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE**. Indicadores IBGE. Estatística da Produção Pecuária – Março de 2014 2014. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201304_publ_completa.pdf.

KABAGAMBE, E.K.; ELZER, P.H.; GEAGHAN, J.P.; OPUDA-ASIBO, J.; SCHOLL, D.T.; MILLER, J.E. Risk factors for *Brucella* seropositivity in goat herds in eastern and western Uganda. **Prev. Vet. Med.**, v. 52, n.2, p.91-108, 2001.

KELLAR, J.; MARRA, R.; MARTIN, W. Brucellosis in Ontario: A case control study. *Can. J. Comp. Med.*, v.40, p.119-128, 1976

KLEIN-GUNNEWIEK, M.F.C.; AMAKU, M.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; GITTI, C.B.; PEREIRA, L.A.; FIGUEREIDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; GONÇALVES, V.S.P.; FERREIRA, N.J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio de Janeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.1, p. 77-84, nov.2009. Disponível em: doi.org/10.1590/S0102-09352009000700010.

KURODA, R.B.S.; PAULIN, L.M.S.; NOZAKI, C.N.; SILVA JUNIOR, GERONUTTI, L.; MEGID, J. Prevalência da brucelose bovina na microrregião da Serra de Botucatu – Estudo comparativo dos resultados das técnicas de soroaglutinação lenta em tubos, 2-mercaptoetanol e fixação de complemento. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.71, n.2, p.137-142, 2004.

LACERDA, L.M.; ALVES, L.M.C.; MATHIAS, L.A.; RODRIGUES, A.L.B.; ALMEIDA, F.M. Brucelose em trabalhadores de matadouros do município de São Luis, MA, 1997. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.14, n.68/69, p.62-65, 2000.

LAGE, A.P; POESTER, P.F; GONÇALVES, P.S.V. Controle da brucelose bovina, **Cad.Téc.Vet. Zootec**, n.47, p.30-41, 2005.

LAGE, A.P.; POESTER, F.P.; PAIXÃO, T.A.; SILVA, T.A.; XAVIER, M.N.; MINHARRO, S.; MIRANDA, K.L.; ALVES, C.M.; MOL, J.P.S.; SANTOS, R.L. Brucelose bovina: uma atualização. **Revista Brasileira de Reprodução animal**, Belo Horizonte, [online], v. 32, p. 202-212, 2008. Disponível em: <http://www.cbra.org.br/pages>

LEAL FILHO, Jamil Manoel. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso do Sul**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2013.

LLANO, Horwald Alexander Bedoya. **Revisão e situação atual da brucelose e leptospirose em bovinos no Brasil e na Colômbia**. Seminário (Mestrado em Ciência Animal) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

LOPES, C.P.M. **Pesquisa de bursite cervical em bovinos com brucelose diagnosticada em matadouro sob inspeção municipal – Frigorífico J.B.** 2003, 42p. Graduação em Medicina Veterinária (monografia) Universidade Estadual do Maranhão, 2003.

LUCERO, N.E. AYALA, S.M.; ESCOBAR, G.I.; JACOB, N.R. Brucella isolated in humans and animals in Latin America from 1968 to 2006. **Epid. Infect.**, n.136, p. 496-503, 2007.

Manual Merck de Veterinária. 8ª ed. São Paulo: Editora Roca, p. 817-25, 2001.

MARVULO, M.F.V.; FERREIRA, F.; DIAS, R.A.; AMAKU, M.; GROFF, A.C.M.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEREIDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; FERREIRA, N.J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.1, p. 93-102, nov.2009. Disponível em: doi.org/10.1590/S0102-09352009000700012.

MARTINHO, Fernanda da Silva; et al. Diagnóstico de brucelose em bovinos no abatedouro municipal de Imperatriz-MA. **Agroecossistemas**, v. 3, n. 1, p. 41-44, 2011.

McDERMONTT, J.J.; ARAMI, S.M. Brucellosis in sub – Saharan Africa: epidemiology control and impact. **Vet. Microb.**, v.90, p.111-134, 2002.

MINERVINO, Antonio Humberto Hamad; 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.

MIYASHIRO, S.; SCARCELLI, E.; PIATTI, R. M.; CAMPOS, F. R.; VIALTA, A.; KEID, L. B.; DIAS, R. A.; GENOVEZ, M. E. Detection of *Brucella abortus* DNA in illegal cheese from São Paulo and Minas Gerais and differentiation of B19 vaccinal strain by means of the polymerase chain reaction (PCR). **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, [online], v. 38, p. 17-22, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjm/v38n1/arg05.pdf./publicacoes/rbra/download/RB206%La ge>

MORENO, E. Brucellosis in Central America. *Vet. Microbiol.*, v.90, p.31-38, 2002. **Recuero, Ana Lúcia C.**; Radin, Jaqueline; Hernandez, Juliana C.; Prestes, Leonardo F.; Nascimento, Isabel Sofia, C.; Quinhones, Lara N.G.; Hartleben, Claudia P.; Brod, Claudiomar S. *Centro de Controle de Zoonoses – Faculdade de Veterinária/UFPel Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900- alcrecuero@gmail.com*

MONTEIRO, L.A.R.C.; PELLEGRIN, A.O.; ISHIKAWA, M.M. et al. Investigação epidemiológica da brucelose bovina em um estrato do Estado de Mato Grosso do Sul. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.26, n.4, p.217-222, 2006.

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

MOTA, A.L.A.A. **Fatores de Risco para Brucelose Bovina no Brasil**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília. Brasília, 2011, 73p.

MUMA, J.B.; SAMUI, K.L.; OLOYA, J.; MUNYEME, M.; SKJERVE, E. **Risk factors for brucellosis in indigenous cattle reared in livestock-wildlife interface areas of Zambia**. **Prev. Vet. Med.**, v. 80, n.4, p. 306-317, 2007.

NASCIMENTO, C. Brucelose em búfalos: **Deteção de anticorpos anti *Brucella sp.* Em dois municípios do Estado do Maranhão**. 2000. 33f. Graduação em Medicina Veterinária (Monografia) - Universidade Estadual do Maranhão, 2000.

NASCIMENTO, Mariane Vieira. et al. Aspectos epidemiológicos da *Brucella abortus*. **Revista científica eletrônica de Medicina Veterinária, Periodicidade Semestral** – Ed. n. 4 – Janeiro de 2005.

Nardi Júnior G. et al. Brucelose em bubalinos: Uma revisão com ênfase ao sorodiagnóstico oficial *Vet. E Zootec.* 2012 jun.; 19(2): 142-156.

NEGREIROS, R.L.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; FERREIRA, N.J.S.; GONÇALVES, V.S.P.; SILVA, M.C.P.; FIGUEREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; FREITAS, J.; AMAKU, M. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.1, p. 56-65, nov.2009. Disponível em: doi.org/10.1590/S0102-09352009000700008.

NICOLETTI, P. A short history of brucellosis. **Vet. Microb.**, v.90, p.5-9, 2002.

OGATA, R.A. et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Tocantins. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* [online]. 2009, vol.61, suppl.1, pp. 126-134.

PAJUABA, A. C. A. M. **Avaliação de frações hidrofóbicas e hidrofílicas de *Brucella abortus* em ensaios imunoenzimáticos para caracterizar o perfil de anticorpos produzidos por bovinos vacinados e não-vacinados** [online]. 2006. 64 f. Dissertação (Mestrado em Imunologia e Parasitologia Aplicadas)- Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. Disponível em:http://www.bdtu.ufu.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=502.

PAULIN, L.M.; FERREIRA NETO, J.S. **O Combate à brucelose bovina: situação brasileira.** Jaboticabal: FUNEP, 2003. 154p.

PARDI, M.C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. Aspectos higiênicosanitários da carne. Zoonoses mais comuns adquiridas profissionalmente por manipuladores de carne. In: **Ciência, higiene e tecnologia da carne**, 2 ed.,Goiânia: CEGRAF-UFG/ Niterói: EDUFF, 2006. p. 358-359.

PAULIN, L.M. Artigo de revisão – brucelose. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.70, n.2, p.239-249, 2003.

PAULIN, L.M.S.; FERREIRA NETO, J.S. Brucelose em búfalos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, [online], v. 75, n. 3, p. 389-401, jul./set., 2008. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v75_3/paulin.pdf.

PESSEGUEIRO, P.; BARATA, C.; CORREIA, J. **Medicina Interna**, Lisboa, [online], v. 10, n. 2, p. 91-100, 2003. Disponível em: <http://www.spmi.pt/revista/vol10/vol10-n2-brucelose.pdf>.

PIRES, Claudina Rita de Sousa. **Estudo soropidemiológico de *Brucella Abortus*, *Toxonoplasma gondii* e vírus da artrite encefalite caprina em rebanhos caprinos nas unidades produtoras dos Estados do Pará e Maranhão.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

POESTER, F.P.; GONÇALVES, V.S.P.; LAGE, A.P. Brucellosis in Brazil. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, [online], v. 90, p.55-62, 2002. Disponível em: <http://cni.inta.gov.ar/zoonosis/pdf%20Publ.y%20otr/Brucellosis%20in%20Brazil.pdf>

POESTER, F.P., SAMARTINO, L.E. LAGE, A.P. Diagnóstico da Brucelose Bovina. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, MG: FEP/MVZ, n. 47, p.13-29, 2005.

POESTER, F.P. **Eficácia da vacina RB51 em novilhas** [online]. 2006. 52 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária Preventiva e Epidemiologia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em:<http://www.fmvz.unesp.br/Eventos/Especializacao/disciplinas/ModuloIII/EFICACIA%20DA%20VACINA%20RB51%20EM%20NOVILHAS.pdf>.

POESTER, F.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LOBO, J.R.; GONÇALVES, V.S.P.; LAGE, A.P.; ROXO, E.; MOTA, P.M.P.C.; MÜLLER, E.E.; FERREIRA NETO, J.S. Estudos de prevalência da brucelose bovina no âmbito do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose: Introdução. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 61, supl. 1, p.1-5, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v61s1/a01v61s1.pdf>.

PRAZERES, M.P.C.S. **Soroprevalência da brucelose e identificação dos fatores de riscos para rebanho bovino no município de São Francisco do Brejão no Estado do Maranhão**. 2009. 103f. Dissertação (mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2009.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; HINCHCLIFF, K.W.; CONSTABLE, P.D. **Veterinary medicine. A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats**. 10. ed. Philadelphia: Saunders, 2007. p.963-994.

RAJASHEKARA, G.; GLOVER, D.A.; KREPPS, M.; SPLITTER, G.A. Temporal analysis of pathogenic events in virulent and avirulent *Brucella melitensis* infections. **Cellular microbiology**, Oxford, [online], v.10, n. 7, p.1459-1473, out. 2005. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.14625822.2005.00570.x/abstract>.

RAGAN, V. The Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS): Brucellosis eradication program in the Unites States. *Vet. Microbiol.*, v.90, p.11-18, 2002.

RIBEIRO, M. G.; MOTTA, R. G.; ALMEIDA, C. A. S. Brucelose equina: aspectos da doença no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, [online], v.32, n. 2, p.83-92, abr./jun. 2008. Disponível em www.cbra.org.br.

RECUERO, Ana Lúcia C.; et al. Brucelose bovina: diagnósticos realizados para o PNCEBT no ano de 2008, na Região Sul do RS. In: **XVIII CIC XI ENPOS I Mostra Científica**. 2008.

RIVERA, S.A.; RAMIREZ, M.C.; LOPETEGUI, I.P. Eradication of bovine brucellosis in the 10th Region de Los Lagos, Chile. **Vet. Microb.**, v.90, p.45-53, 2002.

ROCHA, W.V.; GONÇALVES, V.S.P.; COELHO, C.G.N.F.L.; BRITO, W.M.E.D.; DIAS, R.A.; DELPHINO, M.K.V.C.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; FERREIRANETO, J.S.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; BRITO, L.A.B. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Goiás. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, p.27-34, 2009. Suplemento 1.

RODRÍGUEZ VALERA, Y.; RAMIREZ SANCHEZ, W.; ANTUNEZ SANCHEZ, G.; PEREZ BENET, F.; RAMIREZ PEREZ, Y.; IGARZA PULLES, A. **Brucelosis bovina, aspectos historicos y epidemiologicos** - **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET**®, ISSN 1695-7504, Vol. VI, nº 09, Septiembre/2005, **Veterinaria.org**® - **Comunidad Virtual Veterinaria.org**® - **Veterinaria Organización S.L.**® España. Mensual. Disponible em <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> y más específicamente em <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905.html>

RODRIGUES A.L.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; FERREIRA, N.J.S.; DIAS, R.A. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Tocantins. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.1,p. 126-134,nov. 2009. Disponível em: doi.org/10.1590/S0102-09352009000700016.

SALMAN, M.D.; MEYER, M.E. Epidemiology of bovine brucellosis in the Mexicali Valley, Mexico: literature review of disease-associated factors. *American Journal of Veterinary Research*, v.45, n.8, p.1561-1566, 1984.

SANTANA, S.S. **Soroepidemiologia da *Brucella abortus*, em rebanhos bovinos na Região do Cerrado do Estado do Maranhão**. 2010. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Maranhão.

SANTOS, H.P.; TEIXEIRA, W.C.; OLIVEIRA, M.M.M.; PEREIRA, H.M.; OLIVEIRA,R.A.; NEGREIROS, R.C.; SOARES FILHO, P.M.; SANTANA, S.S.; CASTRO, R.S. **Brucelose bovina e humana diagnosticada em matadouro municipal de São Luís - MA**, Brasil. Rev. Ciênc. vet. tróp., Recife-PE, v. 10, nos 2/3, p. 86 - 94 - maio/dezembro, 2007

SANTOS, R. L.; SILVA, F. L.; PAXÃO, T.A.; SAMARTINO, L.E. Brucelose: zoonose e bioterrorismo. **Cad. Téc.Vet. Zoot**, v.47, p.83-98, 2005.

SELEGATO, Denise Medeiros. Proposição de uma nova vacina para Brucelose bovina usando uma abordagem biotecnológica. 2013. 128 f. , 2013.

SCHOLZ, H.C.; HUBALEK, Z.; SEDLÁČEK, I.; VERGNAUD, G; TOMASO, H;; AL DAHOUK, S.; MELZER, F.; KÄMPFER, P.; NEUBAUER, H.; CLOECKAERT A.; MAQUART, M.; ZYGMUNT, M. S.; WHATMORE, A. M.; FALSÉN, E.; BAHN P.; GÖLLNER, C.; PFEFFER, M.; HUBER, B.; BUSSE, H. J.; NÖCKLER, K. *Brucella microti* sp. nov., isolated from the common vole *Microtus arvalis*. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, Reading, [online], v. 58, p. 375–382, 2008. Disponível em: <http://ijs.sgmjournals.org/cgi/content/abstract/58/2/375>.

SILVA, F.L.; PAIXÃO, T.A.; BORGES, A.M.; LAGE, A.P.; SANTOS, R.L. Brucelose bovina. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, MG: FEP/MVZ, n.47, p.1-12, 2005

SILVA, F.J; CONCEIÇÃO, W.L.F.; FAGLIARI, J.J. GIRIO, J.S.; DIAS, R.A.; BORBA, M.R.; MATHIAS, L.A. Prevalência e fatores de risco de leptospirose bovina no Estado do Maranhão. **Pesquisa Veterinária Brasileira** v. 32, n.4 pp. 303-312, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2012000400006>

SILVA, V.G.S.O.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; COSTA, E.L.S.; LÔBO, J.R.; FIGUEREIDO, V.C.F.; GONÇALVES, V.S.P.; FERREIRA, N.J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Sergipe. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.1, p. 109-117, nov.2009. Disponível em: doi.org/10.1590/S0102-09352009000700014.

SIKUSAWA, S.; AMAKU, M.; DIAS, R.A.; FERREIRA NETO, J.S.; MARTINS, C.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; FERREIRA, F. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v.61, supl. 1, p.103-108, 2009.

SMITH, B. P. **Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais**. Vol. 2. São Paulo: Editora Manole, 1ª ed, p. 1394-95, 1994.

SOLA, C.M. **Emprego da Técnica de PCR em Tempo Real na Detecção de Dna de *Brucella* spp em Lesões de Carcaças e Vísceras Provenientes de Matadouros-Frigoríficos sob Inspeção Federal**. 2011. 97f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animal) – Universidade Federal de Goiás e Escola Veterinária de Zootecnia, UFG, Goiânia. Disponível em: <http://ppgca.vet.ufg.br/uploads/67/original_Disserta%C3%A7%C3%A3o_Mar%C3%A9lia_Cristina_Sola.pdf?1349354949>. Acesso em: 12 nov. 2013.

SOLA, Marília Cristina; et al. Brucelose bovina: revisão. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.10, n.18; p. 686 2014.

SOUZA, A.V.S.; SOUSA, C.F.S.; SOUZA, R.M.; RIBEIRO, R.M.; OLIVEIRA, A.L. **A importância da tuberculose bovina como zoonose**, 2009. Disponível em: <<http://www.bichoonline.com.br/artigos/ha0001.htm>> Acesso em 28.02.2012.

UNION EUROPEIA. Lei 109/26. Decisão de execução da comissão de 19 de abril de 2012 que altera os anexos da Decisão 2003/467/CE relativamente à declaração da Letónia como Estado- -Membro oficialmente indemne de brucelose e da Itália, da Polónia e de Portugal como regiões oficialmente indemnes de tuberculose, brucelose e leucose bovina enzoótica. **Jornal Oficial da União Europeia**, Bruxelas, 19 de Ab.2012.

VARGAS, O. F. Brucellosis in Venezuela. **Vet. Microb.**, v.90, p.34-44, 2002.

VAN WAVERN, G.M. The control of brucellosis in the Netherlands. *Vet. Rec.*, v.72, p.928, 1960. %20vr2%20pag202-212.pdf.

VILLAR, K.S.; AMAKU, M.; DIAS, R.A.; FERREIRA, N.J.S.; BENITEZ, F.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEREIDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; FERREIRA, F. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Rondônia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.1, p. 85-92, nov.2009. Disponível em: doi.org/10.1590/S0102-09352009000700011.

XAVIER, M. N. **Desenvolvimento de PCR espécie-específico para o diagnóstico da infecção por *Brucella ovis* e avaliação comparativa de métodos sorológicos** [online]. 2009. 68f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)- Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/SSLA7YSH6J/1/disserta__o_mnx_final.pdf.

ZAMMIT T. A preliminary note on the examination of the blood of goats suffering from Mediterranean fever. **Reports of the Commission on Mediterranean Fever.** Harrison and Sons, London, Part III, p. 83, 1905.

WAHID. WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (OIE), 2010. WORLD ANIMAL HEALTH: 1.4. disponível em: <
<http://web.oie.int/wahid/public.php?page=home>> .acessado em: 16 maio 2011.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Lista de municípios que compõem os Circuitos (I, II, III, IV)

O circuito I compreende as Unidades Regionais de São Luís, Pinheiro e Viana, sendo composto por 35 municípios: Alcântara, Paço do Lumiar, São Jose de Ribamar, São Luís, Raposa, Apicum-Açu, Bacurí, Perimirim, Bequimão, Cedral, Central do Maranhão, Cururupu, Pedro do Rosário, Pinheiro, Turilândia, Porto Rico, Presidente Sarney, Santa Helena, Serrano, Guimarães, Turiaçu, Mirinzal, Arari, Bacurituba, Cajapió, Matinha, Olinda Nova do Maranhão, Palmeirândia, Penalva, São Bento, São João Batista, São Vicente de Férrer, Viana e Vitória do Mearim.

O circuito II compreende as Unidades Regionais de Açailândia, Bacabal, Barra do Corda, Pedreiras, Presidente Dutra, Imperatriz, Santa Inês e Zé Doca, sendo constituído por 99 municípios: Açailândia, Bom Jesus da Selva, Buriticupu, Cidelândia, Itinga do Maranhão, São Francisco do Brejão, São Pedro da Água Branca, Vila Nova dos Martírios, Altamira do Maranhão, Bacabal, Bom Lugar, Brejo de Areia, Conceição do Lago Açu, Lago Verde, Marajá do Sena, Olho D'Água das Cunhãs, Paulo Ramos, São Luís Gonzaga, Vitorino Freire, Arame, Barra do Corda, Fernando Falcão, Grajaú, Itaipava do Grajaú, Jenipapo dos Vieiras, Sitio Novo, Tuntum, Bernardo do Mearim, Esperantinópolis, Igarapé Grande, Lago da Pedra, Lago do Junco, Lago dos Rodrigues, Lagoa Grande do Maranhão, Lima Campos, Pedreiras, Poção de Pedras, São Raimundo do Doca Bezerra, São Roberto, Trizidela do Vale, Amarante do Maranhão, Buritirana, Campestre do Maranhão, Davinópolis, Estreito, Governador Edison Lobão, Governador Ribamar Fiquene, Imperatriz, João Lisboa, Lageado Novo, Montes Altos, Porto Franco, São João do Paraíso, Senador La Roque, Capinzal do Norte, Dom Pedro, Fortuna, Gonçalves Dias, Governador Archer, Governador Eugênio Barros, Governador Luís Rocha, Graça Aranha, Joselândia, Presidente Dutra, Santo Antonio dos Lopes, São Domingos do Maranhão, São José dos Basílios, Senador Alexandre Costa, Santa Filomena, Alto Alegre do Pindaré, Bela Vista do Maranhão, Bom Jardim, Igarapé do Meio, Monção, Pindaré Mirim, Pio XII, Santa Inês, Santa Luzia, São João do Caru, Satubinha, Tufilândia, Amapá do Maranhão, Araguañã, Boa Vista do Gurupi, Cândido Mendes, Carutapera, Centro do Guilherme, Centro Novo do Maranhão, Godofredo Viana, Governador Newton Belo, Governador Nunes Freire, Junco do Maranhão, Luis Domingues, Maracaçumé, Maranhãozinho, Nova Olinda do Maranhão, Presidente Médice, Santa Luzia do Paruá e Zé Doca.

O circuito III compreende as Unidades Regionais de Caxias, Chapadinha, Codó, Itapecuru Mirim, São João dos Patos e Rosário, com 69 municípios: Axixá, Bacabeira, Barreirinhas, Cachoeira Grande, Humberto de Campos, Icatu, Morros, Presidente Juscelino, Primeira Cruz, Rosário, Santa Rita, Santo Amaro, Barão de Grajaú, Benedito Leite, Buriti Bravo, Colinas, Jatobá, Lagoa do Mato, Mirador, Nova Iorque, Paraibano, Passagem Franca, Pastos Bons, São Domingos do Azeitão, São Francisco do Maranhão, São João dos Patos, Sucupira do Norte, Sucupira do Riachão, Anajatuba, Belágua, Catanhede, Itapecuru Mirim, Matões do Norte, Miranda do Norte, Nina Rodrigues, Pirapemas, Presidente Vargas, São Benedito do Rio Preto, Urbano Santos, Vargem Grande, Alto Alegre do Maranhão, Codó, Coroatá, Peritoró, São Mateus, Timbiras, Água Doce do Maranhão, Anapurus, Araioses, Brejo, Buriti, Chapadinha, Magalhães de Almeida, Mata Roma, Milagres do Maranhão, Paulino Neves, Santa Quitéria do Maranhão, Santana do Maranhão, São Bernardo, Tutóia, Afonso Cunha, Aldeias Altas, Caxias, Coelho Neto, Duque Bacelar, Matões, Parnarama, São João do Sóter e Timon.

O circuito IV compreende a regional de Balsas denominada de Região do Cerrado Maranhense, constituída por 14 municípios: Alto Parnaíba, Balsas, Carolina, Feira Nova, Fortaleza dos Nogueiras, Nova Colinas, Loreto, Riachão, São Félix de Balsas, Formosa da Serra Negra, São Pedro dos Crentes, São Raimundo das Mangabeiras, Sambaíba e Tasso Fragoso.

ANEXOS

ANEXO B – Modelo de relatório mensal de atividades de vacinação contra brucelose
(Informe mensal sobre vacinação contra a brucelose)

RELATÓRIO MENSAL DE ATIVIDADES DE VACINAÇÃO CONTRA BRUCELOSE

MÉD. VETERINÁRIO:

CRMV-MA ___ CADASTRO AGED/MA Nº: _____ REFERENTE AO PERÍODO DE: ____/____/____

Nº	PROPRIETÁRIO	PROPRIEDADE	MUNICÍPIO	Nº DO ATESTADO	NOME DO VACINADOR	DADOS DA VACINAÇÃO				LABORATÓRIO	PARTIDA	LOJA/MUNICÍPIO REVENDEDOR
						DIA	MÊS	ANO	Nº FÊMEAS VACINADAS			
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
						TOTAL						

LOCAL E DATA

ASSINATURA E CARIMBO DO MÉD. VETERINÁRIO

(Preencher a máquina ou no computador, e enviar mensalmente até o 1º dia útil do mês subsequente ao da realização do serviço).