

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA DE ARAÇATUBA

**RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE VACINAÇÃO CONTRA
BRUCELOSE BOVINA FRENTE À CLASSIFICAÇÃO DE
RISCO PARA FEBRE AFTOSA NO ESTADO DO PARÁ**

Andréa Ferreira Nobre

Médica Veterinária

ARAÇATUBA – SP

2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA DE ARAÇATUBA

**RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE VACINAÇÃO CONTRA
BRUCELOSE BOVINA FRENTE À CLASSIFICAÇÃO DE
RISCO PARA FEBRE AFTOSA NO ESTADO DO PARÁ**

Andréa Ferreira Nobre
Orientadora: Profa. Dra. Luzia Helena Queiroz

Dissertação apresentada à Faculdade Medicina Veterinária – Unesp, Câmpus de Araçatuba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal (Medicina Veterinária Preventiva e Produção Animal).

ARAÇATUBA – SP

2013

Catálogo na Publicação(CIP)
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FMVA/UNESP

Nobre, Andréa Ferreira

N754r

Relação entre a taxa de vacinação contra brucelose bovina frente à classificação de risco para febre aftosa no Estado do Pará / Andréa Ferreira Nobre. -- Araçatuba: [s.n], 2013.

67 f. il.; + CD-ROM

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária, 2013.

Orientadora: Profa. Dra. Luzia Helena Queiroz

1. Brucelose. 2. Cobertura Vacinal. 3. Risco sanitário. 4. Febre aftosa. I. T.

CDD 616.957

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Relação entre a taxa de vacinação contra brucelose bovina, frente à classificação de risco para febre aftosa no Estado do Pará.

AUTORA: ANDRÉA FERREIRA NOBRE

ORIENTADORA: Dra. LUZIA HELENA QUEIROZ

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRA em CIÊNCIA ANIMAL (MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA E PRODUÇÃO ANIMAL) pela Comissão Examinadora.


Dra. ANA JULIA SILVA E ALVES


Dra. MÁRCIA MARINHO


Dra. LUZIA HELENA QUEIROZ

DATA DA REALIZAÇÃO: 16 de dezembro de 2013.



Presidente da Comissão Examinadora
Dra. LUZIA HELENA QUEIROZ
- Orientadora -

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ANDREA FERREIRA NOBRE, nascida na cidade de São Paulo (SP) no dia 20 de setembro de 1975. cursou o ensino fundamental na Escola Estadual Professor Paulo Nogueira (1981- 1989) depois o ensino médio e técnico em Nutrição e Dietética na Escola Técnica Estadual “Getúlio Vargas” (1990- 1994). Trabalhou como técnica em nutrição nos hospitais Unicor (1996) e Santa Helena (1997). A graduação foi realizada na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, câmpus de Araçatuba (1998- 2002) no curso de Medicina Veterinária. Concluiu o aprimoramento técnico em entomologia médica e soroe epidemiologia pela Fundap na Faculdade de Saúde Pública/USP em 2004; especializou-se em Entomologia Médica na Faculdade de Saúde Pública/USP em 2005; e em 2006 assumiu o cargo de Fiscal Estadual Agropecuário na Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará, no qual foi lotada no município de Medicilândia, atuando na área de Defesa Sanitária. No ano de 2007, ainda na área de Defesa Sanitária foi transferida para o município de Brasil Novo. No ano de 2008 passou a atuar no Serviço de Inspeção Estadual 026 localizado no município de Barcarena e em 2010 passou para a Defesa Sanitária em Barcarena. Em 2011 começou o curso de mestrado em Ciência Animal (Medicina Veterinária Preventiva e Produção Animal) na Universidade Estadual de São Paulo “Júlio de Mesquita” - Araçatuba.

EPIGRAFE

Quando morremos nada pode ser levado conosco, com exceção das sementes lançadas por nosso trabalho e do nosso conhecimento.

Dalai Lama

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, irmãos, sobrinhos, amigos e colegas.

AGRADECIMENTOS

Ao diretor geral da Adepara, Dr Mário Moreira por ter me concedido a licença estudo.

À minha orientadora Dra Luzia Helena Queiroz, sobretudo, uma querida e grande amiga, pela pessoa e profissional que é.

Obrigada pela sua dedicação, que a fez por muitas vezes, deixar seus momentos de descanso para me ajudar e orientar.

Obrigada por sempre ter acreditado e depositado sua confiança em mim senão nada disso seria possível. Sem você este projeto não teria existido.

Obrigada por ter me aceitado como orientada e me ensinado a viver a defesa sanitária de forma acadêmica e transformá-la em algo muito valioso.

Agradeço todo o seu saber, sua ajuda, seus conselhos e o modo como sempre me apoiou e incentivou e a paciência e simpatia com que sempre me recebeu.

Gratidão é a lembrança do coração. Poucos são tão privilegiados como eu por ter tido a sorte de conviver com uma pessoa tão generosa, eficiente, objetiva e diligente. Muito obrigada mesmo.

A Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba – UNESP e ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal pela minha formação na graduação e Mestrado.

Aos membros da banca do exame geral qualificação Cárís Maroni Nunes e Carlos Noriyuki Kaneto e de defesa da dissertação do mestrado Márcia Marinho e Ana Julia Alves e Silva.

Aos meus pais, por ter me concedido a vida.

Aos meus irmãos Anderson e Angie por me darem apoio.

Aos meus sobrinhos Matheus, Júlia, Gabriela e Luiza por lembrar-me que a fiscalização, por mais árdua que seja, vale a pena.

Aos meus colegas de trabalho, principalmente a Susi, Gilliard, Flavinha, Gláucio, Sálvio e Giovani.

À minha amiga Janaina, comigo desde a época de graduação e mais uma vez nos reencontramos na pós.

Às minhas vizinhas Juliane, Isadora, Paula que sempre me ajudaram enquanto estive em Araçatuba.

Aos bichinhos Tini, Lucy, Rafaela, Rafael, Catarina, Pretinha, Pretão, Tik e Kito que trazem alegria por onde passam.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	18
Brucelose bovina.....	18
Programas de controle da brucelose no Brasil.....	20
Febre Aftosa.....	21
Classificação de para febre aftosa (circuitos pecuários no Estado do Pará.....	23
Caracterização do Estado do Pará.....	29
HIPÓTESE	34
OBJETIVO GERAL.....	35
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	35
REFERÊNCIAS.....	35
CAPÍTULO 2 - Avaliação da taxa de vacinação contra brucelose bovina associado à classificação de risco para febre aftosa no estado do Pará.....	
RESUMO.....	44
ABSTRACT.....	46
INTRODUÇÃO.....	47
MATERIAL E MÉTODOS.....	50
Área de estudo.....	50
Levantamento de dados.....	50
Análise estatística.....	51
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
CONCLUSÃO.....	62
AGRADECIMENTOS.....	62
REFERÊNCIAS.....	62

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

- Figura 1 - Evolução geográfica da área livre de febre aftosa no Brasil no período de 1998 a 2011..... 28
- Figura 2 - Classificação de risco para febre aftosa e zona livre 2008..... 29
- Figura 3 - Classificação de risco para febre aftosa e zona livre 2010..... 29
- Figura 4 - Mapa do Estado do Pará com as divisões das regionais e seus municípios sede 31
- Figura 5 - Mapa do Estado do Pará com as divisões segundo o circuito pecuário..... 32

CAPÍTULO 2

- Figura 1 - Mapa do Estado do Pará mostrando a divisão por regionais e as áreas segundo a classificação de risco para febre aftosa em 2008 como área livre, médio risco e alto risco..... 52
- Figura 2 - Porcentagem de vacinação de bezerras contra brucelose com a vacina B19, nas áreas delimitadas no PNEFA, durante os anos de 2008 a 2011..... 54
- Figura 3 - Taxa de vacinação de bezerras contra brucelose com a vacina B19, no Estado do Pará, segundo o município, durante os anos de 2008, 2009, 2010 e 2011..... 59

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO 1

Quadro 1 -	Classificação de níveis de risco para febre aftosa.....	24
Quadro 2 -	Critérios para classificação dos sistemas de atenção veterinária.....	25
Quadro 3 -	Critérios para classificação dos sistemas de vigilância sanitária.....	26
Quadro 4 -	Rebanho bovino no Estado do Pará, separado por classificação de risco de febre aftosa.....	32

CAPÍTULO 2

Quadro 1 -	Rebanho bovino no Estado do Pará, separado por classificação de risco de Febre Aftosa.....	51
------------	--	----

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 1 -	Valores de média, desvio padrão, mínima e máxima, referentes às porcentagens de bezerras vacinadas segundo a área no período de 2008 a 2011.....	53
Tabela 2 -	Valores de média, desvio padrão, mínima e máxima, referentes às porcentagens de bezerras vacinadas segundo as regionais localizadas na área 1, no período de 2008 a 2011.....	55
Tabela 3 -	Valores de média, desvio padrão, mínima e máxima, referentes às porcentagens de bezerras vacinadas segundo as regionais localizadas na área 2, no período de 2008 a 2011.....	57
Tabela 4 -	Valores de média, desvio padrão, mínima e máxima, referentes às porcentagens de bezerras vacinadas segundo as regionais localizadas na área 3, no período de 2008 a 2011.....	58
Tabela 5 -	Número de municípios do estado do Pará, segundo as taxas de vacinação de bezerras com a vacina B19.....	61

RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE VACINAÇÃO CONTRA BRUCELOSE BOVINA FRENTE À CLASSIFICAÇÃO DE RISCO PARA FEBRE AFTOSA NO ESTADO DO PARÁ

RESUMO – A brucelose e a febre aftosa são duas doenças de grande importância econômica que afetam os bovinos e que possuem como medida de controle obrigatório a vacinação e o controle de trânsito. A comercialização de animais e seus produtos, dentro do país e para outros países, baseia-se no *status* sanitário em relação à febre aftosa e Estado do Pará foi dividido em 2008 em três áreas - livre da doença com vacinação (1), médio risco (2) e alto risco (3). No ano de 2010 houve uma alteração nesta classificação e a área 3 passou também para médio risco. Considerando que, o comércio e trânsito de bovinos e bubalinos só é possível mediante a vacinação compulsória de fêmeas contra brucelose, o objetivo deste trabalho é avaliar se houve relação entre as taxas de vacinação contra brucelose preconizado pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) e as alterações na classificação de risco das áreas delimitadas pelo Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa (PNEFA). Os dados utilizados para análise consistiram nas taxas de vacinação do rebanho bovino contra brucelose nos anos de 2008 a 2011, disponibilizados pela Agência de Defesa Agropecuária do Pará. Em 2008, a área livre teve uma taxa de vacinação média de 36,3% e as áreas de médio e alto risco praticamente não diferiram entre si, com taxas médias respectivamente de 25,3% e 22,5%. No ano de 2011 houve um aumento significativo destas porcentagens em todas as áreas, observando-se médias de 61,7%, 50,9% e 48,3% respectivamente, também sem diferirem estatisticamente. A porcentagem de municípios da área 1 com índice de vacinação acima de 80% passou de 11,36% em 2008 para 58,3% em 2011 (aumento de 5,1 vezes); de forma semelhante a área 2 passou de 3,92% para 31,3% dos municípios (8 vezes) e a área 3 foi de 0% para 28%. O estado como um todo teve um aumento na média das taxas de vacinação ao longo do tempo. Os resultados mostram que a mudança na classificação de risco para

Febre Aftosa no Estado do Pará em 2010 influenciou no aumento significativo dos índices de vacinação contra brucelose bovina naquele Estado .

Palavras-chave: cobertura vacinal; brucelose; risco sanitário; Febre Aftosa.

**RELATION BETWEEN THE RATE OF VACCINATION AGAINST BOVINE
BRUCELLOSIS AND THE RISK CLASSIFICATION FOR FOOT AND MOUTH
DISEASE IN THE STATE OF PARÁ**

SUMMARY - The brucellosis and foot and mouth disease (FMD) are two economically important diseases affecting cattle that have as a major control measure compulsory vaccination and transit control. The marketing of animals and animal products within the country and to other countries is based on sanitary status in relation to FMD and the Pará State was divided, in 2008, into three areas - free of disease with vaccination (1), medium risk (2) and high risk (3). In 2010 there was a change in that classification and area 3 also went for medium risk. Considering that, trade and transit of cattle and buffaloes is only possible by mean of the compulsory vaccination of females against brucellosis, the aim of this study was to evaluate if there was any relation between the rate of brucellosis vaccination recommended by the National Program for Control and Eradication of Brucellosis and Tuberculosis (PNCEBT) and the areas delimited by the National FMD Eradication Program (PNEFA). The data vaccination from the herd used for the analysis consisted of the vaccination percentage (number of vaccinated/ total number) of females with 3-8 months old, during the years fo 2008 and 2011. In 2008, areas 1, 2 and 3 had an average vaccination rate of 36.3%, 25.3% and 22.5%, respectively, with significant difference between area 1 and the other. In 2011 there was a significant increase in immunization rates in all areas, observing averages of 61.7%, 50.9% and 48.3% respectively, without statistical difference. The percentage of municipalities within the free area with immunization rates above 80%, increased from 11.36% in 2008 to 58.3% in 2011 (up 5.1 times), the same as area 2, which increased from 3.92% to 31.3% of the municipalities (8 times) and the area 3, that increased from 0% to 28%. The whole state had increased mean vaccination rates over time. The results show that the change in risk rating for FMD in the state of Pará in 2010 influenced the significant increase in rates of vaccination against bovine brucellosis in that state.

Keywords: vaccination coverage, brucellosis, sanitary risk and foot and mouse disease

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Brucelose bovina

A brucelose é uma doença de evolução crônica, causada por uma bactéria intracelular facultativa, caracterizada pelo tropismo pelo sistema reprodutivo e osteoarticular (QUINN et al., 2005). São cocobacilos curtos, pleomórficos, aflagelados, gram-negativos e coram-se pelo Ziehl-Neelsen e Koster modificados (CARTER; CHENGAPPA, 1991; TIMONEY et al., 1988). Nos bovinos frequentemente ocorre aborto no terço final da gestação (BRASIL, 2006) e no homem o período de incubação pode variar de uma a três semanas até vários meses (HYEDA; SBARDELLOTTO, 2011).

Os sinais e sintomas no homem são inespecíficos e independem da rota de transmissão. Os principais sistemas envolvidos são: osteoarticular (sacroileíte), geniturinário (orquite e epidimite), neurobrucelose (meningite), endocardite e abscessos hepáticos (HYEDA; SBARDELLOTTO, 2011).

As brucelas são divididas em dois grupos antigênicos distintos. As lisas ou clássicas formadas pelas cepas *B. abortus*, *B. melitensis* e *B. suis*, e as rugosas compostas pelas cepas *B. ovis* e *B. canis* (COLBER et al., 2006).

O principal elemento para o metabolismo das brucelas é o eritritol, um álcool que pode ser encontrado no útero gravídico, tecidos mamários e osteoarticulares e órgãos do sistema reprodutivo masculino (CARTER; CHENGAPPA, 1991; OMS, 1986; QUINN et al., 2005).

Quanto ao aspecto econômico é uma zoonose que causa sérias restrições no mercado internacional, além das perdas diretas decorrentes de abortamentos. Estima-se que brucelose seja responsável pela diminuição de 25% na produção de leite e de carne e pela redução de 15% na produção de bezerros. Os índices reprodutivos caem porque, em cada cinco vacas infectadas, uma aborta ou torna-se permanentemente estéril devido a lesões crônicas no útero (BRASIL, 2006).

No Brasil, o primeiro inquérito soroepidemiológico nacional foi realizado pelo Ministério da Agricultura em 1975 e observou-se que a prevalência em animais foi de 4,0% na região Sul, 7,5% no Sudeste, 6,8% no Centro-Oeste, 2,0% no Nordeste e 4,1% na região Norte (BRASIL, 1977). Estudos realizados posteriormente, nas décadas de 1980 e 1990, em diferentes estados ou em regiões específicas dos estados, mostraram prevalência semelhantes aquelas obtidas em 1975 (BRASIL, 2006).

Outro inquérito soroepidemiológico realizado entre 2001 a 2004 mostrou que a doença continua disseminada em vários estados do Brasil. Os Estados de Santa Catarina (SIKUSAWA et al., 2009), Bahia (ALVES et al., 2009) e Distrito Federal (GONÇALVES et al., 2009b) tiveram prevalência em animais abaixo de 1,0%. Os Estados do Rio Grande do Sul (MARVULO et al., 2009), Minas Gerais (GONÇALVES et al., 2009a), Paraná (DIAS et al., 2009a), Espírito Santo (AZEVEDO et al., 2009); São Paulo (DIAS et al., 2009b), Rio de Janeiro (KLEIN-GUNNEWIEK et al., 2009) Tocantins (OGATA et al., 2009), Goiás (ROCHA et al., 2009), Sergipe (SILVA et al., 2009) e a região do Planalto do Mato Grosso do Sul (CHATE et al., 2009) apresentaram prevalência entre 1 e 4,4%. No estado da Rondônia (VILLAR et al., 2009) a prevalência foi de 6,2% e apenas na região do Pantanal do Mato Grosso do Sul (CHATE et al., 2009) e no Estado do Mato Grosso (NEGREIROS et al., 2009) as prevalências foram de 12,6% e 10,2%, respectivamente.

A principal estratégia para o controle da brucelose é a vacinação de fêmeas jovens com vacina contendo a cepa atenuada B19. Esta vacina é estável, não se multiplica em presença de eritritol e causa mínimas reações locais e sistêmicas após a sua inoculação (ALTON et al., 1988). Ela é a mais utilizada no mundo nos programas de controle e erradicação e quando atinge uma cobertura vacinal acima de 80%, pode-se esperar que a incidência se reduza gradualmente a um índice abaixo de 2% (MIYASHIRO, 2004; OMS, 1986). Devido à restrição da faixa etária para a vacinação com a amostra B19, essa redução pode demorar aproximadamente de 7 a 10 anos (ACHA; SZYFRES, 1986). O seu inconveniente é o resultado falso-positivo em animais

que foram vacinados fora da faixa etária preconizada ou em animais testados antes dos 24 meses de idade, uma vez que os testes de referência não diferenciam os infectados a campo dos imunizados (CHEVILLE et al., 1993; OLSEN; TATUM, 2010).

A vacina amostra B19 tem proteção de 60 a 80% contra aborto e as bezerras vacinadas na faixa etária correta adquirem proteção por sete anos após a imunização (ACHA; SZYFRES, 1986; OMS, 1986). Os machos não devem ser vacinados, pois os títulos vacinais persistem por toda a vida do animal e correm o risco de desenvolver orquite (OMS, 1986).

Segundo Alton (1978), as fêmeas não devem ser imunizadas antes dos três meses porque o sistema imune ainda é imaturo para produzir uma resposta duradoura.

Por outro lado, a amostra rugosa RB51 não interfere no diagnóstico sorológico de referência e é utilizada em vários países como alternativa na prevenção da brucelose em fêmeas não vacinadas até os oito meses de idade. É menos patogênica para os seres humanos, entretanto essa amostra é resistente à rifampicina, o antibiótico usado no tratamento da doença em humanos (OMS, 1997).

As vacinas B19 e RB51 comercializadas no Brasil possuem as características genéticas da amostra padrão USDA B19 e USDA RB51. Essas características são importantes uma vez que a avaliação da estabilidade genética garante a qualidade biológica de vacinas vivas (BASTOS et al., 2012).

Programas de controle da brucelose no Brasil

A primeira legislação que contemplou alguma medida de controle da Brucelose no Brasil data de 1934, pelo decreto nº 24.548, que regulamentou o serviço de Defesa Sanitária no País. Este decreto determinava que para o ingresso de animais no país deveria ser apresentado, segundo os casos, certificado oficial de soroaglutinação de brucelas e ainda que, para trânsito interestadual de reprodutores, por via marítima, fosse exigido o certificado

sanitário de origem e atestado de soroaglutinação negativo para brucelose (BRASIL, 1991).

Em 1976 foi aprovada a primeira norma de profilaxia da Brucelose animal, por meio da Portaria 23/76, que já preconizava a vacinação de fêmeas entre três e oito meses com vacina B19, com marcação do lado direito da face. A aplicação da vacina deveria ser feita por médico veterinário, com emissão de certificado de vacinação (BRASIL, 1991).

Esta legislação vigorou até 2001, quando foi instituído, por meio da Instrução Normativa (IN) nº02/2001, o Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose (PNCEBT). Em 2004 esta instrução foi revogada e substituída pela IN 06/2004 que aprovou o Regulamento Técnico do PNCEBT (BRASIL, 2006)

O PNCEBT instituiu a vacinação obrigatória em todo o território nacional, de fêmeas entre três e oito meses, com a vacina viva produzida com a cepa B19, com o objetivo de reduzir significativamente a prevalência e a incidência da brucelose em um prazo de 10 anos. Além da vacinação, o programa incluiu ainda como medida obrigatória, o controle de trânsito de machos e fêmeas destinados à reprodução, e, como medidas voluntárias, a certificação de rebanhos livres ou de rebanhos monitorados para brucelose e tuberculose (BRASIL, 2006).

No Estado do Pará, particularmente, por decisão da Agência de Defesa Agropecuária do Estado (ADEPARÁ), é exigida a comprovação da vacinação de bezerras entre três e oito meses para emissão de Guia de Trânsito Animal para qualquer finalidade e não apenas para reprodução (ADEPARA, 2004).

A vacinação deve ser realizada sob responsabilidade de médicos veterinários cadastrados no Serviço Oficial de Defesa Sanitária de seu Estado de atuação, no qual a propriedade está cadastrada (BRASIL, 2006).

Febre Aftosa

A febre aftosa ainda hoje o principal problema global de saúde animal, causando grandes perdas econômicas para os países onde ocorre. É uma

doença viral, altamente contagiosa, causada por vírus da Família Picornaviridae e gênero *Aphthovirus*, tendo sido identificados sete sorotipos virais – O, A, C, SAT1, SAT2, SAT3 e Ásia1 (MURPHY et al., 1999).

Todas as espécies de mamíferos biungulados são suscetíveis à febre Aftosa, principalmente os bovinos, suínos, ovinos e caprinos. Os cervídeos e bubalinos também podem ser afetados, enquanto que os equídeos e carnívoros são resistentes (ACHA; SZIFRES, 1986).

O animal infectado elimina o vírus por todas as excreções e secreções, sendo mais comum a via de transmissão pelo ar. O período de maior eliminação viral é de 3 a 5 dias após a infecção, antes da aparição das vesículas (aftas), que se localizam principalmente na língua, boca e espaços interdigitais (ACHA; SZIFRES, 1986).

A febre aftosa foi relatada no Brasil em 1895 após sua descrição na Argentina e Uruguai, coincidindo com a importação sistemática de reprodutores bovinos de raças européias no surgimento da indústria frigorífica (LYRA; SILVA, 2004).

A ocorrência da doença foi um dos fatores que contribuiu para a criação do Ministério da Agricultura em 1909 e em 1950 foram estabelecidas as normas de profilaxia da doença, sendo importante naquela década, a Primeira Conferência Nacional de Febre Aftosa (LYRA; SILVA, 2004).

A década de 60 foi marcada pela institucionalização da campanha de combate à febre aftosa, que se caracterizou como o primeiro programa de luta contra a doença, com o envolvimento do Banco do Brasil com linha de crédito àqueles que adotassem as ações preconizadas. Paralelamente ocorreu a implantação de infra-estrutura laboratorial, o treinamento de pessoal e a conscientização dos produtores, iniciando-se o controle sistemático da doença com a produção de vacina e seu uso obrigatório, notificação de focos e diagnóstico da doença (LYRA; SILVA, 2004).

A partir da década de 70 com a implantação do sistema de informação, foi possível a identificação de um maior número de focos em razão da vigilância e capacidade de identificação mais apurada. O marco nesta década

foi a implantação do controle de qualidade da vacina e a identificação das áreas problemáticas por meio registro e controle do trânsito animal e sua comparação com a ocorrência da doença (LYRA; SILVA, 2004).

A década de 80 foi caracterizada pela redução dos focos, enfatizando-se a caracterização dos ecossistemas e estrutura de produção como fatores determinantes da doença. A partir do início dos anos 90, a realização destes estudos, vinculada às novas exigências internacionais decorrentes dos processos de comércio internacional e de globalização, resultaram em maior apoio ao programa. Nesta década foi implantada a política de erradicação com regionalização das ações, introdução dos conceitos de zonificação e meta de país livre (LYRA & SILVA, 2004).

Classificação de risco para febre aftosa no Brasil e no Estado do Pará

Segundo os princípios definidos no Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias da Organização Mundial do Comércio (OMC) e no Código Sanitário para os Animais Terrestres da Organização Mundial de Sanidade Animal (OIE), a análise de risco é o método mais adequado para definir as regras zoonosológicas para o comércio de animais e seus produtos (BRASIL, 1997; OIE, 2013). Sendo assim, o Ministério de Agricultura e Pecuária do Brasil estabeleceu, por meio da Portaria nº50, de 19 de maio de 1997 (BRASIL, 1997), os critérios técnicos para a classificação dos níveis de risco para Febre Aftosa, das suas Unidades Federativas. Estes critérios foram posteriormente modificados, por meio da Portaria nº4, de 21 de janeiro de 2000 (BRASIL, 2000), mantendo-se, porém, os seis níveis definidos em 1997: Risco Desprezível (BR-D), Risco Mínimo (BR-1), Baixo Risco (BR-2), Médio Risco (BR-3), Alto Risco (BR-4) e Risco não conhecido (BR-N).

Segundo a Portaria nº4 (BRASIL, 2000), a classificação de risco é baseada nos seguintes critérios: fase do programa (prevenção, erradicação ou controle); área geográfica incluída no PNEFA; situação sanitária das áreas vizinhas; sistema de atenção veterinária; sistema de vigilância sanitária;

ocorrência de casos clínicos de febre aftosa; nível de cobertura vacinal; ausência/presença de atividade viral; biossegurança para manipulação viral; proibição/restrição do ingresso de animais; fiscalização do ingresso de animais e produtos e nível de participação comunitária (Quadro 1).

Quadro 1 - Classificação de níveis de risco por febre aftosa.

NÍVEL DE RISCO	BR-D RISCO DESPREZÍVEL	BR-1 RISCO MÍNIMO	BR-2 BAIXO RISCO	BR-3 MÉDIO RISCO	BR-4 ALTO RISCO	BR-N RISCO NÃO CONHECIDO
Programa Prevenção/Erradicação Controle	Prevenção	Prevenção/Erradicação	Erradicação	Erradicação	Controle Limitado	Nenhum
Área territorial sob Programa	Total	Total	Total	Total	Total ou parcial	Nenhuma
Situação da vizinhança	BR-D ou BR-1	BR-1, BR-2	BR-2 ou BR-3*	BR-3 ou BR-4	NR-N	-
Sistema de Atenção Veterinária	Bom	Bom	Bom	Bom	Regular ou Deficiente	Inexistente ou deficiente
Sistema de Vigilância	Bom	Bom	Bom	Bom	Regular ou Deficiente	Inexistente ou deficiente
Ocorrência de casos clínicos	Ausente por mais de 5 anos	Ausente por mais de 3 anos	Ausente de 01 a 02 anos	Baixa ou Ausente	Alta ou desconhecida	Não conhecida
Cobertura vacinal	Não	> 90%	> 90%	= ou > 80%	< 80%	Muito Baixa
Atividade Viral	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não conhecida
Biossegurança para manipulação viral	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Proibição/restrição ao ingresso	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Fiscalização do ingresso de animais	Sim	Sim	Sim	Regular	Deficiente	Não
Participação Comunitária	Boa	Boa	Boa	Boa	Regular ou inexistente	Inexistente

* Barreira natural ou proibição/restrição ao ingresso de animais e produtos

Fonte: Portaria MAPA nº04, de 21 de janeiro de 2000, anexo I.

Segundo a Portaria nº 50 (BRASIL, 1997) os critérios para a classificação dos sistemas veterinários (Quadro 2) estão baseados em fatores relacionados principalmente aos recursos humanos e materiais dos serviços veterinários, bem como à participação comunitária.

Quadro 2 – Critérios para classificação dos sistemas de atenção veterinária.

RECURSOS HUMANOS	Nº de Médicos Veterinários Nº de Auxiliares Técnicos Nº de Auxiliares Administrativos Outras categorias
POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS	Situação funcional Plano de cargos e salários Treinamento Motivação
CAPILARIDADE	Nº de Escritórios Regionais Nº de Escritórios Locais Nº de veículos
VEÍCULOS	Média de idade Conservação
PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA	Nº de Associações estaduais Nº de Associações locais
RECURSOS FINANCEIROS	Quantidade suficiente Oportunidade
LEGISLAÇÃO	Atualizada
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	Para atendimento a focos De escritório
CAPACIDADE DE MOBILIZAÇÃO FRENTE A EMERGÊNCIAS	Pronto atendimento Agilidade na mobilização de recursos humanos, físicos e financeiros
EDUCAÇÃO SANITÁRIA	-

Fonte: Portaria MAPA nº 50, de 19 de maio de 1997 - anexo II

Da mesma forma, a classificação do sistema de vigilância sanitária também segue critérios estabelecidos pela Portaria nº 50 (BRASIL, 1997), baseados em ações de controle dos animais e de vigilância sanitária (Quadro 3).

Quadro 3 – Critérios para classificação do sistema de vigilância sanitária.

CADASTRAMENTO DE ESTABELECIMENTOS	% de estabelecimentos cadastrados
CONTROLE DE INGRESSO DE ANIMAIS	Nº de postos fixos Nº de postos móveis Nº rodovias de acesso
CONTROLE DE TRÂNSITO INTERNO	Nº de postos móveis Nº GTA expedidas
FISCALIZAÇÃO DA VACINAÇÃO	% de propriedades fiscalizadas Nº de autos de infração emitidos
PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA	% de notificações efetuadas pelo proprietário Nº de Associações locais
FISCALIZAÇÃO DO COMÉRCIO DE VACINAS	Nº de casas comerciais controladas Nº de doses de vacinas comercializadas
COLETA DE MATERIAL	% de coleta
COMUNICAÇÃO	Telefone Fax Computadores Rádio
CONTROLE DAS EXPOSIÇÕES, FEIRAS, LEILÕES E OUTRAS AGLOMERAÇÕES DE ANIMAIS.	Presença do serviço veterinário Ações de fiscalização e controle Limpeza e desinfecção
ATENÇÃO A FOCOS	Intervalos Interdição Rastreamento Desinfecção Vacinação perifocal Sacrifício

Fonte: Portaria MAPA nº 50, de 19 de maio de 1997 - anexo III

Conforme mostram os mapas (Figura 1) da evolução geográfica do processo de implantação de zona livre de febre aftosa no Brasil (BRASIL, 2012) a região centro sul do Estado do Pará (área 1) foi declarada, no ano de 2007, como área livre de Febre Aftosa com vacinação. Assim, o Estado do Pará estava dividido, no ano de 2008, em três áreas distintas, segundo o risco para Febre Aftosa (Figura 2) – área 1, livre para febre aftosa com vacinação; área 2, de médio risco e a área 3 de alto risco para febre aftosa (BRASIL, 2008). A classificação de risco influi não apenas no comércio internacional, mas também no comércio interno de animais e produtos. Assim, na área livre com vacinação pode haver a comercialização com todos os outros estados da federação; na área de médio risco, só é permitido o comércio de animais e

produtos, de áreas livres, desde que se cumpram alguns requisitos e na área de alto risco, só pode haver comercialização entre municípios de mesma classificação de risco, sendo proibido o egresso de animais para as demais áreas.

No ano de 2010 realizou-se uma nova avaliação de risco para a doença nas regiões Norte e Nordeste do Brasil e a classificação das áreas no Estado do Pará foi modificada, por meio da Instrução Normativa (IN) 24/2010, sendo que a área 3, anteriormente classificada como alto risco, passou a ser considerada como médio risco (Figura 3), podendo comercializar produtos com outras áreas, com as quais anteriormente não era permitido (BRASIL, 2010a,b).

A partir do ano de 2011 o Estado do Pará, juntamente com outros Estados das regiões Norte e Nordeste passaram a pleitear o *status* de área livre com vacinação, situação que foi confirmada no mês de agosto de 2013, por meio da IN33/2013 do MAPA. Com isto o Estado poderá comercializar animais com todos os outros Estados do Brasil na mesma condição e ainda exportar animais para outros países (BRASIL, 2013).

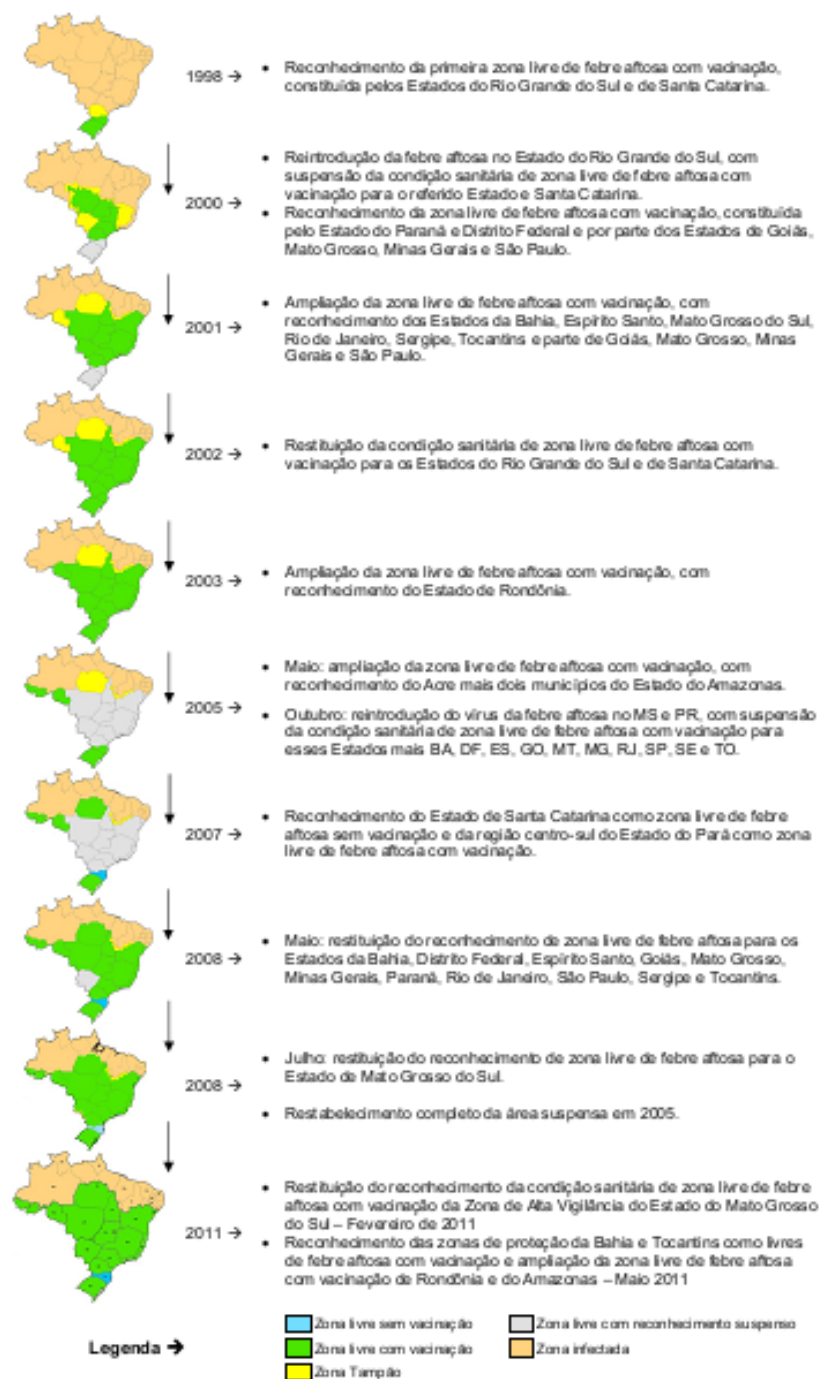


FIGURA 1 – Evolução geográfica da área livre de Febre Aftosa no Brasil no período de 1998 a 2011. Fonte: MAPA, 2012.

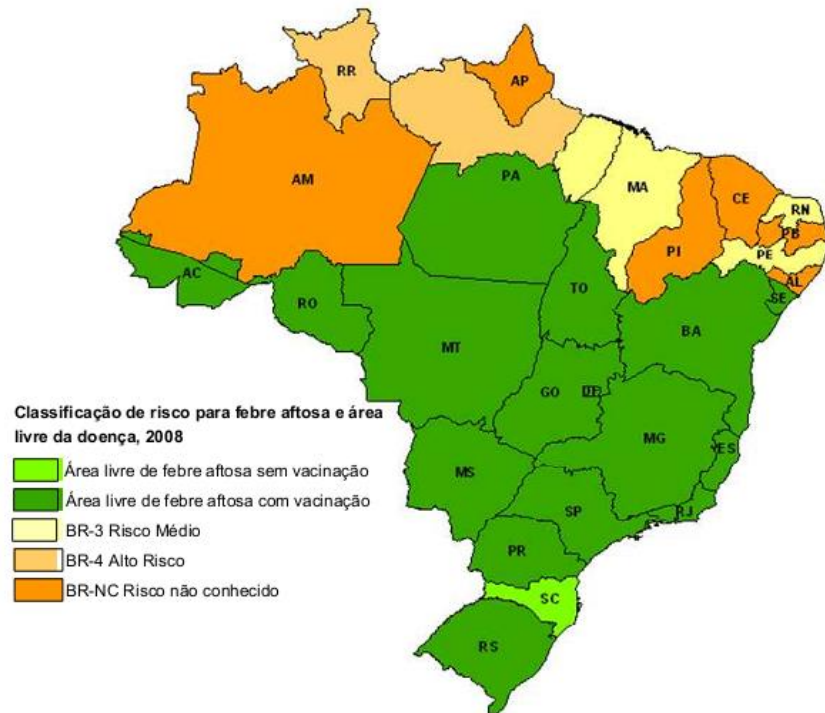


FIGURA 2 – Classificação de risco para febre aftosa e zona livre 2008.
 Fonte: MAPA, 2009.



FIGURA 3 – Classificação de risco para febre aftosa e zona livre 2010.
 Fonte: MAPA, 2013.

Caracterização do Estado

O Estado do Pará é o segundo maior do Brasil em extensão territorial, com uma área de 1.247.954,666 Km². Possui 144 municípios e uma população de 7.581.051 habitantes, segundo o último censo do IBGE de 2010. Sua densidade populacional, é de 6,07 habitantes/km², constituindo-se na segunda maior densidade dentre os Estados da região Amazônica. A maioria desta população vive em áreas urbanas e apenas 31,5% (2.389.492) dos habitantes residem em área rural (IBGE, 2013).

Dentre os estabelecimentos agropecuários existentes no Pará, 72% se enquadram nos critérios do PRONAF- Programa Nacional da Agricultura Familiar, demonstrando a dimensão da agricultura familiar no Estado (SAGRI, 2013). A maioria das propriedades está localizada em assentamentos, principalmente ao longo da Rodovia Transamazônica, o sistema de produção predominante é a pecuária de corte em associação ou não à pecuária de leite e à hortifruticultura (COSTA, 2011). Juntas, essas duas atividades representam as principais fontes de renda das famílias. A agricultura do Estado é caracterizada, além da criação de bovinos, por plantação de lavouras permanentes e temporárias, pesca e extração de produtos de florestas nativas e em menor quantidade, a criação de suínos e aves (IBGE, 2009).

O Pará está dividido em dezoito gerências regionais da ADEPARÁ (Figura 4), cada um delas com um município sede e número variável de municípios, com diferentes extensões territoriais. Quando se consideram os circuitos pecuários ou áreas de classificação de risco, cada uma delas engloba várias gerências regionais e em alguns casos, uma mesma regional possui municípios em duas áreas diferentes (Figura 5).

Na Área 1, que compreende a região centro sul do Pará, estão localizadas seis regionais (Itaituba, Altamira, Tucumã, Redenção, Xinguara, São Bento do Araguaia) e parte das regionais de Marabá, Santarém e Tucuruí, compreendendo 44 municípios com uma população bovina de aproximadamente 14.500.000 de animais no ano de 2011 (Quadro 1). Esta

área possui o maior número de bovinos do Estado e nela se localizam os animais destinados à exportação e ao abate.

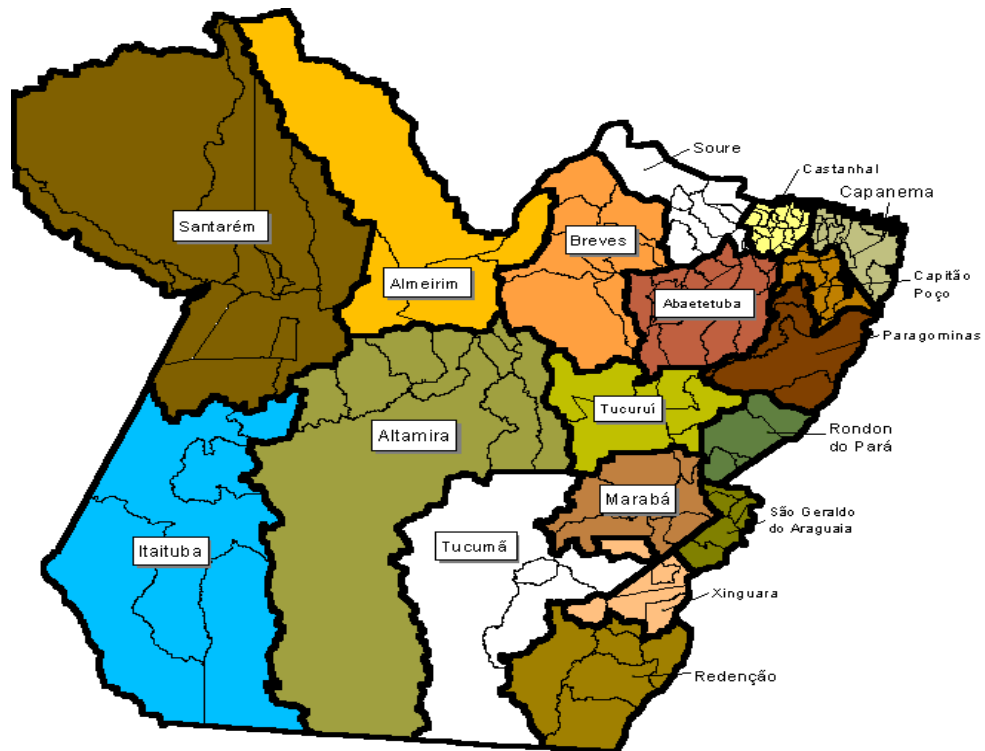


FIGURA 4 – Mapa do Estado do Pará com as divisões regionais agrícolas e seus municípios sede. Fonte: ADEPARÁ, 2004.

A Área 2 compreende a região do salgado (próxima ao mar) e região metropolitana de Belém, é composta por cinco gerências regionais (Capanema, Capitão Poço, Castanhal, Paragominas e Rondon do Pará) e parte das regionais e Abaetetuba, Marabá, Soure e Tucuruí), com 67 municípios e uma população bovina de aproximadamente 3.000.000 de animais em 2011 (Quadro 1). A Área 3 compreende a região do Baixo Amazonas e o Marajó, abrangendo as regionais de Almeirim e Breves e parte das regionais de Santarém, Soure e Abaetetuba, sendo composta por 32 municípios com uma população bovina de aproximadamente 950.000 animais em 2011 (Quadro 1).

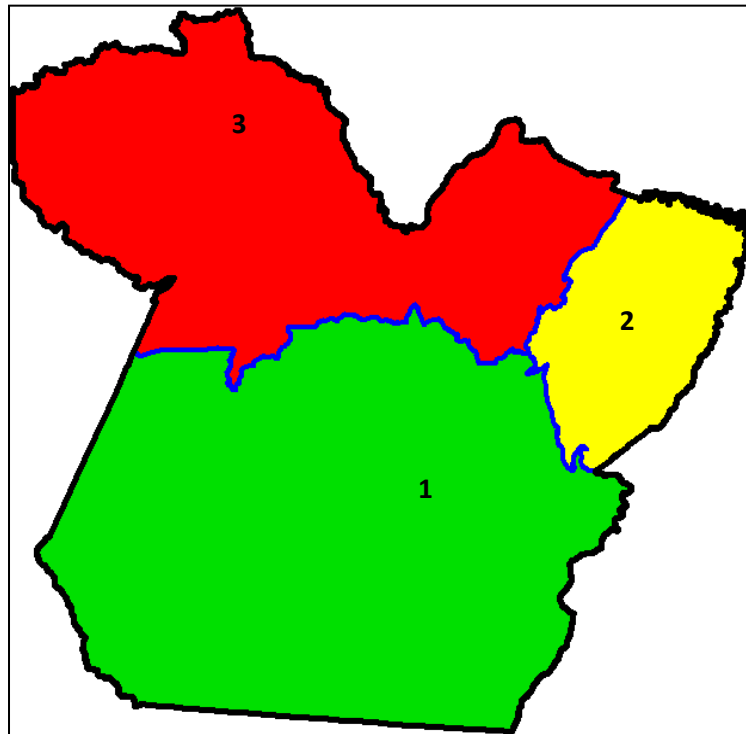


FIGURA 5 – Mapa do Estado do Pará com as divisões segundo o circuito pecuário (Áreas 1, 2 e 3). Fonte: ADEPARÁ, 2004.

No Quadro 4 está apresentada a população bovina total do Estado no período de 2008 a 2011, de acordo com os circuitos pecuários.

Quadro 4 - Rebanho bovino no Estado do Pará, separado por classificação de risco de Febre Aftosa

ANO	2008		2009		2010		2011	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
1	13.203.397	79,3	14.111.756	78,1	14.257.157	77,9	14.492.296	78,7
2	3.108.116	18,7	2.990.015	16,5	2.896.667	15,8	2.977.947	16,2
3	337.578	2,0	978.311	5,4	1.152.124	6,3	947.430	5,1
Total	16.649.091	100	18.080.082	100	18.305.948	100	18.417.673	100

Fonte: ADEPARÁ, 2013.

A Área 3 é que possui menor rebanho bovino, uma vez que esta área inclui a região do Baixo Amazonas, que possui características geográficas e climáticas específicas, sendo composta por dois tipos de solos, os de várzea e terra firme. Essa área de várzea, localizada na calha Norte do rio Amazonas, se localiza ao longo dos cursos d'água, nas partes mais baixas e em áreas sujeitas às inundações, as quais podem ser alagadas diariamente ou em certos períodos do ano. Por esta razão, quando alguns municípios estão inundados, os animais são movimentados para outros onde não há inundação. Nestes casos, a população de animais do município consta como nula nos relatórios de etapa de vacinação.

O arquipélago do Marajó também compõe parte da Área 3 e apresenta face baixa e relativamente plana, onde se encontram os tesos (porções de terras altas que normalmente não são inundadas pelas cheias), as baixas, as várzeas e os igapós que quebram a extrema horizontalidade do terrenos. Esta região possui características à região do Pantanal pois ambas possuem apresentam áreas de várzeas que em determinadas épocas do ano ficam cheias e dificultam o manejo de animais.

Uma das características principais do Estado do Pará é a exportação de gado vivo. O Brasil começou a exportar bovino vivo depois de 2003, sendo as primeiras remessas para o Líbano e, a partir de 2007 acrescentou mais um comprador, a Venezuela. Conforme mostra a Tabela 1, no período de 2008 a 2011 o Brasil exportou aproximadamente dois milhões de cabeças de gado bovino (ABEG, 2012).

Tabela 1 - Exportações de bovinos (exceto para reprodução) do Brasil.

Ano	Cabeças
2008	398.841
2009	518.193
2010	642.735
2011	401.940
Total	1.961.709

Fonte: ABEG, 2012.

Na Área 2, sob comando da regional administrativa de Abaetetuba, estão localizados os 44 estabelecimentos pré embarque, também chamados de quarentenários privados, regulamentados na Instrução Normativa nº13, de 30 de março de 2010, MAPA.

Nesta regional também está localizado o Porto de Vila do Conde, no município de Barcarena, que leva os animais destinados à exportação, por transporte fluvial, pelo rio Pará até Belém onde são embarcados em navios (PARÁ, 2013).

O Pará, devido a sua localização geográfica, portos e preço da arroba garantiu esse mercado exportador. Desde 2006 o Estado lidera a exportação em relação às outras Unidades da Federação (ABEG, 2012) e os números de animais exportados em comparação com outros estados exportadores do Brasil estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2.-Exportações de bovinos (exceto para reprodução) por Unidade da Federação

Ano	Pará		Rio Grande do Sul		Outros	
	Cabeça	Participação	Cabeça	Participação	Cabeça	Participação
2008	382.191	95,8%	15.932	4%	718	0,2%
2009	506.068	97,7%	6.278	1,2%	5847	1,1%
2010	616.663	95,9%	26.042	4,1%	30	0,0%
2011	384.056	95,6%	17.884	4,4%	6	0,0%

Fonte: ABEG

HIPÓTESE

Considerando que no Estado do Pará há exigência de vacinação de fêmeas contra Brucelose para a emissão da GTA para qualquer finalidade e considerando que, com as mudanças ocorridas no *status* sanitário dos circuitos pecuários do Estado propiciou-se a possibilidade de maior comercialização de

animais, estabeleceu-se a hipótese de que, no período de 2008 a 2011, nas áreas de médio e alto risco, nas quais os animais não poderiam ser comercializados para a área livre e nem abatidos em frigoríficos para exportação, a porcentagem de vacinação contra Brucelose seria menor do que na área livre e tenderia a aumentar à medida que houvesse alteração do *status* sanitário.

OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi verificar se a mudança na classificação de risco para febre aftosa das áreas delimitadas pelo Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa (PNEFA) no Estado do Pará alterou o percentual de vacinação contra brucelose, preconizada pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Calcular a média das taxas de vacinação e verificar se há diferença entre elas nas três áreas delimitadas pelo PNEFA;
- Agrupar e comparar as taxas de vacinação de acordo com as Regionais;
- Avaliar a média de vacinação de acordo com os municípios regionais ao longo do período.

REFERÊNCIAS

ABEG – Associação Brasileira dos Exportadores de Gado. **As exportações de bovinos vivos no contexto da pecuária brasileira**. 2012. 56p. Disponível em: http://www.scotconsultoria.com.br/cartas/120427_Exportacao_de_bovinos_no_contexto_da_pecuaria_def.pdf. Acesso em: 26 nov. 2013.

ACHA, P.N.; SZIFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmissibles comunes al hombre y a los animales.** (Publication Científica 503). Washington: Organization Panamericana de La Salud, 1986. p.14-35.

ADEPARÁ – Agência de Defesa Agropecuária do Pará. **Portaria nº 006/2004/DDA/ADEPARÁ, de 15 de junho de 2004.** Disponível em: http://www.normasbrasil.com.br/norma/portaria-6-2004-pa_146675.html. Acesso em: 02 dez. 2013.

ALTON, G.G. Recent developments in vaccination against bovine brucellosis. **Austr. Vet. Journal**, v.54, p. 551-557, 1978.

ALTON, G.G.; JONES, L. M.; ANGUS, R.D.; VERGER, J.M. **Techniques for de Brucellosis laboratory.** Paris: Institut national de la Recherche Agronomique, 1988. 545p.

ALVES, A. J. S; GONÇALVES, V. S. P.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LÔBO, J. R.; BAHIENSE, L.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; DIAS, R.A. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Bahia. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 61, p. 6-13, 2009.

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, S.A. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Espírito Santo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 61, p. 19-26, 2009.

BASTOS, R.; SOARES, C.O.; ELISEI, C.; MUNHOZ, N.L.B.; CAITANO, M.A.B.; ROSINHA, G.M.S. Avaliação genética das vacinas contra a brucelose bovina comercializadas no Brasil. **Pesq. Vet. Bras.**, v.32, p.957-962, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Classificação de risco para febre aftosa e zona livre**. 2008. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20Risco%20Febre%20Aftosa%20%20outubro%202008.pdf. Acesso em: 04 mar. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Classificação de risco para febre aftosa e zona livre**. 2010b. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20Risco%20Febre%20Aftosa%20%20outubro%202010.pdf. Acesso em: 09 nov. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Evolução geográfica do processo de implantação de zona livre de febre aftosa no Brasil**. 2012. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Evolucao_z_livre_mai2012.pdf. Acesso em: 09 nov. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº24 de 6 de outubro de 2010**. 2010a. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=gravarAtoPDF&tipo=INM&numeroAto=00000004&seqAto=000&valorAno=2010&orgao=MAPA&codTipo=&desItem=&desItemFim=>. Acesso em: 22 nov. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº33 de 19 de agosto de 2013**. 2013. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=gravarAtoPDF&tipo=INM&numeroAto=00000033&seqAto=000&valorAno=2013&orgao=MAPA&codTipo=&desItem=&desItemFim=>. Acesso em: 22 nov. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº50, de 19 de maio de 1997**. 1997. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/Manual%20de%20Legisla%C3%A7%C3%A3o%20-%20Sa%C3%BAde%20Animal%20-%20low.pdf . Acesso em: 07 nov. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Legislação de Defesa Sanitária Animal**. Brasília: MAPA, 1991. 224 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Manual técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose – PNCEBT**. Brasília, 2006. 188 p. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/programa%20nacional%20sanidade%20brucelose/Manual%20do%20PNCEBT%20-%20Original.pdf. Acesso em: 28 maio 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº4, de 21 de janeiro de 2000**. 2000. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/Manual%20de%20Legisla%C3%A7%C3%A3o%20-%20Sa%C3%BAde%20Animal%20-%20low.pdf. Acesso em: 09 nov. 2013.

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

CHATE, S.C.; DIAS, R.A.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; MORAES, G.M.; COSTA NETO, A.A.; MONTEIRO, L.A.R.C.; LÔBO, J.R.; FIGUEIREDO, V.C. F.; GONÇALVES, V.S.P.; FERREIRA NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Mato Grosso do Sul. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 61, p. 46-55, 2009.

CHEVILLE, N.F.; STEVENS, M.G.; JENSEN, A.E.; TATUM, F. M.; HALLING, S.M. Immune responses and protection against infection and abortion in cattle experimentally vaccinated with mutants strains of *Brucella abortus*. **Am. J. Vet. Res.** v. 54, p.1591-1597, 1993.

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

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

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

GARCIA-CARRILLO, C. **Situação atual e perspectivas de emprego de imunógenos no controle da brucelose**. Comunicações Científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, v.8, p.201-203, 1984.

GONÇALVES, V.S.P.; DELPHINO, M.K.V.C.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; FERREIRA NETO, J.S.; PORTO, T.B.; ALVES, C.M.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Minas Gerais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 61, p. 35-45, 2009a.

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. Zoot.**, v. 61, p. 14-18, 2009b.

HYEDA, A.; SBARDELLOTTO, F. Exposição acidental à vacina da brucelose. **Rev. Bras. Med. Trab.** v.9, p.62-8, 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Banco de Dados – Estados@.** Pará, 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pa>. Acesso em: 04 dez. 2013.

KLEIN-GUNNEWIEK, M.F.K; AMAKU, M.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; GITTI, C.B.; PEREIRA, L.A.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; GONÇALVES, V.S.P.; FERREIRA NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio de Janeiro. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 61, p. 77-84, 2009.

LYRA, T.M.P.; SILVA, J.A. A febre Aftosa no Brasil, 1960-2002. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 56, p. 565-76, 2004.

MARVULO, M.F.V.; FERREIRA, F.; DIAS, R.A.; AMAKU, M.; GROFF, A.C.M.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; FERREIRA NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio Grande do Sul. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 61, p. 93-102, 2009.

MIYASHIRO, S. **Presença de DNA de *Brucella abortus* em subprodutos lácteos clandestinos:** diferenciação da origem da cepa em vacinal (B19) ou campo pela reação da polimerase em cadeia (PCR). Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, São Paulo, 77f. 2004.

MURPHY, F.A.; GIBBS, E.P.J.; HORZINEK, M.C.; STUDDERT, M.J. **Veterinary virology**. San Diego: Academic Press, California, 1999. 629p.

NEGREIROS, R.L.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J.S.; GONÇALVES, V.S.P.; SILVA, M.C.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; AMAKU, M. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 61, p. 56-65, 2009.

OGATA, R.A.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; RODRIGUES, A.L.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; DIAS, R.A. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Tocantins. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 61, p. 126-134, 2009.

OIE – Organização Mundial de Sanidade Animal, Código Sanitario para los Animales Terrestres: **Análisis del riesgo asociado a las importaciones**. 2013. Disponível em: http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/2010/chapitre_1.2.1.pdf. Acesso em: 07 nov. 2013.

OLSEN, S.; TATUM, F. Bovine Brucellosis. **Vet. Clin. Food Anim.**, v. 26, p.15-27, 2010.

OMS – ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. **Comité mixto FAO/OMS de expertos em brucelosis**. Ginebra, (série de informes técnicos, 740). 1986, 149p.

OMS – ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. **The development of New/Improved Brucellosis Vaccines**: report of a WHO Meeting, Geneva. Expert Committee on Brucellosis, World Health Organization joint FAO/WHO;

1997. 47p. Disponível em:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/65512/1/WHO_EMZ_ZDI_98.14.pdf.

Acesso em: 06 dez. 2013.

PARÁ – Secretaria de Portos, Companhia Docas do Pará. **Porto de Vila do Conde**. 2013. Disponível em: <http://www.cdp.com.br/porto-de-vila-do-conde>.

Acesso em: 06 dez. 2013.

QUINN, P. J.; MARKEY, B. K.; CARTER, M. E.; DONNELLY, W. J.; LEONARD, F. C.; **Microbiologia veterinária e doenças infecciosas**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 512p.

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.; FERREIRA NETO, J.S.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; BRITO, L.A.B. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Goiás. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 61, p. 27-34, 2009.

SAGRI – Secretaria de Estado de Agricultura do Pará. **Programa de modernização da agricultura familiar**, 2013. Disponível em: http://www.sagri.pa.gov.br/posts/view/136/modernizacao_da_agricultura_familiar. Acesso em: 04 dez. 2013.

SILVA, V.G.S.O.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; COSTA, E.L.S.; LÔBO, J.R.; FIGUEIREDO, V.C.F.; GONÇALVES, V.S.P.; FERREIRA NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Sergipe. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 61, p. 109-117, 2009.

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. Zoot.**, v. 61, p. 103-108, 2009.

TIMONEY, J.F.; GILLESPIE, J.H.; SCOTT, F.W.; BARLOUGH, J.E. The genus *Brucella* In: TIMONEY, J.F.; GILLESPIE, J.H.; SCOTT, F.W.; BARLOUGH, J.E. **Hagan and Bruner`s microbiology and infeccious diseases of domestic animals**. London: Comstock Publishing Associates, 1988. p.135-152

VILLAR, K. S.; AMAKU, M.; DIAS, R.A.; FERREIRA NETO, J.S.; BENITEZ, F.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; FERREIRA, F. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Rondônia. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 61, p. 85-92, 2009.

CAPÍTULO 2 – RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE VACINAÇÃO CONTRA BRUCELOSE BOVINA FRENTE À CLASSIFICAÇÃO DE RISCO PARA FEBRE AFTOSA NO ESTADO DO PARÁ

RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE VACINAÇÃO CONTRA BRUCELOSE BOVINA FRENTE À CLASSIFICAÇÃO DE RISCO PARA FEBRE AFTOSA NO ESTADO DO PARÁ

RESUMO – A brucelose e a febre aftosa são duas doenças de grande importância econômica que afetam os bovinos e que possuem como medida de controle obrigatório a vacinação e o controle de trânsito. A comercialização de animais e seus produtos, dentro do país e para outros países, baseia-se no *status* sanitário em relação à febre aftosa e Estado do Pará foi dividido em 2008 em três áreas - livre da doença com vacinação (1), médio risco (2) e alto risco (3). No ano de 2010 houve uma alteração nesta classificação e a área 3 passou também para médio risco. Considerando que, o comércio e trânsito de bovinos e bubalinos só é possível mediante a vacinação compulsória de fêmeas contra brucelose, o objetivo deste trabalho é avaliar se houve relação entre as taxas de vacinação contra brucelose preconizado pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) e as alterações na classificação de risco das áreas delimitadas pelo Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa (PNEFA). Os dados utilizados para análise consistiram nas taxas de vacinação do rebanho bovino contra brucelose nos anos de 2008 a 2011, disponibilizados pela Agência de Defesa Agropecuária do Pará. Em 2008, a área livre teve uma taxa de vacinação média de 36,3% e as áreas de médio e alto risco praticamente não diferiram entre si, com taxas médias respectivamente de 25,3% e 22,5%. No ano de 2011 houve um aumento significativo destas porcentagens em todas as áreas, observando-se médias de 61,7%, 50,9% e 48,3% respectivamente, também sem diferirem estatisticamente. A porcentagem de municípios da área 1 com índice de vacinação acima de 80% passou de 11,36% em 2008 para 58,3% em 2011 (aumento de 5,1 vezes); de forma semelhante a área 2 passou de 3,92% para 31,3% dos municípios (8 vezes) e a área 3 foi de 0% para 28%. O estado como um todo teve um aumento na média das taxas de vacinação ao longo do tempo. Os resultados mostram que a mudança na classificação de risco para Febre Aftosa no Estado do Pará em 2010 influenciou no aumento significativo dos índices de vacinação contra brucelose bovina naquele Estado.

Palavras-chave: cobertura vacinal; brucelose; risco sanitário; Febre Aftosa

**RELATION BETWEEN THE RATE OF VACCINATION AGAINST BOVINE
BRUCELLOSIS AND THE RISK CLASSIFICATION FOR FOOT AND MOUTH
DISEASE IN THE STATE OF PARÁ**

SUMMARY - The brucellosis and foot and mouth disease (FMD) are two economically important diseases affecting cattle that have as a major control measure compulsory vaccination and transit control. The marketing of animals and animal products within the country and to other countries is based on sanitary status in relation to FMD and the Pará State was divided, in 2008, into three areas - free of disease with vaccination (1), medium risk (2) and high risk (3). In 2010 there was a change in that classification and area 3 also went for medium risk. Considering that, trade and transit of cattle and buffaloes is only possible by mean of the compulsory vaccination of females against brucellosis, the aim of this study was to evaluate if there was any relation between the rate of brucellosis vaccination recommended by the National Program for Control and Eradication of Brucellosis and Tuberculosis (PNCEBT) and the areas delimited by the National FMD Eradication Program (PNEFA). The data vaccination from the herd used for the analysis consisted of the vaccination percentage (number of vaccinated/ total number) of females with 3-8 months old, during the years fo 2008 and 2011. In 2008, areas 1, 2 and 3 had an average vaccination rate of 36.3%, 25.3% and 22.5%, respectively, with significant difference between area 1 and the other. In 2011 there was a significant increase in immunization rates in all areas, observing averages of 61.7%, 50.9% and 48.3% respectively, without statistical difference. The percentage of municipalities within the free area with immunization rates above 80%, increased from 11.36% in 2008 to 58.3% in 2011 (up 5.1 times), the same as area 2, which increased from 3.92% to 31.3% of the municipalities (8 times) and the area 3, that increased from 0% to 28%. The whole state had increased mean vaccination rates over time. The results show that the change in risk rating for FMD in the state of Pará in 2010 influenced the significant increase in rates of vaccination against bovine brucellosis in that state.

Keywords: vaccination coverage, brucellosis, sanitary risk and foot and mouse disease

INTRODUÇÃO

A brucelose é uma importante zoonose causada pela bactéria *Brucella abortus*, estando disseminadas por todo o território nacional, tanto nos bovinos de corte como no de leite (BRASIL, 2006). É uma doença de evolução crônica, uma vez que a *B. abortus* é uma bactéria intracelular facultativa, com tropismo pelo sistema reprodutivo e osteoarticular. (CARTER; CHENGAPPA, 1991; TIMONEY et al., 1988).

As perdas diretas provocadas aos produtores por essa doença são a perda do produto, decorrentes de abortamentos e a diminuição na produção de leite. Os índices reprodutivos diminuem porque algumas fêmeas que abortam se tornam estéreis devido a lesões crônicas no útero (QUINN et al., 2005).

No Brasil, o primeiro inquérito soropidemiológico para brucelose foi feito em 1975, abrangendo 19 Estados e na maioria deles foram encontrados resultados positivos, variando desde 0,2%, em Santa Catarina e Piauí, até 11,6%, no Pará (PAULIM; FERREIRA-NETO, 2003).

O levantamento da prevalência mais recentemente publicado foi realizado entre 2001 a 2004 e mostrou que a doença continua disseminada em vários estados do Brasil. Apenas os Estados de Santa Catarina, Bahia e Distrito Federal tiveram prevalência em animais abaixo de 1,0% (ALVES et al., 2009; GONÇALVES et al., 2009; SIKUSAWA et al., 2009) e os maiores valores foram registrados na região do Pantanal do Mato Grosso do Sul e no Estado do Mato Grosso com 12,6% e 10,2%, respectivamente (CHATE et al., 2009; NEGREIROS et al., 2009).

A principal estratégia para o controle da brucelose é a vacinação de fêmeas jovens com vacina contendo a cepa atenuada B19 (BRASIL, 2006) e, desde 1976, quando foi aprovada a primeira norma de profilaxia da Brucelose animal, por meio da Portaria 23/76, já se preconizava a vacinação de fêmeas entre 03 e 08 meses com esta vacina com marcação do lado direito da face. A aplicação da vacina deveria ser feita por médico veterinário, com emissão de certificado de vacinação (BRASIL, 1991). Esta legislação vigorou até 2001, quando foi instituído o Programa Nacional de Controle e Erradicação de

Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), por meio da Instrução Normativa (IN) nº02/2001, revogada em 2004 e substituída pela IN 06/2004 que aprovou o Regulamento Técnico do PNCEBT (BRASIL, 2001, 2004).

O PNCEBT tem como medidas obrigatórias, além da vacinação das bezerras, o controle de trânsito dos reprodutores, por meio da emissão da Guia de Trânsito Animal (GTA), com normas sanitárias para os certames pecuários e, como medidas voluntárias, a certificação de rebanhos livres ou monitorados para brucelose e tuberculose (BRASIL, 2006).

O Estado do Pará aderiu ao PNCEBT no ano de 2004 instituindo, a partir de janeiro de 2005, a exigência da comprovação da vacinação de bezerras de três a oito meses contra a brucelose com a vacina B19, para a emissão da GTA para transporte de animais, para qualquer finalidade, inclusive comercialização (ADEPARA, 2004).

A febre aftosa é uma doença vesicular, de alta difusão, caracterizada por febre e aparecimento de vesículas principalmente na boca e nos pés de animais biungulados. É causada por um vírus da família Picornaviridae e gênero *Aphthovirus* que se replica rapidamente e é altamente contagioso (MURPHY et al., 1999). O vírus encontra-se no epitélio e fluido das vesículas e também pode ser detectado na saliva, leite e nas fezes dos animais afetados. É uma doença de notificação compulsória e a sua presença altera o status sanitário da região afetada, pois implica na implantação de uma barreira sanitária para o comércio dos produtos e subprodutos de origem animal (ACHA; SZIFRES, 1986).

Dada a sua importância econômica, foi instituído a partir de 2007 o Programa Nacional de Erradicação de Febre Aftosa (PNEFA), com ações conjuntas dos serviços veterinários estaduais e a iniciativa privada, tendo como estratégia principal a vacinação obrigatória dos bovinos, sacrifício dos animais infectados e seus contatos em áreas de foco e vigilância ostensiva no trânsito de animais (BRASIL, 2007).

O processo de implantação de zona livre de febre aftosa no país teve como fase inicial a identificação de circuitos pecuários, com agrupamento de

estados e parte de estados de acordo com a intensidade de intercâmbio comercial de bovinos (ABIEC, 2009). O Estado do Pará foi dividido em três circuitos pecuários, sendo que, a partir de 2007, houve uma alteração no *status* sanitário destes circuitos, adotando-se a classificação baseada na gestão de risco para a febre aftosa (BRASIL, 2007a). A Área 1 (Centro Sul) passou a ser livre de febre aftosa com vacinação, possível de comercializar animais e subprodutos com todos os demais Estados do Brasil; a Área 2, médio risco com vacinação, só poderia receber produtos de origem animal das áreas livres sob condições de cumprimento de requisitos e a Área 3, de alto risco com vacinação, que só poderia comercializar animais com os municípios de mesma classificação de risco, sendo proibida a saída de animais para as demais áreas.

No ano de 2010 realizou-se uma nova avaliação de risco para a febre aftosa e a classificação das áreas no Estado do Pará foi modificada (BRASIL, 2010). A Área 3, anteriormente classificada como alto risco, passou a ser considerada como médio risco podendo comercializar produtos com outras áreas, com as quais anteriormente não era permitido. A partir do ano de 2011 o Estado do Pará, juntamente com outros Estados das regiões Norte e Nordeste passaram a pleitear o *status* de área livre com vacinação, situação que foi confirmada no ano de 2013. Com isto o Estado poderá comercializar animais com todos os outros Estados do Brasil na mesma condição e ainda exportar animais para outros países (BRASIL, 2013).

A partir da hipótese de que, no período de 2008 a 2011, nas áreas de médio e alto risco, nas quais os animais não poderiam ser comercializados para a área livre e nem abatidos em frigoríficos para exportação, a porcentagem de vacinação contra Brucelose seria menor do que na área livre e tenderia a aumentar à medida que houvesse alteração do *status* sanitário, o objetivo do presente trabalho foi verificar se a mudança na classificação de risco para febre aftosa das áreas delimitadas pelo Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa (PNEFA) no Estado do Pará alterou o percentual

de vacinação contra brucelose, preconizada pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Estado do Pará, com uma área de 1.247.954,666 Km², possui uma população de 7.581.051 habitantes sendo que 5.191.559 (68,48%) estão na área urbana e 2.389.492 (31,52%) na área rural (IBGE, 2010). O Estado registrou em 2012 um rebanho efetivo de 19.541.556 bovinos (BRASIL, 2012b) distribuídos em 144 municípios e entre as 18 gerências regionais da Agência de Defesa Agropecuária do Pará - ADEPARÁ (Figura 1a).

O Estado foi dividido em circuitos pecuários (Figura 1b), segundo a classificação de risco para febre aftosa englobando várias regionais, havendo algumas regionais que possuem municípios em diferentes áreas. A Área 1, que compreende a região centro sul do Pará, inclui seis regionais (Itaituba, Altamira, Tucumã, Redenção, Xinguara, São Bento do Araguaia) e parte das regionais de Marabá, Santarém e Tucuruí, compreendendo 44 municípios com uma população bovina de aproximadamente 14.500.000 de animais em 2011 (Quadro 1). A Área 2 compreende a região do Salgado (próxima ao mar) e região metropolitana de Belém, é composta por cinco regionais agrícolas (Capanema, Capitão Poço, Castanhal, Paragominas e Rondon do Pará) e parte das regionais e Abaetetuba, Marabá, Soure e Tucuruí, com 67 municípios e uma população bovina de aproximadamente 3.000.000 de animais (Quadro 1). A Área 3 compreende a região do Baixo Amazonas e o Marajó, abrangendo as regionais de Almeirim e Breves e parte das regionais de Santarém, Soure e Abaetetuba, sendo composta por 32 municípios com uma população bovina de aproximadamente 950.000 animais (Quadro 1).

Levantamento de dados

Os dados relativos ao número de animais vacinados foram provenientes da Divisão do Programa de Controle e Erradicação da Brucelose e

Tuberculose, Gerência de Programas Sanitários da ADEPARÁ. A compilação foi feita pela condensação dos relatórios técnicos mensais, elaborados a partir dos relatórios dos médicos veterinários do setor privado habilitados no PNCEBT e enviados pelas Unidades Locais de Sanidade Agropecuária (ULSA) à gerência central.

Quadro 1 - Rebanho bovino no Estado do Pará, separado por classificação de risco de Febre Aftosa

ANO ÁREA	2008		2009		2010		2011	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
1	13.203.397	79,3	14.111.756	78,1	14.257.157	77,9	14.492.296	78,7
2	3.108.116	18,7	2.990.015	16,5	2.896.667	15,8	2.977.947	16,2
3	337.578	2,0	978.311	5,4	1.152.124	6,3	947.430	5,1
Total	16.649.091	100	18.080.082	100	18.305.948	100	18.417.673	100

Fonte: ADEPARÁ, 2013.

A taxa de cobertura vacinal de cada município (porcentagem de vacinados/total fêmeas até um ano de idade) foram separados por circuito pecuário para permitir a comparação entre as porcentagens de vacinação em cada circuito.

As informações obtidas foram armazenadas em um banco de dados no programa Microsoft Excell 2007®.

Análise estatística

Devido à alta dispersão encontrada entre as médias, a análise estatística foi feita pelo teste de Kruskal-Wallis seguido de teste de Dunn, utilizando-se o programa estatístico SAS (Statistical Analysis System) versão 8.0 (SAS, 1999). Adotou-se o nível de significância de 5%.

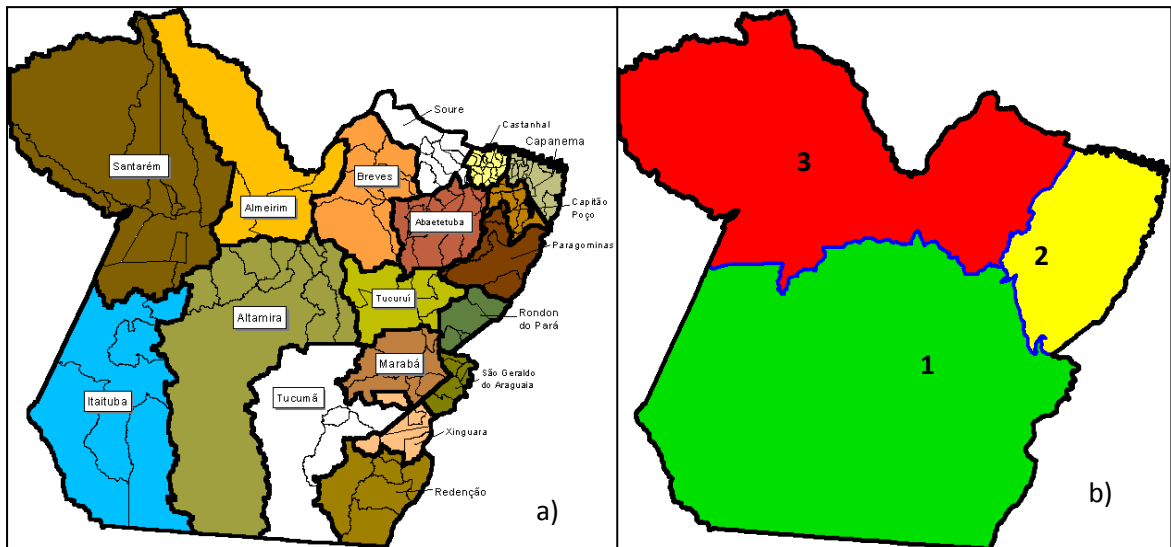


FIGURA 1 - Mapa do Estado do Pará mostrando a divisão por gerências regionais (a) e as áreas segundo a classificação de risco para febre aftosa, em 2008 (b) como área livre (1), de médio risco (2) e de alto risco (3).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das porcentagens de vacinação de cada município no período de 2008 a 2011, foram calculadas as médias agrupadas por área (Tabela 1). De forma geral observa-se que a taxa de vacinação em todas as áreas esteve abaixo do índice mínimo preconizado pelo PNCEBT que é de 80% (BRASIL, 2006).

Essa série histórica mostra uma diferença significativa entre as porcentagens de vacinação na Área 1 em comparação com as Áreas 2 e 3 nos anos de 2008 até 2010. No ano de 2011 houve um aumento na porcentagem de animais vacinados nas três áreas, não apresentando diferença significativa entre a área livre (61,7%) e as áreas de médio (50,9%) e alto risco (48,3%).

As variações nos índices de vacinação em cada uma das áreas no período de estudo podem ser visualizadas por meio da Figura 2, onde se observa um aumento progressivo nas taxas de vacinação.

Tabela 1 - Valores de média, desvio padrão, mínima e máxima, referentes às porcentagem de bezerras vacinadas segundo a área do Estado do Pará, no período de 2008 a 2011.

Ano	2008	2009	2010	2011
Área**	Média ± Desvio padrão (Mín - Máx)	Média ± Desvio padrão (Mín - Máx)	Média ± Desvio padrão (Mín - Máx)	Média ± Desvio padrão (Mín - Máx)
1	36,3 ± 26,5 ^{a*} (2,0 - 95,8)	55,9 ± 29,9 ^a (2,0 - 99,7)	58,3 ± 29,1 ^a (10,2 - 100,0)	61,7 ± 29,0 ^a (1,5 - 100,0)
2	25,3 ± 21,8 ^b (1,6 - 87,2)	33,7 ± 30,2 ^b (0,0 - 95,8)	31,8 ± 32,3 ^b (0,0 - 100,0)	50,9 ± 37,0 ^a (0,0 - 100,0)
3	22,5 ± 22,1 ^b (0,0 - 79,9)	34,2 ± 27,8 ^b (0,0 - 89,8)	18,1 ± 22,3 ^b (0,0 - 70,0)	48,3 ± 35,0 ^a (0,0 - 100,0)

* valores seguidos de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Dunn ($p < 0,05$)

** Área 1 = livre de febre aftosa com vacinação; Área 2 = médio risco; Área 3 = alto risco

No ano de 2010 houve alteração na classificação de risco para febre aftosa no Brasil e no Pará, a Área 3 passou de alto para médio risco (BRASIL, 2010). Esta alteração possibilitou a comercialização de animais com outras áreas, com as quais não era possível anteriormente, e, considerando a exigência da vacinação das fêmeas entre três e oito para emissão da Guia de Transporte de Animais (GTA), houve um desabastecimento nos estoques de vacina contra brucelose nas lojas de todo o Estado, o que poderia explicar a queda na porcentagem de vacinação do rebanho em relação ao ano anterior (2009).

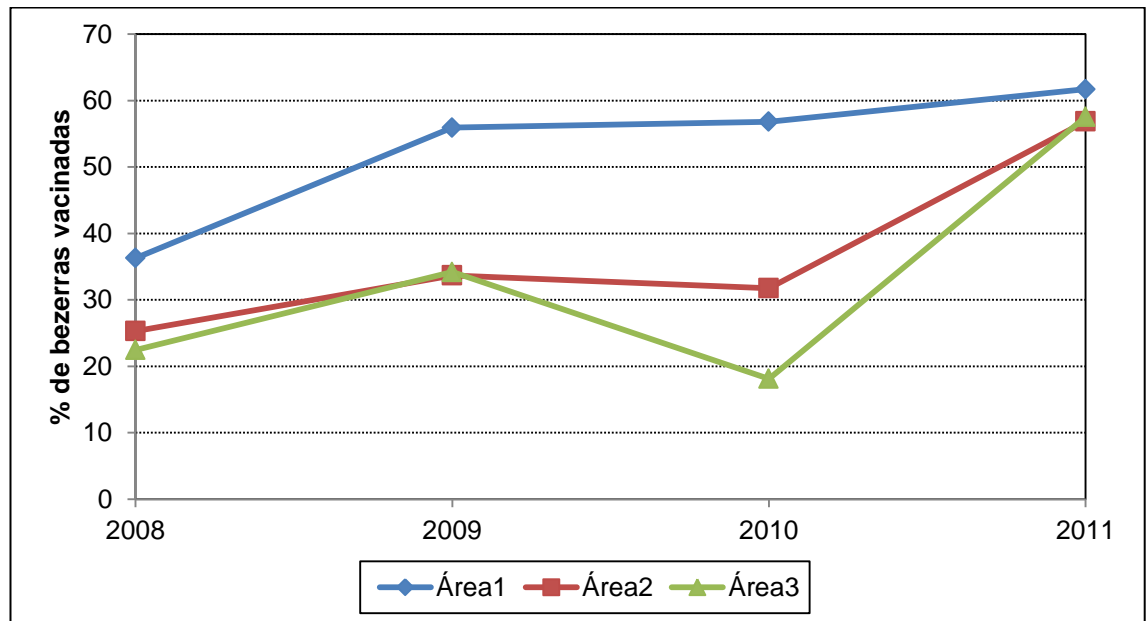


FIGURA 2 - Porcentagem de vacinação de bezerras contra brucelose com a vacina B19, nas áreas delimitadas pelo PNEFA, durante os anos de 2008 a 2011.

O aumento progressivo nas taxas de vacinação na Área 1 se deve, provavelmente, ao aumento da exportação de gado vivo do Estado do Pará para os países da Venezuela, Líbano e Egito. O número de bovinos exportados vivos aumentou de 382.191 em 2008 para 616.663 em 2010 (ABEG, 2012).

Na Área 2, onde está localizado o rebanho de gado de elite, o aumento gradativo nas porcentagens de animais vacinados também pode ter sido influenciado pelo fato de que o Estado começou a pleitear, no início de 2011, a alteração da classificação desta área de médio risco para livre de Febre Aftosa com vacinação, o que aumentaria a possibilidade de venda para mercados consumidores com melhores ofertas de preços.

Considerando as diferenças geográficas e de manejo e comercialização de animais em cada uma das áreas e nas gerências regionais, as porcentagens médias de vacinação foram também agrupadas de acordo com a regional, em cada área, no período de estudo e os valores estão apresentados nas Tabelas 2 a 4.

Tabela 2 - Valores de média, desvio padrão, mínima e máxima, referentes à porcentagem de bezerras vacinadas segundo as regionais localizadas na área 1 do Estado do Pará, no período de 2008 a 2011.

Ano	2008	2009	2010	2011
Regional	Média ± Desvio padrão (Mín - Máx)	Média ± Desvio padrão (Mín - Máx)	Média ± Desvio padrão (Mín - Máx)	Média ± Desvio padrão (Mín - Máx)
Área 1				
Altamira	56,8 ± 22,4 ^a 34,7 - 94,0	84,7 ± 20,4 ^a 39,9 - 99,7	75,2 ± 15,8 ^{ab} 52,1 - 97,3	77,9 ± 23,4 ^a 27,9 - 100,0
Itaituba	43,8 ± 28,5 ^{ab} 20,1 - 86,6	47,5 ± 18,9 ^{ab} 20,6 - 72,2	45,1 ± 17,5 ^{ab} 21,4 - 62,6	61,9 ± 25,3 ^a 32,1 - 100,0
Marabá	26,8 ± 28,2 ^{ab} 9,1 ± 76,3	24,6 ± 18,9 ^b 2,0 - 41,3	44,9 ± 26,6 ^{ab} 13,6 - 76,5	41,1 ± 34,2 ^a 11,9 - 96,9
Redenção	14,7 ± 12,3 ^b 2,0 - 31,1	30,8 ± 29,9 ^{ab} 5,8 - 81,9	23,7 ± 10,6 ^b 10,2 - 35,7	56,0 ± 31,5 ^a 21,0 - 100,0
Santarém**	37,3 ^{ab}	69,8 ^{ab}	43,9 ^{ab}	100 ^a
São Geraldo	38,5 ± 32,1 ^{ab} 6,7 - 95,8	60,1 ± 21,7 ^{ab} 38,4 - 83,2	53,5 ± 23,2 ^{ab} 17,4 - 82,7	59,1 ± 33,8 ^a 1,5 - 100,0
Tucumã	23,7 ± 6,9 ^{ab} 14,0 - 29,3	45,2 ± 30,4 ^{ab} 18,0 - 87,3	68,6 ± 38,3 ^{ab} 16,5 - 99,9	65,7 ± 26,1 ^a 32,3 - 86,7
Tucuruí	29,4 ± 25,2 ^{ab} 4,2 ± 73,9	74,5 ± 24,7 ^{ab} 49,8 - 99,2	42,0 ± 21,2 ^{ab} 26,2 - 66,1	36,0 ± 27,7 ^a 13,0 - 66,7
Xinguara	41,5 ± 26,1 ^{ab} 15,1 - 90,5	67,3 ± 26,7 ^{ab} 32,5 - 99,3	97,8 ± 3,2 ^a 91,5 - 100,0	69,3 ± 22,6 ^a 45,8 - 100,0

* Valores seguidos de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Dunn ($p < 0,05$).

** Apenas um município desta regional pertence à área 1.

Na Área 1, a regional de Altamira apresentou as maiores porcentagens de vacinação durante três dos quatro anos (56,8%, 84,7% e 77,9%) diferindo significativamente da regional de Redenção em 2008 e da regional de Marabá em 2009. A regional de Redenção apresentou as menores porcentagens de

vacinação nos anos de 2008 e 2010 (14,7% e 23,7%) e diferiu significativamente da regional de Altamira em 2008 e Xinguara em 2010.

De acordo com Amaku et al. (2009) para coberturas vacinais acima de 70% o tempo necessário para reduzir a prevalência da brucelose bovina a 2% está em torno de dez anos. Assim, com base nos resultados acima podemos inferir que as regionais de Altamira, Tucumã e Xinguara são as três regionais que conseguirão controlar a doença no Estado, caso mantenham os índices apresentados a partir de 2010, que foram muito próximos ou superiores a 70%. O inverso, entretanto, acontece com as regionais de Marabá e Tucuruí, que apresentaram as menores médias de vacinação dentre as regionais da Área 1.

Nas regionais da Área 2 foi observada uma variação acentuada nas taxas de vacinação ao longo dos anos (Tabela 3). No ano de 2008 apenas duas regionais apresentaram porcentagem de vacinação média igual ou superior a 30% (Paragominas e Castanhal). No ano de 2009 houve um aumento nos índices de vacinação na maioria das regionais, com exceção de Abaetetuba e Capanema que continuaram com média abaixo de 30% (16,9% e 14,4%, respectivamente).

No ano de 2011 apenas duas regionais tiveram a média abaixo de 50% de vacinação sendo que a regional de Capanema apresentou índice acima de 70%. Na regional de Soure, apenas um município, que vacinou 100% das bezerras, pertence à Área 2, os demais estão localizados na área 3 (Tabela 4). Assim, de acordo com a simulação de Amaku et al. (2009), caso mantenha estes índices de vacinação, entre 50 e 70%, esse circuito demorará em torno de vinte anos para a redução da prevalência de brucelose a 2%.

Na Área 3, as regionais com as piores taxas de vacinação foram Abaetetuba e Breves, apresentando porcentagens médias de até 0% embora em alguns anos não tivessem registrado fêmeas em idade de vacinação (Tabela 4). Nesta área, a única regional que atingiu a taxa acima de 70% foi a de Soure. Ainda assim, nenhuma das regionais desta área atingiu o índice mínimo preconizado pelo PNCEBT que é de 80% (BRASIL, 2006).

Tabela 3 - Valores de média, desvio padrão, mínima e máxima, referentes às porcentagem de bezerras vacinadas segundo as regionais localizadas na área 2 do Estado do Pará, no período de 2008 a 2011.

Ano	2008	2009	2010	2011
Regional	Média \pm Desvio padrão	Média \pm Desvio padrão	Média \pm Desvio padrão	Média \pm Desvio padrão
Área 2	(Mín - Máx)	(Mín - Máx)	(Mín - Máx)	(Mín - Máx)
Abaetetuba	22,1 \pm 31,4 ^a 3,3 - 87,2	16,9 \pm 30,6 ^b 0,0 - 90,0	26,9 \pm 30,7 ^a 0,0 - 97,0	42,7 \pm 41,2 ^a 1,1 - 100,0
Capanema	20,9 \pm 21,0 ^a 2,9 - 73,0	14,4 \pm 19,8 ^b 0,0 - 73,8	17,0 \pm 29,5 ^a 0,0 - 98,8	71,7 \pm 34,9 ^a 11,6 - 100,0
Capitão Poço	24,1 \pm 14,6 ^a 3,6 - 47,4	47,2 \pm 27,9 ^{ab} 6,0 - 89,2	32,5 \pm 27,5 ^a 0,0 - 81,6	60,6 \pm 35,4 ^a 15,4 - 100,0
Castanhal	30,1 \pm 26,2 ^a 6,5 - 26,2	40,5 \pm 24,7 ^{ab} 0,0 - 92,6	37,0 \pm 34,8 ^a 0,0 - 98,7	50,1 \pm 34,4 ^a 1,0 - 100,0
Marabá**	26,6 ^a	87,8 ^a	42,6 ^a	45,6 ^a
Paragominas	36,7 \pm 21,0 ^a 10,7 - 67,1	50,4 \pm 35,9 ^{ab} 20,6 - 95,8	52,8 \pm 28,4 ^a 26,0 - 100,0	45,8 \pm 20,5 ^a 14,6 - 65,9
Rondon	23,7 \pm 5,9 ^a 18,1 - 29,3	50,8 \pm 35,0 ^{ab} 22,4 - 94,8	53,3 \pm 31,9 ^a 29,9 - 99,7	59,4 \pm 28,5 ^a 39,2 - 100,0
Soure	16,7 ^a	45,8 \pm 45,2 ^{ab} 13,8 - 77,8	4,6 \pm 8,0 ^a 0,0 - 13,9	100 ^a
Tucuruí	15,1 \pm 20,2 ^a 1,6 - 38,3	34,6 \pm 29,1 ^{ab} 4,6 - 62,7	52,0 \pm 48,1 ^a 1,6 - 97,4	51,4 \pm 30,2 ^a 30,8 - 86,0

* Valores seguidos de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Dunn ($p < 0,05$)

** Apenas um município desta regional pertence à área 2

Tabela 4 - Valores de média, desvio padrão, mínima e máxima, referentes à porcentagem de bezerras vacinadas segundo as regionais localizadas na área 3 do Estado do Pará, no período de 2008 a 2011.

Ano	2008	2009	2010	2011
Regional	Média \pm Desvio padrão	Média \pm Desvio padrão	Média \pm Desvio padrão	Média \pm Desvio padrão
Área 3	(Mín - Máx)	(Mín - Máx)	(Mín - Máx)	(Mín - Máx)
Abaetetuba	11,9 \pm 13,1 ^{a*} 2,6 - 21,1	0,7 \pm 0,9 ^a 0,0 - 1,3	0 ^b	—
Almeirim	35,0 \pm 30,9 ^a 9,4 - 79,9	45,6 \pm 37,3 ^a 0,0 - 89,8	24,4 \pm 20,9 ^{ab} 0,0 - 48,3	38,5 \pm 3,0 ^a 35,8 - 41,7
Breves	18,3 ^a	—	3,4 \pm 7,6 ^b 0,0 - 16,9	33,0 \pm 29,1 ^a 2,5 - 69,2
Santarém	30,9 \pm 20,4 ^a 5,4 - 61,2	41,7 \pm 27,4 ^a 7,9 - 73,1	36,2 \pm 25,2 ^a 0,3 - 70,0	59,1 \pm 32,7 ^a 0,4 - 97,9
Soure	5,2 \pm 4,9 ^a 0,0 - 12,0	36,8 \pm 24,8 ^a 2,0 - 77,8	9,6 \pm 14,0 ^{ab} 0,0 - 36,3	78,2 \pm 21,5 ^a 35,0 - 100,0

* Valores seguidos de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Dunn ($p < 0,05$)

Para uma melhor visualização das taxas de vacinação do Estado, os dados foram bem distribuídos por municípios, em cinco extratos, segundo a porcentagem média de bezerras vacinadas, durante o período de estudo e encontram-se apresentados na Figura 3.

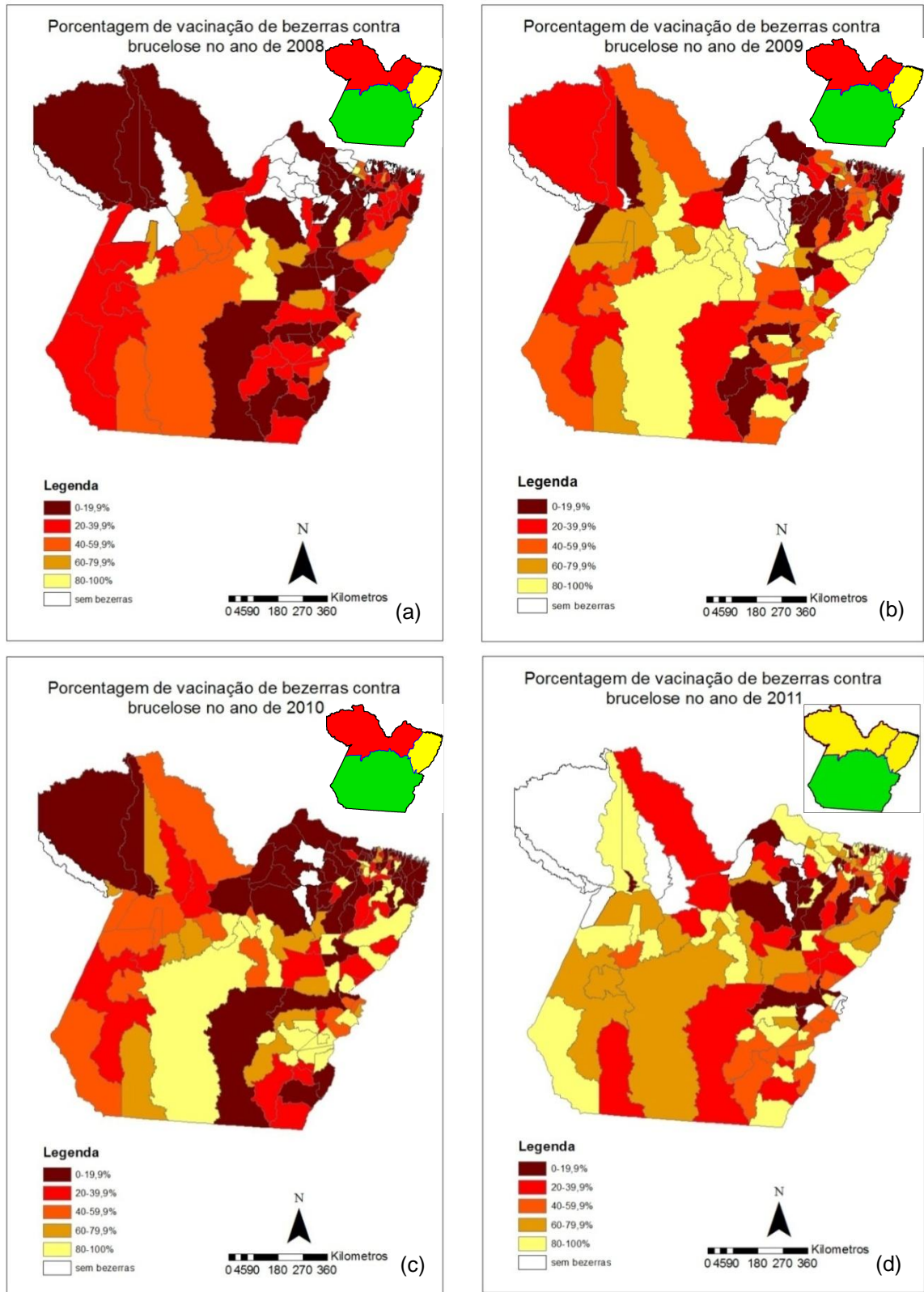


FIGURA 3 - Índice de vacinação de bezerras contra brucelose com a vacina B19, no Estado do Pará, segundo o município, durante os anos de 2008 (a), 2009 (b), 2010 (c) e 2011 (d). Nobre, 2014.

No ano de 2008, todos os 44 municípios da área livre para febre aftosa com vacinação (Área 1) possuíam bezerras em idade de vacinação e destes, cinco (11,36%) atingiram taxa de vacinação acima de 80%. Na Área 2, de médio risco (2) 76,1% (51/67) dos municípios possuíam bezerras em idade de vacinação apenas 3,92% (2/51) atingiram o índice esperado, sendo que a praticamente a metade deles (49%) apresentou índices abaixo de 20%. Na Área 3, de alto risco 62,5% dos municípios possuíam bezerras entre três a oito meses, porém em nenhum deles o índice de 80% foi atingido, estando abaixo de 20% em 60% dos municípios.

No último ano do período avaliado (2011) a Área 3 já havia tido seu *status* sanitário alterado para área de médio . Pode-se observar (Figura 3d), que houve alteração na distribuição dos municípios em relação ao índice de vacinação, além da alteração no número municípios sem bezerras em idade de vacinação comparados com os demais anos analisados.

A porcentagem de municípios da área livre com índice de vacinação acima de 80% passou de 11,36% em 2008 para 58,3% em 2011, ou seja, apresentou um aumento de 5,1 vezes. Na área que já era anteriormente classificada como médio risco (2) este aumento foi de oito vezes, passando de 3,92% para 31,3% dos municípios. A mudança mais notável foi em relação à área 3, na qual nenhum município atingiu 80% de cobertura em 2008 e que passou a apresentar 28% dos municípios com índice de vacinação acima de 80%, em 2011.

Considerando-se o Estado como um todo, houve um aumento de seis vezes número de municípios com taxa de vacinação entre 81-100%, que passou de 7 em 2008 para 42 em 2011(Tabela 5).

Há vários estudos sobre prevalência de brucelose nos animais e nos rebanhos em vários estados (LAGE et al., 2008), inclusive no Estado do Pará, no qual Minervino et al. (2011), descreveu prevalência média de 10,25% em animais. Embora não tivesse sido o objeto do seu estudo avaliar o efeito da vacinação, estes autores analisaram comparativamente a prevalência em

rebanhos vacinados e não vacinados, mostrando que a prevalência da doença é aproximadamente 3 vezes menor em rebanhos vacinados.

Tabela 5 - Número de municípios do Estado do Pará, segundo a taxa de vacinação de bezerras contra brucelose com a vacina B19.

Taxa de vacinação (%)	Ano			
	2008	2009	2010	2011
0-20	51	42	58	21
21-40	37	27	26	19
41-60	13	21	21	25
61-80	7	18	13	19
81-100	7	21	21	42
sem bezerras	28	14	4	7

Há que se considerar ainda que, conforme ressaltam Minervino et al. (2011) a prática de vacinação do rebanho bovino contra brucelose é prática recente no Estado do Pará, tendo sido implantada como medida compulsória apenas a partir de janeiro de 2005 (ADEPARÁ, 2004). Além disso, outros fatores podem ter contribuído para o aumento nos índices de vacinação, entre eles: a contratação de fiscais agropecuários nos anos de 2008 e 2010, os quais se empenharam em trabalhos de educação sanitária visando a conscientização dos proprietários sobre a importância da vacinação; a autorização para exportação de gado vivo da área livre a partir de 2010 e o pleito, em 2011, para a ampliação da área livre para todo o Estado, conforme ocorrido em 2013 (BRASIL, 2013).

Considerando que a partir de 2013, todo o Estado do Pará pertence à área livre de febre aftosa com vacinação e pode comercializar bovinos e seus produtos para qualquer Estado do Brasil e para outros países, e que, para a emissão da GTA para movimentação de animais é necessária a comprovação de vacinação contra brucelose, os resultados obtidos neste estudo são importantes para mostrar as regionais e os municípios com menores taxas de vacinação, e, a partir das características geográficas, climáticas e econômicas de cada um deles, adotar medidas sanitárias que visem o aumento destas

taxas, como por exemplo, elaboração de projetos educativos para formação de agentes vacinadores.

CONCLUSÃO

O presente estudo mostra que o aumento na taxa de vacinação contra brucelose bovina no estado do Pará no período de 2008 a 2011 foi influenciado pela reestruturação das áreas de risco pelo PNFA.

Houve diferença entre as taxas de vacinação nas três áreas delimitadas pelo PNEFA. De 2008 a 2010 a área 1 diferiu estatisticamente das áreas 2 e 3. Em 2011, quando houve alteração de classificação de risco, não houve diferença entre as três áreas.

Em relação às regionais da área 1, Altamira, Tucumã e Xinguara foram as que apresentaram as melhores taxas enquanto que Marabá e Tucuruí foram as piores.

Em relação às regionais da área 2, Capitão Poço, Castanhal, Marabá, Paragominas, Rondon, Soure e Tucuruí melhoraram suas taxas de vacinação ao longo dos anos, enquanto Abaetetuba e Capanema apresentaram as piores taxas.

Em relação às regionais da área 3, Almeirim, Breves, Santarém e Soure tiveram melhores taxas de vacinação, com um aumento ao longo do tempo, enquanto Abaetetuba regrediu.

AGRADECIMENTOS – À Profa. Sílvia Helena Venturoli Perri pela realização da análise estatística e à ADEPARÁ pela disponibilização dos dados.

REFERÊNCIAS

ABEG – Associação Brasileira dos Exportadores de Gado. **As exportações de bovinos vivos no contexto da pecuária brasileira**. 2012. 56p. Disponível em:

http://www.scotconsultoria.com.br/cartas/120427_Exportacao_de_bovinos_no_contexto_da_pecuaria_def.pdf. Acesso em: 26 nov. 2013.

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Informe Técnico – **Programa de Erradicação da Febre Aftosa**. 2009. Disponível em: http://www.abiec.com.br/news_view.asp?id=%7B1B3E8190-EF20-415E-A168-55C44819FEC2%7D. Acesso em: 02 dez. 2013.

ADEPARÁ – Agência de Defesa Agropecuária do Pará. **Portaria nº 006/2004/DDA/ADEPARÁ, de 15 de junho de 2004**. Disponível em: http://www.normasbrasil.com.br/norma/portaria-6-2004-pa_146675.html. Acesso em: 02 dez. 2013.

ALVES, A. J. S.; GONÇALVES, V. S. P.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LÔBO, J. R.; BAHIENSE, L.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; DIAS, R.A. . Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Bahia. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 61, p. 6-13, 2009.

AMAKU, M.; DIAS, R.A.; FERREIRA NETO, J. S.; FERREIRA, F. Modelagem matemática do controle de brucelose bovina por vacinação. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 61, p. 135-141, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Dados de rebanho bovino e bulalino do Brasil – 2012**. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Dados%20de%20rebanho%20bovino%20e%20bubalino%20do%20Brasil_2012.pdf. Acesso em: 22 nov. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 2, de 10 de Janeiro de 2001**. Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e da Tuberculose. Brasília, 2001. Disponível em:

<<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 31 jul. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 6, de 08 de Janeiro de 2004**. Regulamento técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e da Tuberculose. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 31 jul. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº24 de 6 de outubro de 2010**. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=gravarAtoPDF&tipo=INM&numeroAto=00000004&seqAto=000&valorAno=2010&orgao=MAPA&codTipo=&desItem=&desItemFim=>. Acesso em: 22 nov. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. **Instrução Normativa nº25, de 28 de junho de 2007**. 2007a. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 28 maio 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº33 de 19 de agosto de 2013**. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=gravarAtoPDF&tipo=INM&numeroAto=00000033&seqAto=000&valorAno=2013&orgao=MAPA&codTipo=&desItem=&desItemFim=>. Acesso em: 22 nov. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. **Instrução Normativa nº44, de 02 de outubro de 2007**, 2007b. Disponível em:

<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 28 maio 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Legislação de Defesa Sanitária Animal**. Brasília, 1991. 224 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)** - Brasília : MAPA/SDA/DSA, 2006.188 p.

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

CHATE, S.C.; DIAS, R.A.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; MORAES, G.M.; COSTA NETO, A.A.; MONTEIRO, L.A.R.C.; LÔBO, J.R.; FIGUEIREDO, V.C. F.; GONÇALVES, V.S.P.; FERREIRA NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Mato Grosso do Sul. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 61, p. 46-55, 2009.

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. Zoot.**, v. 61, p. 14-18, 2009.

LAGE, A. P.; POESTER, F. P.; PAIXÃO, T. A.; SILVA, T. M. A.; XAVIER, M. N.; MINHARRO, S.; MIRANDA, K. L.; ALVES, C. M.; MOL, J. P. S.; SANTOS, R. L. Brucelose bovina: uma atualização. **Rev. Bras. Repr. Animal**, v. 32, p. 202-212, 2008.

MINERVINO, A.H.H.; CALHAU, A.S.; ALVES FILHO, A.; BARBOSA, R.S.; NEVES, K.A.L.; BARROS, I.O.; BARRETO, R.A.; ORTOLANI, E.L. Estudo retrospectivo da ocorrência de bovinos sororeagentes à brucelose no estado do Pará. **Acta Vet. Brasilica**, v.5, n.1, p.47-53, 2011.

MURPHY, F.A.; GIBBS, E.P.J.; HORZINEK, M.C.; STUDDERT, M.J. **Veterinary virology**. San Diego, California : Academic Press, 1999. 629p.

NEGREIROS, R.L.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J.S.; GONÇALVES, V.S.P.; SILVA, M.C.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; AMAKU, M. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 61, p. 56-65, 2009.

PAULIM, L.M.; FERREIRA-NETO, J.S. **O combate à brucelose bovina: situação brasileira**. Jaboticabal: Funep, 2003. 154p.

QUINN, P. J.; MARKEY, B. K.; CARTER, M. E.; DONNELLY, W. J.; LEONARD, F. C.; **Microbiologia veterinária e doenças infecciosas**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 512p.

SAS Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 8, Cary, NC: SAS Institute, 1999.

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. Zoot.**, v. 61, p. 103-108, 2009.

TIMONEY, J.F.; GILLESPIE, J.H.; SCOTT, F.W.; BARLOUGH, J.E. The genus *Brucella*. In: TIMONEY, J.F.; GILLESPIE, J.H.; SCOTT, F.W.; BARLOUGH, J.E.

Hagan and Bruner`s microbiology and infeccious diseases of domestic animals. London: Comstock Publishing Associates, 1988. p.135-152.