ANA JULIA SILVA E ALVES

**Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no
Estado da Bahia**

São Paulo

2008

ANA JULIA SILVA E ALVES

**Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no
Estado da Bahia**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária

Departamento:

Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal

Área de Concentração:

Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses

Orientador:

Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias

São Paulo

2008

Autorizo a reprodução total ou parcial desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.2030
FMVZ

Alves, Ana Julia Silva e
Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Bahia
/ Ana Julia Silva e Alves. – São Paulo : A. J. S. Alves, 2008.
86 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, 2008.

Programa de Pós-Graduação: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Área de concentração: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias.

1. Bahia. 2. Bovinos. 3. Brucelose. 4. Prevalência. 5. Fatores de risco. I. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
Comissão Bioética

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado “Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Bahia”, protocolado sob o nº1384/2008, utilizando 12.000 (doze mil) bovinos (colheita de sangue), sob a responsabilidade do Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado na reunião do dia 18 de junho de 2008.

We certify that the Research “Epidemiological characterization of bovine brucellosis in Bahia State”, protocol number 1384/2008, utilizing 12.000 (twelve thousand) bovines, under the responsibility Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo and was approved in the meeting of day 06/18/08.

São Paulo, 29 de julho de 2008

Prof. Dr. José Luiz Bernardino Merusse
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: ALVES, Ana Julia Silva e

Título: Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Bahia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

*Dedico este trabalho ao meu
pai, mamis, guez's e aninha
magrela.
AMO VOCÊS*

A vida

E assim, depois de muito esperar, num dia como outro qualquer, decidi triunfar...

Decidi não esperar as oportunidades e sim, eu mesmo buscá-las.

Decidi ver cada problema como uma oportunidade de encontrar uma solução.

Decidi ver cada dia como uma nova oportunidade de ser feliz.

Naquele dia, descobri que meu único rival não era mais que minhas próprias limitações e que enfrentá-las era a única e melhor forma de as superar.

Naquele dia, descobri que eu não era o melhor e que talvez eu nunca tivesse sido.

Deixei de me importar com quem ganha ou perde.

Agora me importa simplesmente saber melhor o que fazer.

Aprendi que o difícil não é chegar lá em cima, e sim deixar de subir.

Aprendi que o melhor triunfo é poder chamar alguém de "amigo".

Naquele dia, deixei de ser um reflexo dos meus escassos triunfos passados e passei a ser uma tênue luz no presente.

Naquele dia, aprendi que os sonhos existem para tornar-se realidade.

E desde aquele dia já não durmo para descansar... simplesmente durmo para SONHAR...

Walt Disney

AGRADECIMENTOS

Agradeço, com muito carinho, ao meu orientador Prof. Ricardo Augusto Dias, por essa oportunidade tão importante pra mim. Obrigada pelo seu carinho, amizade e incentivo.

Aos Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto, Prof. Dr. Fernando Ferreira e Prof. Dr. Marcus Amaku por estarem sempre dispostos a ajudar.

Aos colegas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e da Agência de Defesa Agropecuária (ADAB-BA) pelo trabalho realizado a campo.

A todos os funcionários e colegas do Laboratório de Epidemiologia e Bioestatística pela ajuda, trocas de idéias e amizade: Jucélia de Jesus Pereira, Bianca, Carol, Fernanda Marvulo, Fernanda Ywasaki, Marcello, Mônica Fagundes, Mônica Solorio, Renato, Rita, Vicente e Zé.

A todos os docentes e funcionários do VPS que foram sempre prestativos.

Aos meus grandes amigos que sempre me incentivaram e estiveram ao meu lado nos piores e melhores momentos dessa caminhada: Ana Amélia, Graziela, Léo Donha, Karina Villar, Kátia Evelyn, Mirian, Carlos e Antonio Paulo. Adoro vocês!

À Capes, pelo apoio financeiro imprescindível

RESUMO

ALVES, A. J. S. **Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Bahia**. [Epidemiological characterization of bovine brucellosis in Bahia State, Brazil]. 2008. 86 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

Em parceria com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado da Bahia (ADAB) e o Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, foi realizado um inquérito soroepidemiológico da brucelose bovina no Estado da Bahia, localizado na Região Nordeste do Brasil. Para este estudo, o Estado da Bahia foi dividido em quatro circuitos produtores, com objetivo de estimar a prevalência de fêmeas bovinas com idade igual ou superior a 24 meses soropositivas para a brucelose, além da prevalência de focos em cada circuito produtor e no Estado da Bahia. Além disso, caracterizou-se epidemiologicamente os circuitos produtores e o Estado da Bahia e verificou-se os fatores de risco associados à presença de brucelose bovina. As prevalências de focos de brucelose bovina e de animais soropositivos no Estado da Bahia foram 4,20% [3,10-5,30] e 0,66% [0,41-0,93], respectivamente. Nos circuitos produtores 1, 2, 3 e 4 as prevalências de focos foram de 5,75% [3,64-8,71], 3,07% [1,48-5,56], 6,31% [4,05-9,33] e 0,60% [0,07-2,16], respectivamente e a prevalência de fêmeas soropositivas nos circuitos produtores 1, 2, 3 e 4 foram de 0,86% [0,41-1,32], 1,17% [0,25-2,09], 1,66% [0,66-2,66] e 0,07% [0,00-0,21], respectivamente. Os fatores de risco para a brucelose bovina no Estado da Bahia foram a compra de reprodutores (OR = 2,26) e

presença de áreas alagadiças (OR =1,76). A vacinação entre três e oito meses foi um fator protetor contra a doença em todo o Estado (OR =0,52).

Palavras-chave: Bahia. Brucelose. Bovinos. Prevalência. Fatores de risco.

ABSTRACT

ALVES, A. J. S. **Epidemiological characterization of bovine brucellosis in Bahia State**. [Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Bahia, Brasil]. 2008. 86 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

A partnership between the Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply (MAPA), the Bahia Official Animal Health Service (ADAB) and the Department of Preventive Veterinary Medicine and Animal Health (VPS) of the Faculty of Veterinary Medicine (FMVZ) of the University of São Paulo, was made in order to do a seroepidemiological survey of bovine brucellosis was conducted in Bahia State, Northeast region of Brazil. For this study, the Bahia State was divided into four production circuits aiming to estimate the prevalence of seropositive females over 24 months old and the prevalence of positive herds. The epidemiological characterization of production circuits and of the whole State of the Bahia was achieved, as the verification of the risk factors associated with the disease. The prevalence of positives herds and seropositive animals in Bahia State were 4.20% [3.10-5.30] e 0.66% [0.41-0.93], respectively. In the production circuits 1, 2, 3 and 4, the prevalence of positive herds were 5.75% [3.64-8.71], 3.07% [1.48-5.56], 6.31% [4.05-9.33] and 0.60% [0.07-2.16], respectively. In the production circuits 1, 2, 3 and 4, the prevalence of seropositive animals were 0.86% [0.41-1.32], 1.17% [0.25-2.09], 1.66% [0.66-2.66] and 0.07% [0.00-0.21]. The risk factors for bovine brucellosis in State were acquisition of bovine reproducers (OR = 2.26) and the presence of flooding areas (OR = 1.76). The vaccination of heifers between three and eight months of age was a protective factor against the disease in the State (OR = 0.52).

Key words: Bahia. Bovine. Brucellosis. Prevalence. Risk factors.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados censitários da população bovina do Estado da Bahia em 2004, segundo os circuitos produtores - São Paulo - 2008	44
Tabela 2 - Prevalência de focos de brucelose nos circuitos produtores do Estado da Bahia - São Paulo - 2008	45
Tabela 3 - Prevalência de animais sororreagentes para brucelose em cada circuito produtor e no Estado da Bahia- São Paulo-2008	45
Tabela 4 - Frequência das variáveis qualitativas em cada circuito produtor e no Estado da Bahia	46
Tabela 5 - Cálculo das medianas e quartis das variáveis quantitativas nos circuitos produtores e no Estado da Bahia - São Paulo - 2008	51
Tabela 6 - Análise univariada dos possíveis fatores de risco para brucelose bovina em rebanhos com atividade reprodutiva no Estado da Bahia - São Paulo - 2008	57
Tabela 7 - Modelo final da regressão logística multivariada para os fatores de risco para a brucelose bovina em rebanhos com atividade reprodutiva no Estado da Bahia - São Paulo - 2008	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de vacas em lactação nas propriedades do Estado da Bahia segundo os circuitos produtores.....	52
Gráfico 2 - Produção diária de leite (em litros) nas propriedades nos circuitos produtores	52
Gráfico 3 - Número de machos bovinos castrados nos circuitos produtores.....	53
Gráfico 4 - Número de machos bovinos de 0 a 6 meses de idade em cada circuito	53
Gráfico 5 - Número de machos bovinos de 12 - 24 meses de idade nos circuitos produtores	54
Gráfico 6 - Número de machos bovinos de 24 meses de idade nos circuitos produtores	54
Gráfico 7 - Número de bovinos fêmeas de 0 a 6 meses de idade nos circuitos produtores	55
Gráfico 8 - Número de fêmeas bovinas de 6 a 12 meses de idade no circuito produtor	55
Gráfico 9 - Número de fêmeas bovinas de 12 a 24 meses nos circuitos produtores.....	56
Gráfico 10 - Número de fêmeas bovinas de 24 meses nos circuitos produtores.....	56

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Divisão do Estado da Bahia em circuitos produtores pecuários - São Paulo - 2008	34
Mapa 2 - Tipos de exploração pecuária nos circuitos produtores e no Estado da Bahia	59
Mapa 3 - Tipo de criação pecuária nos circuitos produtores e no Estado da Bahia	59
Mapa 4 - Número de vacas em lactação nos circuitos produtores e no Estado	60
Mapa 5 - Produção de leite (em litros) nos circuitos produtores e no Estado da Bahia	60
Mapa 6 - Tamanho dos rebanhos nos circuitos produtores e Estado da Bahia	60
Mapa 7 - Aborto no último ano nos circuitos produtores e no Estado da Bahia	61
Mapa 8 - Teste para brucelose bovina nos circuitos produtores e no Estado da Bahia	61
Mapa 9 - Compra de reprodutores nos circuitos produtores e no Estado da Bahia	62
Mapa 10 - Vacinação contra a brucelose nos circuitos produtores e no Estado da Bahia	62
Mapa 11 - Áreas alagadiças nos circuitos produtores e no Estado da Bahia.....	63
Mapa 12 - Piquete de parição nos circuitos produtores e no Estado da Bahia	63
Mapa 13 - Status sanitário nos circuitos produtores e no Estado da Bahia	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2-ME	2- mercaptoetanol
AAT	Antígeno Acidificado Tamponado
ADAB-BA	Agência de Defesa Agropecuária do Estado da Bahia
d	Precisão
EBDA	Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola
EPABA	Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de São Paulo
GPS	Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global)
IA	Inseminação artificial
IC	Intervalo de confiança
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
n	Número de propriedades amostradas por circuito produtor
OR	Razão de chances, do inglês <i>odds ratio</i>
p	Probabilidade de ocorrência ao acaso
P	Prevalência
PNCEBT	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina
SEAGRI	Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária
UESC-BA	Universidade Estadual de Santa Cruz (Bahia)
UFBA	Universidade Federal da Bahia
USP	Universidade de São Paulo

VPS Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde
Animal

Z_a Valor da distribuição normal para o grau de confiança de 95%

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
1.1 SITUAÇÃO SANITÁRIA NACIONAL	24
1.2 BRUCELOSE NA BAHIA.....	27
1.3 FATORES DE RISCO	29
2 OBJETIVOS	32
2.1 GERAIS.....	32
2.2 ESPECÍFICOS	32
3 MATERIAL E METODOS	34
3.1 DELINEAMENTO AMOSTRAL	34
3.2 REALIZAÇÃO DO TRABALHO A CAMPO.....	36
3.2.1 Amostras de sangue	36
3.2.3 Questionário epidemiológico	37
3.3 TRATAMENTO DOS DADOS	38
3.3.1 Cálculo das Prevalências	38
3.3.2 Variáveis Qualitativas	39
3.3.3 Variáveis Quantitativas.....	40
3.4 ESTUDO DOS FATORES DE RISCO.....	41
3.5 ELABORAÇÃO DOS MAPAS TEMÁTICOS.....	42
4 RESULTADOS	44
4.1 CIRCUITOS PRODUTORES	44
4.2 CÁLCULOS DAS PREVALÊNCIAS	45

4.2.1 PREVALÊNCIA DOS FOCOS	45
4.2.2 Prevalência dos animais sororreagentes.....	45
4.3 CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DOS CIRCUITOS PRODUTORES DE BOVINOS NO ESTADO DA BAHIA	46
4.3.1 Variáveis qualitativas.....	46
4.3.2 Variáveis quantitativas.....	51
4.4 ANÁLISE DE FATORES DE RISCO PARA A BRUCELOSE BOVINA	57
5 DISCUSSÃO	66
6 CONCLUSÕES	77
REFERÊNCIAS.....	80
ANEXO A	85

Introdução

1 INTRODUÇÃO

A forte expansão do agronegócio brasileiro nos últimos seis anos tem sido destaque na economia brasileira e mundial (BRASIL, 2008d). O setor de carnes, no período de 2000 a 2006, foi um dos que mais contribuíram para o crescimento das exportações no agronegócio brasileiro, com 23,2% do aumento absoluto das exportações (BRASIL, 2008d).

O crescimento foi tão intenso que as exportações de carnes aumentaram quase o dobro do crescimento médio das exportações, passando de 1,9 bilhões para 8,6 bilhões de dólares (BRASIL, 2008d). Portanto, torna-se importante saber a frequência com que as doenças aparecem nos rebanhos, além dos fatores de risco ligados a elas para a elaboração de programas que visem o controle e a erradicação das enfermidades de maneira eficaz, evitando assim prejuízos econômicos e de Saúde Pública.

A brucelose bovina ocorre em todo território nacional e pode ser diagnosticada nos rebanhos bovinos, independentemente da forma de criação e exploração econômica a que estejam submetidos (BRASIL, 1991).

A doença, além de trazer prejuízos à economia pecuária, quer através da queda na produção de leite, da quebra de produção de carne, aumento no número de vacas estéreis e conseqüente declínio da taxa de natalidade, comprometendo a produtividade do rebanho brasileiro, ainda há os aspectos ligados à Saúde Pública, principalmente em regiões onde não há cuidados higiênicos no processamento de produtos de origem animal (BRASIL, 1991).

Além disso, há risco do fechamento do comércio de carne bovina para exportação, o que afeta a balança comercial brasileira, pois a pecuária participa de forma significativa para o aumento do PIB do país (BRASIL, 2004).

As bactérias do gênero *Brucella* são as causadoras da brucelose. É composto por bactérias Gram negativas, aeróbias, imóveis e não formadoras de esporos. São bacilos curtos, de 0,5-0,7 micrômetro de diâmetro. As brucelas resistem bem em condições de pH, temperatura e luz favoráveis, resistindo bem em restos de placenta, placenta, fezes, lã e feno. No leite, o processo de pasteurização e esterilização é importante para a eliminação das brucelas. Na carne vivem pouco tempo dependendo da quantidade de bactérias presentes e do tipo de tratamento sofrido pela carne. Os desinfetantes atuam de maneira eficaz quando em solução aquosa, como por exemplo, o formol e o hipoclorito (RIET-CORREA, 2006).

Existem seis espécies do gênero *Brucella* que estão associadas a hospedeiros específicos ou preferenciais: *B. abortus* (bovinos), *B. suis* (suínos), *B. melitensis* (caprinos), *B. neotomae* (murinos), *B. ovis* (ovinos) e *B. canis* (caninos) e *B. mellitensis* que é a mais relata em humanos (BRASIL, 2004). A *B. abortus* entra no organismo dos bovinos por via oral ou digestiva. Após a penetração pela mucosa, as bactérias se multiplicam e são fagocitadas. Em geral, quando a penetração é via digestiva, a multiplicação do agente ocorre nas tonsilas. Uma das características da *Brucela sp.* é o fato dela resistir aos mecanismos de destruição das células fagocitárias e sobreviver dentro dos macrófagos por longos períodos. Esse mecanismo protege a bactéria contra os anticorpos e o complemento (BRASIL, 2004).

O principal sinal clínico da doença nos animais é o aborto, que ocorre no terço final da gestação, com retenção de placenta e descargas uterinas, e conseqüente

eliminação das brucelas para o ambiente. Isso facilita a infecção de animais que entram em contato com essas secreções. O aborto ocorre geralmente nesta fase da gestação, porque com a evolução da gestação ocorre o aumento de uma substância denominada eritritol no útero, que propicia tropismo da bactéria para este órgão (RADOSTITIS; BLOOD; GAY, 1983).

Nos machos, no grau menor, pode ocorrer orquite-epididimite e infecção das glândulas reprodutivas anexas. Em ambos os sexos, ocorre à infertilidade (RADOSTITS, 1994).

No homem, a brucelose não produz sinais específicos. Na fase aguda, são descritos sinais como fraqueza, mal-estar, dores musculares, e variações de temperatura. A forma crônica é a mais comum, produzindo sinais neuropsíquicos, tais como melancolia, irritabilidade, prostração, cefaléia, inapetência e hipertensão (RIET-CORREA, 2006).

A confirmação da doença é realizada por meio de métodos diretos e indiretos de diagnóstico. Os métodos diretos têm como objetivo o isolamento e a identificação do agente etiológico a partir do material obtido do animal suspeito, como por exemplo, tecidos de fetos abortados, placenta, exsudatos vaginais e leite (RIET-CORREA, 2006; BRASIL, 2004).

Os métodos indiretos ou sorológicos consistem na detecção de anticorpos no soro, no leite, plasma seminal. Estes são os mais utilizados (BRASIL, 2004).

Os testes mais usados para o diagnóstico da brucelose são: o teste de Rosa Bengala (TRB), a prova de soro aglutinação lenta com 2-mercaptoetanol (2-ME), ensaio de imunoabsorção enzimática e fixação de complemento (FC). O diagnóstico sorológico não deve ser realizado entre duas e quatro semanas antes e após o parto ou aborto, pois pode correr um aumento dos resultados falso negativos. Isso ocorre devido à

mobilização de anticorpos para o colostro e também para os líquidos fetais. (BRASIL, 2004).

O teste de Rosa Bengala (TRB) é um teste de aglutinação rápido e prático, sendo de alta sensibilidade, mas de menor especificidade quando comparado às outras provas (VASCONCELOS; ITO; CORTES, 1987). Por esta razão, o TRB é uma prova adequada para a triagem em programas de controle da brucelose bovina (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL, 2008).

A soroaglutinação lenta com 2-mercaptoetanol é usado como teste confirmatório da enfermidade. Esse teste baseia-se no tratamento prévio do soro com uma solução que contem 2 mercaptoetanol, que destrói os anticorpos da classe IgM, mas não atua sobre IgG, inativando-a de forma significativa. Os resultados positivos obtidos por este teste estão relacionados com a infecção, porém os resultados negativos devem ser confirmados por outras provas de elevada especificidade, sendo no Brasil a indicada a fixação de complemento (CARRILHO, 1984; POESTER, 1997;).

A reação de fixação de complemento foi criada para superar a falta de especificidade dos testes de aglutinação. É também um teste muito sensível e raramente apresenta reações cruzadas. Os títulos de anticorpos na FC não diminuem à medida que a doença se torna crônica. Este teste é considerado o mais próximo de ser o definitivo (RADOSTITS, 1983).

A brucelose bovina pode ser controlada através vacinação. Existem duas vacinas em destaque no mercado. São elas a B19 e a RB51, ambas autorizadas pelo Ministério da Agricultura, em situações diferentes. A B19 possui bactérias caracterizadas por colônias lisas, é um agente vivo, pouco atenuado e de alta virulência. Sua vantagem é a imunidade relativa por toda a vida, prevenção de aborto e

promoção da resistência à infecção. As desvantagens incluem os títulos vacinais residuais e virulentos para os humanos (BRASIL, 2004).

A RB51 é caracterizada por colônias rugosas, altamente atenuadas e estáveis e de menor virulência. Possui imunidade relativa por toda a vida, proteção contra abortos, não é virulenta aos humanos e não produz títulos residuais em provas sorológicas (BRASIL, 2004).

A RB51 é recomendada para fêmeas bovinas com idade superior a 8 meses e que não foram vacinadas com a B19 entre 3 e 8 meses de idade e para fêmeas adultas não reagentes aos testes de diagnóstico para brucelose em estabelecimentos de criação de focos de brucelose (BRASIL, 2008b).

1.1 SITUAÇÃO SANITÁRIA NACIONAL

Em 1944, o decreto de lei número 6922 estabeleceu a identificação de bovinos vacinados contra a brucelose (GARCIA-CARRILO, 1987). Em 1954, Mario D'Ápice propôs planos de combate à brucelose. O objetivo era o sorodiagnóstico e sacrifício de animais reagentes e repetição dos testes em animais não reagentes em 30 dias. Além disso, propunha a vacinação de bezerras e separação do rebanho em animais reagentes e não reagentes, sem sacrifício dos reagentes além da vacinação de bezerras com idade entre 6 e 8 meses e vacinação dos adultos, se necessário (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003).

Em 1965, o Ministério da Agricultura elaborou outro plano de controle da brucelose baseado na vacinação, porém não foi colocado em prática (GARCIA-CARRILO, 1987). Em 1976, a portaria de numero 23 foi criada contendo medidas de

regulamentação para profilaxia da doença, prevendo notificação de focos, eliminação dos animais positivos e a vacinação de animais entre 3 e 8 meses. Porém, não era obrigatório (BRASIL, 1976).

Observando a ineficácia das medidas tomadas até então, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento criou o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT) que teve seu início em 11 de janeiro de 2001, por meio da Instrução Normativa nº 2. O PNCEBT introduziu a vacinação obrigatória de fêmeas entre três a oito meses de idade contra a brucelose bovina e bubalina em todo território nacional com amostra de B19 e definiu uma estratégia de certificação de propriedades livres ou monitoradas (principalmente nos locais onde predominam propriedades de criação extensiva). A adesão para a certificação é voluntária já que não há mecanismos de recompensa e incentivos para os pecuaristas. Para adquirir a certificação, as fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses vacinadas, entre três e oito meses, e em machos e fêmeas não vacinadas a partir de oito meses de idade são testados e os que foram reagentes positivos são sacrificados. Os testes são repetidos até obter três resultados negativos, sem um único animal reagente, ao longo de, no mínimo, nove meses. Depois disso, a propriedade tem que fazer teste diagnóstico anualmente para a manutenção do certificado de livre da brucelose. Há também o certificado de propriedades monitoradas, onde os testes diagnósticos são realizados por amostragem. Se, na amostragem não houver reagentes positivos, a propriedade recebe a certificação, porém se houver os animais não incluídos na amostra são testados e os reagentes positivos são sacrificados. Os testes são realizados somente em fêmeas maior que 24 meses e em machos reprodutores (BRASIL, 2008b).

O programa foi criado com o objetivo de diminuir o impacto da brucelose na saúde comunitária e promover a competitividade na pecuária nacional (BRASIL, 2008b).

O último diagnóstico nacional, realizado em 1975, mostrou a situação sanitária da brucelose naquele momento. O número estimado de animais soropositivos na Região Sul foi de 4,0%, 7,5% na Região Sudeste, 6,8% na Região Centro-Oeste, 2,5% no Nordeste e 4,1% na Região Norte. Após esse período foram realizados outros levantamentos por amostragem, onde houve algumas alterações. No Rio Grande do Sul, a prevalência passou de 2%, em 1975, para 0,3% em 1986. No Paraná, em 1975, observou-se 9,6% de prevalência passando para 4,6% em 1989 (BRASIL, 2008b). Dias, em 2003, descreveu 1,7% de animais soropositivos no território paranaense. Em Santa Catarina passou de 0,2%, em 1975, para 0,6% em 1996 (BRASIL, 2008b). Sikusawa, em 2001, descreveu 0,06% de animais soropositivos no Estado de Santa Catarina.

No Mato Grosso do Sul, a prevalência estimada em animais, no ano de 1998, foi de 6,3%, a mesma encontrada no ano de 1975 para o território Mato-Grossense. Negreiros, em 2006, relata 10,25% de animais soropositivos no Mato Grosso. Em Minas Gerais passou de 7,6%, em 1975, para 6,7% em 1980 e em 2002 houve uma grande redução, passando para 1% a prevalência dos animais soropositivos para a doença (BRASIL, 2008b). Dias, em 2004, relatou 3,8% de animais soropositivos para o Estado de São Paulo.

Para combater a brucelose bovina é necessário baixar a prevalência em fêmeas adultas a menos de 2%, através da vacinação de, ao menos, 80% dos rebanhos. Posteriormente, abandona-se a vacinação e estabelecem-se medidas sistemáticas de diagnóstico e sacrifício de animais reagentes, certificando as unidades como livres da

doença. Com a evolução do processo de combate à doença atua-se em pontos como movimentação de animais e presença de reservatórios (GRASSO, 2000).

1.2 BRUCELOSE NA BAHIA

Entre 1972 e 1974, observou-se o valor de 10% de prevalência da *Brucella sp* nos rebanhos baianos e uma freqüência de 6,2% de animais soropositivos em inquérito realizado pelo Ministério da Agricultura (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). Em 2000, estudou-se a prevalência dos animais soropositivos no Município de Ilhéus. Foram utilizadas 85 propriedades, representando 21,7% dos estabelecimentos agropecuários do Município e 916 animais, correspondendo a 16% da população das fêmeas bovinas maiores que 24 meses. O diagnóstico foi realizado através dos testes de antígeno acidificado tamponado, soroaglutinação lenta em tubos e 2-mercaptoetanol. A prevalência foi de 2,8%. Com relação ao potencial zoonótico da doença, faltam dados para a brucelose humana neste Estado, contudo foi realizado um trabalho com operários de um frigorífico do município de Salvador em 1971, onde foi encontrada a freqüência de 10,58% de indivíduos com sorologia positiva. O que foi observado é a importância do tempo de trabalho desses operários, sendo que 55,5% dos positivos trabalhavam mais de 5 anos na mesma ocupação (SPINOLA; COSTA, 1971).

A Bahia é um Estado de contrastes. Integrado à região leste do país, mais da metade de seu território apresenta características de clima, solo e regime pluvial típicos do Nordeste. O clima é úmido, principalmente na região litorânea, já na região sertaneja encontramos uma região seca e árida (FREITAS, 1958). Existem zonas onde as chuvas

são abundantes e bem distribuídas durante o ano todo, e em outras os índices pluviométricos são baixos, chovendo apenas nos meses do verão. (FREITAS, 1958).

Extensas áreas são bastante férteis, recobertas de exuberante vegetação, enquanto outras de solo ingrato, com arbustos espinhosos, cactáceos e vegetação rasteira (FREITAS, 1958).

Na região de Ilhéus, Itabuna, Itambé e do Recôncavo as condições de solo, a abundância de chuvas e sua distribuição e as pastagens são favoráveis à bovinocultura. É uma região ecologicamente semelhante ao nordeste de Minas Gerais (FREITAS, 1958).

A região oeste da Bahia é constituída por chapadas, encostas e vales, tendo como cobertura vegetal o cerrado, a floresta e a caatinga. Os seus solos são profundos, diversificados, com boa constituição física, perfeitamente adaptável às mais variadas opções de cultivo do mercado agrícola. Além disso, os índices pluviométricos registram uma amplitude significativa, principalmente entre outubro abril. O crescimento dessa região teve seu início nos anos 70 por vários fatores, o primeiro destes se refere à localização geográfica, associada à disponibilidade de terras. O segundo fator seria o domínio do manejo da tecnologia para utilização para solos dos cerrados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Brasileira (EMBRAPA), com a parceria da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia e Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EPABA/EBDA) e com os produtores da região. O principal município é Barreiras. Esta região possui uma excelente capacidade para a agropecuária, pois apresenta terras planas, clima estável, água em abundância, mão-de-obra barata, além de se beneficiar com a disponibilidade de soja e o milho para a criação dos animais. Boa parte dos estabelecimentos pecuários especializados em corte situados na região do oeste

baiano se iguala em termos de eficiência econômica e nível tecnológico, aos melhores do país. As ações governamentais disponíveis contemplam de forma integrada, desde incentivos fiscais, apoio de crédito, assistência técnica, treinamento, até o acesso da carne do novilho precoce ao mercado varejista. Essa integração, formalizada através de protocolo operacional, envolve produtores rurais, o Banco do Nordeste, órgãos e entidades governamentais e privadas (BRASIL, 1999).

O território baiano atual tem uma área geográfica de 564.692.66 Km² e possui um rebanho bovino de um pouco mais de 10 milhões de cabeças e cerca de 20 mil de bubalinos (BRASIL, 2006). Em 1954, a estimativa de cabeças bovinas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento foi de quase cinco milhões de cabeças bovinas (FREITAS, 1958). Vale ressaltar a grande importância do cacau na economia baiana que, juntamente com a pecuária, são as fontes econômicas da região (FREITAS, 1958).

1.3 FATORES DE RISCO

A frequência e a distribuição da brucelose bovina podem ser afetadas por vários fatores externos. Um dos fatores de risco mais importante é a aquisição de animais portadores da infecção (MONTEIRO et al, 2006). A presença de áreas alagadiças dividindo lotes de animais de propriedades vizinhas favorece a sobrevivência do agente no ambiente, aumentando o risco de transmissão da doença. (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). A presença do aborto também pode ser considerada como um fator de risco, pois atua como uma fonte de infecção por meio dos fetos abortados, envoltórios fetais e descargas vaginais (BRAUTIGAM, 1997). Válido ressaltar considerou-se que a

brucelose bovina tem sua maior prevalência em exploração de corte. (LAGE et al, 2002).

Propõe-se com esse trabalho caracterizar epidemiologicamente a brucelose bovina no Estado da Bahia, estimando-se a soroprevalência desta doença, caracterizando-se os circuitos produtores, observando-se os possíveis fatores de risco, sugerindo ações para combater a doença, a fim de evitar prejuízos econômicos e de Saúde Pública, e contribuindo para o aumento da competitividade pecuária da Bahia.

Objetivos

2 OBJETIVOS

A caracterização epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Bahia tem como objetivos:

2.1 GERAIS

- Caracterizar a distribuição da brucelose em bovinos no Estado da Bahia e verificar a existência de associações entre as variáveis sócio-econômicas com a doença.

2.2 ESPECÍFICOS

- Identificar espacialmente os circuitos produtores de bovinos no Estado da Bahia;
- Caracterizar epidemiologicamente os circuitos produtores de bovinos;
- Estimar a prevalência de fêmeas bovinas com idade igual ou superior a 24 meses, soropositivas para brucelose bovina;
- Estimar a prevalência de propriedades positivas para brucelose bovina;
- Verificar os fatores de risco associados à presença de brucelose bovina no Estado da Bahia.

Material e

Métodos

3 MATERIAL E METODOS

Os materiais e métodos utilizados estão descritos a seguir.

3.1 DELINEAMENTO AMOSTRAL

Para atingir os objetivos deste trabalho foi realizado um estudo transversal, onde o Estado da Bahia foi dividido em quatro circuitos produtores de bovinos. Esta divisão foi realizada levando-se em consideração os tipos diferentes de sistemas de produção, práticas de manejo, finalidades de exploração, tamanho dos rebanhos, sistema de comercialização da região e, além disso, a capacidade operacional e logística do serviço veterinário oficial do Estado (ADAB) para a realização das atividades a campo. O Mapa 1 mostra o Estado da Bahia dividido em circuitos produtores pecuários.

Mapa 1 – Divisão do Estado da Bahia em circuitos produtores pecuários - São Paulo - 2008

Em cada circuito produtor, foi realizada uma amostra em dois estágios. No primeiro estágio, foi sorteado, de forma aleatória, um número de propriedades com atividade reprodutiva, denominadas de unidades primárias de amostra e, em segundo estágio, dentro de cada uma dessas propriedades, foi sorteado um número de fêmeas bovinas e bubalinas com idade igual ou superior a 24 meses, denominadas de unidades secundárias de amostragem. O objetivo era classificar o rebanho com relação à existência de animais soropositivos.

A escolha das unidades primária foi baseada no cadastro de propriedades rurais com atividade reprodutivas de bovinos e/ou bubalinos. Se a propriedade não pôde ser visitada, por qualquer motivo, foi escolhida outra nas proximidades e com características de produção próximas da propriedade anteriormente sorteada.

O tamanho da amostra por circuito foi estimado pela fórmula para amostras simples aleatórias proposta por (THRUSFIELD, 1995):

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot \sqrt{P(1-P)}}{d^2} \quad (1)$$

Onde:

n = número de propriedades amostradas por circuito produtor;

Z_{α} = valor da distribuição normal para o grau de confiança de 95%;

P = prevalência esperada, fixada em 20%;

d = precisão, fixada em 5%.

Nas propriedades rurais onde se identificava mais de um rebanho, optou-se, como alvo de estudo, o rebanho bovino ou bubalino de maior importância econômica. Esses animais estavam submetidos às mesmas condições de risco.

Estimou-se um número mínimo de animais a ser examinado dentro de cada propriedade de forma a classificar a propriedade como foco ou livre de brucelose. Para tanto, foram utilizados os valores de 95% de sensibilidade e 99,5% de especificidade do

protocolo dos testes utilizado (FLECHER, 1988) e 20% a prevalência estimada. No processo foi utilizado o programa Herdaac version 3 (University of Guelph, 1995) e o tamanho da amostra escolhido foi aquele que permitiu valores de sensibilidade e especificidade de rebanho superiores a 90%.

Nas propriedades com até 99 fêmeas com idade superior a 24 meses, foram amostrados 10 animais e naquelas com 100 ou mais fêmeas com idade superior a 24 meses foram amostrados 15 animais. A escolha das fêmeas nas propriedades foi casual sistemática.

3.2 REALIZAÇÃO DO TRABALHO A CAMPO

O trabalho foi realizado no período de fevereiro a dezembro de 2004. O estudo foi planejado por responsáveis técnicos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a equipe do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal (VPS) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ/USP), da Universidade de Brasília (UNB), além da Agência de Defesa Agropecuária do Estado da Bahia (ADAB).

3.2.1 Amostras de sangue

As amostras de sangue foram coletadas por punção na veia jugular dos animais com agulha descartável estéril e com tubo a vácuo identificado. As amostras de soro obtidas foram armazenadas em microtubos de plástico e congeladas a menos 20 graus Celsius (- 20 °C) até a realização dos testes sorológicos.

3.2.2 Sorologia

A realização dos testes foi a partir de um protocolo, onde se iniciou pela triagem feita através do teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), e em seguida, os resultados positivos foram retestados através do teste de 2-Mercaptoetanol (2-ME). Este protocolo está de acordo com as normas do PNCEBT (LAGE et al , 2006).

Os testes sorológicos foram realizados na Universidade Estadual e Santa Cruz (UESC) nas amostras do circuito 1 e na Universidade Federal da Bahia (UFBA) nos demais circuitos produtores.

Uma propriedade foi considerada positiva quando ao menos um animal positivo foi detectado. As propriedades classificadas como suspeitas, assim como soros suspeitos, foram excluídos da amostra.

3.2.3 Questionário epidemiológico

Além da coleta de sangue para testes sorológicos foi também aplicado questionário epidemiológico. Este questionário foi elaborado para obter uma série de informações tais como, tipo de exploração, tipo de criação, número de ordenhas por dia, tipo de ordenha, produção de leite, manejo de reprodução, quais raças predominantes, outras espécies na propriedade, destino do aborto, realização de testes diagnósticos para brucelose, comercialização dos animais, assistência veterinária, vacina contra a brucelose entre outras informações (Anexo A). Estas informações

obtidas a campo foram transferidas para um banco de dados realizados pelo programa Access.

3.3 TRATAMENTO DOS DADOS

O delineamento amostral permitiu determinar as prevalências de focos e de fêmeas adultas, com idade maior ou igual a 24 meses, soropositivas para brucelose no Estado e em cada circuito produtor. Além disso, foi realizada uma análise a respeito dos fatores de riscos da doença.

3.3.1 Cálculo das Prevalências

Os cálculos das prevalências aparentes ponderadas e os respectivos intervalos de confiança foram realizados com o programa EPI INFO 6.04 (CDC, 2001).

Considerando-se que a amostra de unidades primária em cada circuito produtor foi aleatória sistemática (COCHRAN, 1977), a prevalência de focos aparentes da brucelose foi calculada utilizando-se o número de focos e o número de propriedades amostradas como parâmetros. No Estado, os parâmetros utilizados no cálculo da prevalência aparente de focos foram status da propriedade (foco ou livre da brucelose), o circuito a que pertence cada propriedade, peso estatístico de cada propriedade e o circuito que pertence cada propriedade, calculado pela razão do número de propriedades com atividade produtiva e o número de propriedades amostradas em cada circuito produtor (DEAN, 1994)

A prevalência aparente de fêmeas maiores que 24 meses soropositivas também foi calculada para cada circuito produtor e para o Estado. Neste cálculo, os parâmetros

utilizados foram status da propriedade (positivo e negativo), o circuito na qual a propriedade pertence, identificação da propriedade amostrada, calculado através da seguinte fórmula:

$$\text{peso} = \frac{\text{fêmeas} > 24 \text{ meses circuito produtor}}{\text{fêmeas} > 24 \text{ meses propr.amostradas}} * \frac{\text{fêmeas} > 24 \text{ meses propr.}}{\text{fêmeas} > 24 \text{ meses amostr.propr.}} \quad (2)$$

3.3.2 Variáveis Qualitativas

Para as variáveis qualitativas foram calculados a frequência e o intervalo de confiança para os circuitos produtores e para o Estado, com ajuda dos programas SPSS versão 9.0 e EPI INFO 6.04. As variáveis qualitativas analisadas foram: tipo de exploração (corte/ leite/ misto), tipo de criação (confinado/ semi-confinado/ extensivo), número de ordenhas por dia (1 ordenha/ 2 ou 3 ordenhas /não ordenha), utilização de inseminação artificial (não/ usa inseminação artificial e touro/ usa só inseminação artificial), raça de bovinos (zebúínos/ europeu/ outras raças), presença de ovino e caprinos, presença de eqüinos, presença de suínos, presença de aves, presença de cão, presença de gatos, presença de cervídeos, presença de capivaras, aborto nos últimos 12 meses (sim/ não/ não sabe), destino do aborto (enterra-joga em fossa-queima/ alimentação porco-cão/ não sabe), realização de teste para diagnóstico de brucelose (não/sim), regularidade do teste (1 ou 2 vezes por ano/ quando compra ou aborto de animais/ exigência de trânsito), compra de fêmeas ou machos reprodutores

(não/sim), venda de fêmeas ou machos para reprodução (não/sim), vacina contra Brucelose (não/ sim até oito meses/ qualquer idade), local de abate (na fazenda e local sem inspeção/ local com inspeção/ não abate), aluga pastos em alguma época do ano (não/sim), possui pasto comum (não/sim), presença de áreas alagadiças (sim/não/não sabe), possui piquete de parto (não/sim) e possui assistência veterinária (não/sim).

3.3.3 Variáveis Quantitativas

Os cálculos das variáveis quantitativas foram realizados com o auxílio do programa SPSS 9.0. Em primeiro lugar, foram realizados cálculos para saber se as variáveis quantitativas analisadas possuíam distribuição normal com o objetivo de se escolher qual a melhor medida de tendência central para os dados (média e mediana).

Para isso, consideramos as seguintes hipóteses:

H_0 : os dados da variável analisada apresentam distribuição normal

H_1 : os dados da variável analisada não apresentam distribuição normal

As variáveis quantitativas analisadas foram: número de vacas em lactação, produção diária de leite (em litros), número de bovinos castrados, número de bovinos machos de 0 a 6 meses, número de bovinos machos de 6 a 12 meses, bovinos machos de 12 a 24 meses, bovinos machos de 24 meses, bovinos fêmeas de 0 a 6 meses, bovinos fêmeas de 6 a 12 meses, bovinos fêmeas de 12 a 24 meses, bovinos fêmeas de 24 meses, bubalinos machos de 0 a 6 meses, bubalinos macho de 6 a 12 meses, bubalinos macho de 12 a 24 meses, bubalinos machos de 24 meses, bubalinos fêmeas

de 0 a 6 meses, bubalinos de 6 a 12 meses, bubalinos fêmeas de 12 a 24 meses e bubalinos fêmeas de 24 meses.

3.4 ESTUDO DOS FATORES DE RISCO

O estudo de fatores de risco foi realizado a partir de um estudo transversal. Para tanto, foram formados dois grupos de propriedades, os focos e livres, que foram comparados entre si quanto às variáveis pesquisadas no questionário epidemiológico. Isto permitiu medir a força de associação das variáveis com relação a presença da brucelose.

Inicialmente, foi realizada uma análise univariada, utilizando o teste qui-quadrado ou o teste exato de Fisher (ZAR, 1996) para verificar se havia associação entre a variável dependente e os potenciais fatores de risco. Sendo assim, para o teste do qui quadrado ou teste de Fisher houve a seleção das variáveis com $p \leq 0,20$ e posteriormente, oferecimento destas à regressão logística (HOSMER; LEMESHOW, 1989).

Na análise múltipla, calculou-se o odds-ratio, que é a razão de chances da frequência de focos entre os expostos sobre a de focos entre os não expostos. Os cálculos foram realizados no SPSS 9.0.

3.5 ELABORAÇÃO DOS MAPAS TEMÁTICOS

Durante a aplicação dos questionários epidemiológicos, foram obtidas as coordenadas geográficas por meio de aparelhos GPS. As coordenadas foram adicionadas ao banco de dados das variáveis epidemiológicas, possibilitando sua representação em mapas temáticos. Foi possível também a representação do status epidemiológico das propriedades (foco ou livre).

Os mapas foram construídos com o auxílio do programa de computador Arc GIS 9.2.

Resultados

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos no presente estudo estão descritos a seguir.

4.1 CIRCUITOS PRODUTORES

O Estado da Bahia foi dividido em quatro diferentes circuitos produtores. Os dados censitários usados para o cálculo da amostra e das prevalências referem-se ao ano de 2004, ano de realização do trabalho de campo. A tabela 1 mostra os dados censitários da população bovina do Estado da Bahia em 2004, de acordo com os circuitos produtores.

Tabela 1 - Dados censitários da população bovina do Estado da Bahia em 2004, segundo os circuitos produtores - São Paulo - 2008

Circuitos produtores			Total de propriedades com atividade reprodutiva	Propriedades amostradas	Total de fêmeas com idade $\geq$ 24 meses	Fêmeas amostradas
Nº	Circuitos	Núcleos regionais				
1	Sul	Porto Seguro, Caravelas, Ilhéus	51.613	382	1.813.278	3565
2	Noroeste	Barreiras, Bom Jesus da Lapa	80.782	336	1.293.665	2621
3	Nordeste	Camaçari, Salvador	63.918	364	720.057	2140
4	Centro	Chapada, Vitória da Conquista	32.530	331	430.329	2490
Total			228.843	1413	4.257.329	10.816

Fonte: Agência de Defesa Agropecuária da Bahia, 2004.

4.2 CÁLCULOS DAS PREVALÊNCIAS

Para o cálculo das prevalências foi utilizado o programa o EPI INFO 6.04.

4.2.1 PREVALÊNCIA DOS FOCOS

A tabela 2 mostra a prevalência de focos em cada circuito produtor e no Estado.

Tabela 2 - Prevalência de focos de brucelose nos circuitos produtores do Estado da Bahia - São Paulo - 2008

Circuito Produtores	Propriedades		Prevalência (%)	IC 95%
	Testadas	Positivas		
1	382	22	5,75	[3,64-8,71]
2	326	10	3,07	[1,48-5,56]
3	364	23	6,31	[4,05-9,33]
4	331	2	0,60	[0,07-2,16]
Total	1413	57	4,20	[3,10-5,30]

Fonte: Agência de Defesa Agropecuária da Bahia, 2004.

4.2.2 Prevalência dos animais soropositivos

A tabela 3 se refere à prevalência de animais soropositivos a brucelose nos circuitos e no Estado da Bahia

Tabela 3 - Prevalência de animais soropositivos para brucelose em cada circuito produtor e no Estado da Bahia- São Paulo-2008

Circuitos Produtores	Animais		Prevalência (%)	IC (95%)
	Testados	Positivos		
1	3565	36	0,86	[0,41-1,32]
2	2611	17	1,17	[0,25-2,09]
3	2137	26	1,66	[0,66-2,66]
4	2490	2	0,07	[0,00-0,21]
Total	10803	81	0,66	[0,41-0,93]

4.3 CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DOS CIRCUITOS PRODUTORES DE BOVINOS NO ESTADO DA BAHIA

A descrição dos circuitos produtores encontra-se a seguir.

4.3.1 Variáveis qualitativas

O cálculo das frequências das variáveis qualitativas foi realizado com o auxílio dos programas SPSS 9.0 e Epi Info 6.04, através do pacote EPITABLE.

Tabela 4 - Frequência das variáveis qualitativas nos circuitos produtores e no Estado da Bahia- São Paulo- 2008

continua

continua

Tipo de Exploração										
Circuitos	Corte			Leite			Misto			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	120	31,60	[27,10-36,40]	90	23,70	[19,70-28,02]	170	44,70	[39,80-49,80]	380
2	115	34,20	[29,30-39,50]	36	10,70	[7,80-14,50]	185	55,10	[49,70-60,30]	336
3	129	35,40	[30,70-40,50]	52	14,30	[11,00-18,30]	183	50,30	[45,10-55,40]	364
4	120	36,25	[31,07-41,68]	75	22,65	[18,26-27,55]	136	41,08	[35,73-46,59]	331
Estado	484	34,30	[31,70-36,90]	253	16,30	[14,50-18,30]	674	49,40	[46,70-52,10]	1411
Tipo de Criação										
Circuitos	Confinados			Semi- confinados			Extensivo			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	0		0 [0,00-0,97]	22	5,80	[3,90-8,70]	356	94,20	[91,30-96,10]	378
2	4		1,20 [0,40-3,10]	41	12,20	[8,90-16,20]	291	86,60	[82,49-90,06]	336
3	1		0,30 [0,00-1,90]	16	4,40	[2,70-7,10]	347	95,32	[92,62-97,25]	364
4	0		0 [0,00-1,11]	50	15,10	[11,60-19,40]	281	84,90	[80,56-88,40]	331
Estado	5		0,50 [0,20-1,20]	129	9,00	[7,60-1,60]	1275	90,50	[88,70-92,00]	1409
Utilização da inseminação artificial										
Circuitos	Não usa IA			Usa IA e Touro			Só usa IA			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	360	94,70	[92,00-96,60]	13	3,40	[2,00-5,80]	7	1,80	[0,90-3,80]	380
2	329	97,90	[95,70-99,00]	6	1,80	[0,80-3,90]	1	0,30	[0,00-2,10]	336
3	356	97,80	[95,70-99,90]	3	0,80	[0,30-2,50]	5	1,40	[0,60-3,30]	364
4	328	99,09	[97,37-99,81]	2	0,60	[0,07-2,16]	1	0,30	[0,00-2,10]	331
Estado	1373	97,30	[96,30-98,10]	24	1,70	[1,10-2,60]	14	0,90	[0,60-1,60]	1411

(continuação)

Raças bovinos										
Circuitos	Zebuinas			Taurinas			Outras raças		Total	
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	N	%		IC 95%
1	348	91,57	[88,31-94,17]	20	5,26	[3,24-8,01]	12	3,20	[1,80-5,50]	380
2	143	42,55	[37,20-48,04]	16	4,76	[2,74-7,61]	15	4,50	[2,70-7,30]	336
3	80	22,10	[17,93-26,73]	8	2,20	[0,96-4,30]	36	9,90	[7,30-13,50]	362
4	66	19,94	[15,77-24,65]	12	3,62	[1,88-6,24]	1	0,30	[0,00-2,10]	331
Estado	637	90,90	[89,2-92,40]	56	4,00	[3,00-5,20]	64	5,10	[4,00-6,50]	1409

Presença de ovinos e caprinos							
Circuitos	Não			Sim		Total	
	N	%	IC 95%	N	%		IC 95%
1	290	75,90	[71,40-79,90]	92	24,10	[20,10-28,60]	382
2	252	75,00	[70,10-79,30]	84	25,00	[20,70-29,90]	336
3	205	56,30	[51,20-61,30]	159	43,70	[38,70-48,80]	364
4	228	68,90	[63,70-73,70]	103	31,10	[26,30-36,30]	331
Estado	975	69,10	[66,60-71,50]	438	30,90	[28,50-33,40]	1413

Presença de equínos						
Circuitos	Não			Sim		Total
	N	%	IC 95%	N	% IC 95%	
1	36	9,40	[6,90-12,80]	347	90,60 [87,20-93,10]	383
2	103	30,70	[25,90-35,80]	233	69,30 [64,20-74,10]	336
3	84	23,10	[19,00-27,70]	280	76,90 [72,30-81,00]	364
4	63	19,00	[15,10-23,60]	268	81,00 [76,40-84,90]	331
Estado	286	22,10	[19,90-24,50]	1128	77,90 [75,50-80,10]	1414

Presença de suínos							
Circuitos	Não			Sim			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	270	70,50	[65,70-74,90]	113	29,50	[25,10-34,30]	383
2	193	57,40	[52,10-62,60]	143	42,60	[37,40-47,90]	336
3	281	77,20	[72,60-81,20]	83	22,80	[18,80-27,40]	364
4	234	70,70	[65,60-75,40]	97	29,30	[24,60-34,40]	331
Estado	978	67,80	[65,20-70,30]	436	32,20	[29,70-34,80]	1414

Presença de aves						
Circuitos	Não			Sim		Total
	N	%	IC 95%	N	% IC 95%	
1	79	20,60	[16,90-25,0]	304	79,40 [75,00-83,10]	383
2	86	25,60	[21,20-30,50]	250	74,40 [69,50-78,80]	336
3	118	32,40	[27,80-37,40]	246	67,60 [62,60-72,20]	364
4	86	26,00	[21,50-31,0]	245	74,00 [69,00-78,50]	331
Estado	369	26.40	[24.10-28.90]	1045	73.90 [71.10-75.90]	1414

(continuação)

Presença de cão

Circuitos	Não			Sim			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	62	16,20	[12,80-20,20]	321	83,20	[79,80-87,20]	383
2	118	35,10	[30,20-40,40]	218	64,20	[59,60-69,80]	336
3	143	39,30	[34,40-44,40]	221	60,70	[55,60-65,60]	364
4	114	34,40	[29,50-39,70]	217	65,60	[60,30-70,50]	331
Estado	437	31,90	[29,40-34,50]	977	68,10	[65,50-70,60]	1414

Presença de gato

Circuitos	Não			Sim			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	191	49,90	[44,90-54,90]	192	50,10	[45,10-55,10]	383
2	216	64,30	[59,00-69,20]	120	35,70	[30,80-41,00]	336
3	234	64,30	[59,20-69,10]	130	35,70	[30,90-40,80]	364
4	177	53,50	[48,10-58,80]	154	46,50	[41,20-51,90]	331
Estado	818	59,50	[56,80-62,10]	596	40,50	[37,90-43,20]	1414

Presença de cervídeos

Circuitos	Não			Sim			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	345	90,10	[86,60-92,70]	38	9,90	[7,30-13,40]	383
2	308	91,70	[88,20-94,20]	28	8,30	[5,80-11,80]	336
3	358	98,40	[96,40-99,30]	6	1,60	[0,70-3,30]	364
4	279	84,30	[80,00-87,80]	52	15,70	[12,20-20,00]	331
Estado	1290	92,10	[90,60-93,40]	124	7,90	[6,60-9,40]	1414

Presença de capivaras

Circuitos	Não			Sim			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	338	88,30	[84,60-91,10]	45	11,70	[8,90-15,40]	383
2	336	100	[98,90-100]	0	0	[0,00-1,09]	336
3	364	100	[98,99-100]	0	0	[0,00-1,00]	364
4	330	99,70	[97,90-100]	1	0,30	[0,00-2,10]	331
Estado	1368	97,30	[96,50-98,0]	46	2,70	[2,00-3,50]	1414

Aborto nos últimos 12 meses

Circuitos	Não			Sim			Não sabe			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	89	71,70	[67,92-76,00]	274	23,30	[19,30-27,80]	19	5,00	[3,20-7,70]	382
2	34	88,40	[84,50-91,61]	297	10,10	[7,30-13,80]	5	1,50	[0,60-3,50]	336
3	33	87,00	[83,00-90,10]	307	9,30	[6,70-12,90]	13	3,70	[2,10-6,20]	353
4	44	83,10	[78,60-86,80]	275	13,30	[10,00-17,40]	12	3,60	[2,10-6,30]	331
Estado	200	83,50	[81,40-85,30]	1153	13,40	[11,70-15,30]	49	3,20	[2,40-4,20]	1402

(continuação)

Local de abate dos animais

Circuitos	Fazenda/sem inspeção			Com inspeção			Não abate			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	124	32,54	[27,86-37,50]	220	57,70	[53,70-62,60]	37	9,70	[7,10-13,10]	381
2	22	6,54	[4,14-9,74]	253	75,30	[70,40-79,60]	61	18,20	[14,40-22,70]	336
3	128	35,55	[30,60-40,74]	217	30,30	[55,10-65,20]	15	4,20	[2,50-6,80]	360
4	61	18,54	[14,48-23,17]	189	57,30	[51,90-62,50]	80	24,20	[19,90-29,20]	329
Estado	335	7,70	[12,80-16,40]	879	77,80	[75,70-79,80]	193	14,50	[12,80-16,40]	1407

Vacina contra a brucelose bovina

Circuitos	Não			Sim, até 8 meses			Sim, qualquer idade			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	203	53,14	[47,99-58,23]	179	46,85	[41,76-52,00]	0	0	[0,00-0,96]	382
2	309	91,96	[88,52-94,63]	27	8,03	[5,36-11,47]	0	0	[00,00-1,10]	336
3	340	93,40	[90,34-95,73]	24	6,59	[4,27-9,65]	0	0	[00,00-0,82]	364
4	314	95,15	[92,94-97,30]	15	4,54	[2,57-7,39]	1	0,30	[00,00-1,68]	330
Estado	1166	84,10	[82,30-85,70]	245	15,90	[14,20-17,70]	1	0	[0,00-0,30]	1412

Aluga pastos

Circuitos	Não			Sim			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	267	70,10	[65,30-74,50]	114	29,90	[25,50-34,70]	381
2	222	66,10	[60,80-70,90]	114	33,90	[29,10-39,20]	336
3	220	60,60	[55,50-65,50]	143	39,40	[34,50-44,50]	363
4	208	63,00	[57,70-68,10]	122	37,00	[31,90-42,30]	330
Estado	917	65,00	[62,40-67,60]	493	35,00	[32,40-37,60]	1410

Presença de pasto comum

Circuitos	Não			Sim			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	308	80,80	[76,60-84,50]	73	19,20	[15,50-23,40]	381
2	242	72,00	[67,00-76,60]	94	28,00	[23,40-33,00]	336
3	317	87,10	[83,20-90,20]	47	12,90	[9,80-16,80]	364
4	253	76,70	[71,80-80,90]	77	23,33	[18,87-28,27]	330
Estado	1120	78,90	[76,50-81,00]	291	21,10	[19,00-23,50]	1411

Presença de áreas alagadiças

Circuitos	Não			Sim			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	196	51,40	[46,40-56,40]	185	48,60	[43,60-53,60]	381
2	224	66,70	[61,40-71,50]	112	33,30	[28,50-38,60]	336
3	277	76,10	[71,40-80,20]	87	23,90	[19,80-28,60]	364
4	248	75,20	[70,20-79,50]	82	24,80	[20,50-29,80]	330
Estado	945	67,10	[64,50-69,60]	466	32,90	[30,40-35,50]	1411

(conclusão)

Presença de piquete parto

Circuitos	Não			Sim			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	324	85,00	[81,10-88,30]	57	15,00	[11,70-18,90]	381
2	309	92,00	[88,50-94,40]	27	8,00	[5,60-11,50]	336
3	336	92,60	[89,40-94,90]	27	7,40	[5,10-10,60]	363
4	293	89,30	[85,50-92,20]	35	10,70	[7,80-14,50]	328
Estado	1262	90,20	[8,50-91,70]	146	9,80	[8,30-11,50]	1408

Assistencia Veterinária

Circuitos	Não			Sim			Total
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	163	42,80	[37,90-47,80]	218	57,20	[52,20-62,10]	381
2	233	69,30	[64,20-74,23]	103	30,70	[25,90-35,80]	336
3	289	79,80	[75,40-83,70]	73	20,20	[16,30-24,60]	362
4	232	70,50	[65,40-75,20]	97	29,50	[24,80-34,60]	329
Estado	917	66,50	[63,90-68,90]	491	33,50	[31,10-36,10]	1408

4.3.2 Variáveis quantitativas

A tendência de medida central das variáveis quantitativas foi realizada através do programa SPSS 9.0, sem considerar-se o peso estatístico dos circuitos produtores.

Tabela 5 - Medianas e quartis das variáveis quantitativas nos circuitos produtores e no Estado da Bahia - São Paulo - 2008

Variáveis Quantitativas	Circuitos Produtores				Estado
	1	2	3	4	
Nº de vacas lactação	0 [0-20]	3 [0-8]	6 [1-4]	3 [0-8]	3 [0-9]
Prod. diária leite (litros)	14 [0-80]	8,5 [0-21,75]	4 [0-14,25]	6 [0-25]	7 [0-30]
Bovinos machos castrados	-	-	-	-	_*
Bovinos machos 0-6 m	2 [0-8]	1 [0-3]	1 [0-3]	1 [1-3]	1 [0-4]
Bovinos machos 6-12 m	2 [0-10]	1 [0-5]	0 [0-2]	1 [1-5]	1 [0-5]
Bovinos machos 12-24m	0 [0-8]	1 [0-4]	0 [0-3]	1 [1-4]	1 [0-4]
Bovinos machos 24 m	2 [1-4]	1 [1-3]	1 [0-2]	1 [1-4]	1 [1-3]
Bovinos fêmeas 0-6 m	2 [0-10]	1 [0-3,75]	1 [0-2]	1 [1-3]	1 [0-4]
Bovinos fêmeas 6-12m	4 [0-12]	2 [0-5]	1 [0-3]	1 [1-4]	2 [0-6]
Bovinos fêmeas 12-24 m	4 [0-18]	3 [0-7]	1 [0-4]	1 [1-5]	2 [0-8]
Bovinos fêmeas 24 m	25 [10-61]	11 [6-21]	6 [3-14]	9 [5-23,50]	10 [5-28]

* Foram observadas somente 89 (n = 1344) propriedades com bovinos castrados, variando de 1 a 360 animais.

Os gráficos foram produzidos com o auxílio do programa SPSS 9.0.

Gráfico 1 - Número de vacas em lactação nas propriedades do Estado da Bahia segundo os circuitos produtores

Gráfico 2 - Produção diária de leite (em litros) nas propriedades nos circuitos produtores

Gráfico 3 - Número de machos bovinos castrados nos circuitos produtores

Gráfico 4 - Número de machos bovinos de 0 a 6 meses de idade em cada circuito produtor

Gráfico 5 - Número de machos bovinos de 12 - 24 meses de idade nos circuitos produtores

Gráfico 6 - Número de machos bovinos de 24 meses de idade nos circuitos produtores

Gráfico 7 - Número de bovinos fêmeas de 0 a 6 meses de idade nos circuitos produtores

Gráfico 8 - Número de fêmeas bovinas de 6 a 12 meses de idade no circuito produtor

Gráfico 9 - Número de fêmeas bovinas de 12 a 24 meses nos circuitos produtores

Gráfico 10 - Número de fêmeas bovinas de 24 meses nos circuitos produtores

4.4 ANÁLISE DE FATORES DE RISCO PARA A BRUCELOSE BOVINA

Os resultados da análise univariada com as variáveis mais associadas com a presença da doença nos circuitos produtores e no Estado da Bahia são apresentados na tabela 6.

Tabela 6 - Análise univariada dos possíveis fatores de risco para brucelose bovina em rebanhos com atividade reprodutiva no Estado da Bahia - São Paulo - 2008

Variável	Casos/Expostos	Casos/Não expostos	Valor do p
Exploração de leite	46/1158	11/253	0,783
Exploração mista	27/674	30/737	0,951
Exploração Corte	19/484	38/927	0,875
Criação extensiva	4/57	125/1347	0,562
Contato com ovinos e caprinos	46/58	929/1355	0,083
Contato com eqüinos	4/28	282/1356	0,01
Contato com suínos	415/1356	21/58	0,036
Contato com aves	999/1356	46/58	0,338
Contato com cão	935/1356	42/58	0,576
Contato com gato	28/58	790/1356	0,132
Contato com silvestres	376/1356	28/58	0,001
Utilização IA	56/1387	1/24	0,975
Compra reprodutores	645/1354	43/58	0
Venda reprodutores	355/1351	25/58	0,005
Ocorrência aborto	18/1297	18/1297	0
Não faz nada com o aborto	19/56	311/1332	0,068
Aluga pastos	36/58	881/1352	0,629
Pasto comum	50/58	1070/1353	0,189
Presença de áreas alagadiças	435/1353	31/58	0,001
Presença de piquete de parição	454/1350	37/58	0
Não faz teste brucelose	119/1355	15/58	0
Não faz vacinação	221/1354	24/58	0
Ausência de assistência veterinária	6/125	0/12	0,438

O resultado das variáveis selecionadas na análise univariada ($p < 0,20$) e que foram oferecidas a análise de regressão logística multivariada. O modelo final da regressão logística está representado na tabela 7.

Tabela 7 - Modelo final da regressão logística multivariada para os fatores de risco para a brucelose bovina em rebanhos com atividade reprodutiva no Estado da Bahia - São Paulo - 2008

Variáveis	Valor de p	OR	IC 95%
Compra de reprodutores	0,009	2,266	[1,225-4,208]
Áreas Alagadiças	0,043	1,762	[1,017-3,053]
Vacina até 8 meses	0,035	0,526	[0,289-0,956]

Mapa 2 - Tipos de exploração pecuária nos circuitos produtores e no Estado da Bahia

Mapa 3 - Tipo de criação pecuária nos circuitos produtores e no Estado da Bahia

Mapa 4 - Número de vacas em lactação nos circuitos produtores e no Estado

Mapa 5 - Produção de leite (em litros) nos circuitos produtores e no Estado da Bahia

Mapa 6 - Tamanho dos rebanhos nos circuitos produtores e Estado da Bahia

Mapa 7 - Aborto no último ano nos circuitos produtores e no Estado da Bahia

Mapa 8 - Teste para brucelose bovina nos circuitos produtores e no Estado da Bahia

Mapa 9 - Compra de reprodutores nos circuitos produtores e no Estado da Bahia

Mapa 10 - Vacinação contra a brucelose nos circuitos produtores e no Estado da Bahia

Mapa 11 - Áreas alagadiças nos circuitos produtores e no Estado da Bahia

Mapa 12 - Piquete de parição nos circuitos produtores e no Estado da Bahia

Mapa 13 - Status sanitário nos circuitos produtores e no Estado da Bahia

Discussão

5 DISCUSSÃO

O Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose bovina (PNCEBT) foi elaborado para diminuir o impacto causado pela brucelose e tuberculose bovina e promover a competitividade na pecuária nacional. Para isso, deve-se conhecer a epidemiologia da doença para delinear formas de controle e erradicação da doença. Este trabalho compõe a fase inicial da implantação do PNCEBT que é um programa com uma visão em longo prazo e que visa determinar a prevalência brucelose nas espécies bovina e bubalina, porém no Estado da Bahia, o estudo amostral foi adequado somente para a espécie bovina. Neste Estado, existem cerca de 20 mil bubalinos, enquanto a população bovina é um pouco mais de 10 milhões de cabeça (BRASIL, 2006a). Embora tenha se utilizado do cadastro de propriedades para o sorteio aleatório das mesmas, nenhuma delas tinha como principal atividade econômica a criação bubalina. Nesse caso, sugere-se fazer um estudo de prevalência direcionado a esta população.

Houve uma expressiva redução da prevalência da brucelose desde a década de 70, no Estado da Bahia. De um patamar de 10% de focos e 6,2% de fêmeas soropositivas, em 1975, alcançou-se valores de 4,20% (IC 95% [3,10-5,30]) e 0,66% (IC 95% [0,41-0,93]), para as prevalências de focos e fêmeas soropositivas, respectivamente.

A caracterização epidemiológica da amostra dos rebanhos bovinos do Estado da Bahia foi realizada por meio de um questionário aplicado nas propriedades, de modo a caracterizar a tipologia destas. O estudo, como foi proposto, estimou a prevalência da

brucelose, observando-se a seguinte ordem crescente de prevalência: circuito 4 apresentou a menor prevalência 0,60 IC 95% [0,07-2,16], seguido pelo circuito 2, com 3,07%; IC 95% [1,48-5,56]; circuito 1, com 5,75% IC95% [3,64-8,71] e por fim, o circuito 3 com 6,31% IC 95% [4,05-9,33]. Porém, analisando os intervalos de confiança, não há diferença estatística entre os circuitos 1, 2 e 3. Não há diferença estatística entre os circuitos 2 e 4, porém este último é menor que os circuitos 1 e 3.

A prevalência de animais soropositivos seguiu a seguinte ordem crescente: O circuito 4 obteve a menor prevalência, com 0,07% IC95% [0,00-0,21], o circuito 1, com 0,86% [0,41-1,32], circuito 2, com 1,17% IC 95% [0,25-2,09] e o circuito 3, com 1,66% IC 95% [0,66-2,66]. Analisando-se os intervalos de confiança, não houve diferença estatística entre os circuitos 1, 2, 3, observando-se a menor prevalência de animais soropositivos do circuito 4. Pode-se afirmar que, no Estado da Bahia a prevalência da doença é baixa, em comparação com outros Estados brasileiros, como o Estado de Mato Grosso em que a prevalência em propriedades foi de 41,19% e prevalência de animais de 10,25% (NEGREIROS, 2006).

No circuito 1, a frequência do tipo de exploração mista (44,70%) foi significativamente maior que corte (31,60%) e leite (23,70%), não havendo diferença estatística entre corte e leite. Observou-se uma frequência maior da pecuária extensiva (94,20%), em comparação com o tipo semi-confinados (5,82%). Não houve animais confinados neste circuito. Com relação à vacinação contra a brucelose bovina, não houve diferença estatística entre não vacinar (53,14%) e vacinar com até 8 meses (46,85%), sendo que vacinar com qualquer idade apresentou a menor frequência. Não houve diferença estatística entre a presença (48,60%) ou não de áreas alagadiças (51,40%). Observaram-se frequências significantes maiores das categorias: ausência

de aborto nos último 12 meses (71,70%), ausência de pasto comum (80,80%), ausência de piquete para parto (80,80%), enterro dos produtos de aborto. A freqüência de não realização de teste para diagnostico para brucelose bovina (88,00%) foi significativamente maior do que a de realizar e por fim, há freqüência de assistência veterinária (57,20%). A compra de fêmeas ou machos reprodutores foi cerca de 51,00%.

No circuito 2, há uma freqüência maior da exploração de misto (55,06%), pecuária extensiva (86,60%), e freqüência significativa de ausência de vacinação dos os animais contra a brucelose (91,96%). Observou-se que não houve ocorrência significativa de aborto nos últimos 12 meses (88,40%), freqüência menos significativa da presença de áreas alagadiças (33,30%) e de pasto comum (28,00%) e freqüência importante da ausência de piquete de parto (92,00%). O principal destino foi não fazer nada com os produtos do parto (76,08%). Inseminação artificial não é o principal método de reprodução utilizado (0,30%). A freqüência de realização do teste para diagnóstico de brucelose (6,50%) foi pouco significativo, o mesmo, ocorrendo com a assistência veterinária nas propriedades (30,70%). A compra de fêmeas ou machos reprodutores foi de 55,40%.

No circuito 3, ocorre o predomínio de exploração do tipo mista (50,30%) e pecuária extensiva (95,32%). A vacinação contra a brucelose não tem sua freqüência significativa (93,40%), o mesmo ocorre, com a ocorrência de aborto nos últimos 12 meses foi pouco significativo (86,96%). A freqüência de presença de áreas alagadiças (23,90) e pasto comum (12,91%) foram pouco significativos. Com os produtos do aborto a maioria não faz nada (87,00%). A freqüência de utilização de inseminação artificial para reprodução foi pouco significativa (1,40%). A freqüência de realização do teste

para brucelose (5,20%) e a utilização de assistência veterinária mostrou-se pouco importante (20,20%). A compra de fêmeas ou machos reprodutores foi de 38,60%.

No circuito 4, a maior prevalência foi de exploração de misto (41,08%) e não houve diferença estatística entre corte (36,25%) e leite (22,65%). Não houve propriedades com gado confinado e a criação extensiva (84,90%) foi a predominante. A frequência de não vacinação (95,15%) foi grande. A frequência pouco significativa de ocorrência de aborto nos últimos 12 meses (9,30%), presença de áreas alagadiças (24,84%), presença piquete de parto (29,48%). O principal destino do aborto é não fazer nada (70,60%). A utilização da inseminação artificial foi pouco frequente (0,30%), o mesmo ocorre com a realização de teste de brucelose (14,20%) e de assistência veterinária (29,50%). A compra de fêmeas ou machos reprodutores foi de 50,50%.

Analisando-se os quatro circuitos de forma conjunta, há uma homogeneidade com relação às frequências das variáveis qualitativas. Em todos os circuitos, há maiores frequências de exploração mista, pecuária extensiva e frequências pouco significativas de vacinação contra brucelose, ocorrência de aborto nos últimos 12 meses, presença de áreas alagadiças (exceto circuito 1), presença de pasto comum, presença de piquete de parição, realização de teste de diagnóstico para brucelose bovina e assistência veterinária (exceto circuito 1). Como principal destino do aborto não se faz nada com os produtos abortivos e a inseminação artificial não é o principal método de reprodução.

Sob o aspecto de distribuição espacial, observa-se homogeneidade na distribuição espacial das categorias de tipo de exploração e criação tanto nos territórios dos circuitos produtores, quanto no Estado da Bahia como um todo. Com relação ao rebanho bovino, observa-se um predomínio de propriedades com rebanhos bovinos maiores que 1000 animais no circuito 1 e, no Estado há uma concentração de

propriedades maiores que 1000 animais na faixa litorânea e em, menor grau, na região oeste do Estado.

Espacialmente, destacou-se uma concentração de rebanhos de vacas em lactação maiores que 100 animais no circuito 1, sendo este circuito o que mais se destaca no cenário estadual. Já a variável aborto nos últimos 12 meses não houve concentração espacial em circuitos produtores e no Estado, o mesmo ocorrendo com presença de áreas alagadiças e compra de reprodutores. Há um predomínio de propriedades com piquete de parição no circuito 1 e, no restante do Estado, essa frequência é menor. Há uma elevada frequência de propriedades, concentradas espacialmente ao sul do circuito 1, que vacinaram contra a brucelose. No restante do Estado, esta frequência é menor. E por fim, com relação ao status sanitário, não há aglomeração espacial de focos tanto nos circuitos produtores quanto no Estado. No Norte da Bahia (fronteira com Piauí e Pernambuco) não foram observados focos de brucelose, pois pelo fato da pecuária bovina não ser importante nesta região, ao contrário da exploração caprina e ovina, não há trocas comerciais importantes, nem tampouco a adoção de tecnificação. Trata-se de uma região de pecuária bovina de subsistência e de pequena escala.

Observando as frequências acima relatadas, a Bahia se apresenta como um Estado que utiliza poucos recursos que poderiam maximizar a produção de carne e leite bovinos, tal como o uso de inseminação artificial como o principal método de reprodução dos bovinos, uma vez que os protocolos de triagem clínicos e sorológicos realizados pelas centrais diminuíram o risco de transmissão da doença, mesmo que o sêmem fosse colocado diretamente no útero da fêmea, não havendo contato com as barreiras naturais (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). Porém, o Estado da Bahia vem

crescendo, usando de tecnologia para melhor a produtividade da pecuária, principalmente na região Oeste do Estado (BRASIL, 1999). Observa-se o predomínio da pecuária extensiva no Estado da Bahia. Este tipo de criação é caracterizado pela alimentação dos animais através somente do pasto, porém estes pastos são, normalmente, pobres em fósforos, zinco, sódio, cobre cobalto e iodo, entre outros (MAPA, 2008c). A evolução para outros tipos de criação, tais como semi-confinamento ou confinamento beneficiaria o Estado na qualidade e produtividade dos seus animais.

Um grau elevado de tecnificação da produção pecuária pode estar associado a uma prevalência alta da brucelose bovina. Isto pode ser confirmado ao se correlacionar os valores das prevalências e os tamanhos médios dos rebanhos dos Estados que já foram estudados. Assim, considerando-se as prevalências de focos de Mato Grosso, Goiás, São Paulo, Espírito Santo, Bahia, Paraná e Santa Catarina, respectivamente 41,19%, 16,20%, 9,70%, 9,00%, 4,20%, 4,02% e 0,02% e os tamanhos médios dos rebanhos de fêmeas bovinas adultas, respectivamente 152,33; 68,76; 30,83; 32,92; 18,60; 24,01 e 8,09 (DIAS, 2003; ROCHA, 2003; DIAS, 2004; SIKUSAWA, 2004; AZEVEDO, 2006; NEGREIROS, 2006), pôde-se fazer uma regressão linear, obtendo-se um coeficiente de correlação de 98,9%, indicando um elevado grau de correlação entre estas variáveis. Apesar deste cálculo ter sido realizado com poucas observações, existe a expectativa de que este resultado permaneça inalterado com a adição de mais sete Estados. Com base nesta dedução, e analisando-se a Bahia internamente, observa-se que o circuito 1 (Sul) possui rebanhos com tamanhos maiores que os demais circuitos produtores do Estado, associado a um grau mais elevado de tecnificação. Juntamente com esta observação, contribui o fato das maiores taxas de vacinação serem

observadas no circuito 1 terem resultado numa prevalência próxima às dos demais circuitos do Estado, ainda que estatisticamente diferente.

A vacinação de fêmeas entre três a oito meses foi identificada como um fator de proteção (OR = 0,52) contra a brucelose no Estado da Bahia. É importante que se observe que no circuito 1, onde há maior incorporação de tecnologias, a vacinação contra brucelose foi um importante fator para manutenção da prevalência em níveis próximos aos das demais regiões do Estado.

Grasso (2000) relata que para o combate da brucelose bovina é necessário baixar a prevalência de animais a menos de 2% para que seja possível adotar a estratégia de identificação de positivos e sacrifício (em contrapartida à vacinação), e para uma maior efetividade, sob uma cobertura vacinal de 80%. É o que foi observado com o Estado de Santa Catarina, que teve a suspensão da vacinação obrigatória dos animais, após ter sido observada uma baixa prevalência da doença (SIKUSAWA, 2004). Considerando-se somente a prevalência de animais, o Estado da Bahia teria boas condições de combater a doença desta maneira, porém a complexidade do rebanho baiano é superior ao catarinense, em termos de ocupação territorial, número de propriedades e tamanho do rebanho, o que acarretaria um elevado custo de implantação desta medida, o que a tornaria impraticável. É importante ressaltar que, à exceção do circuito 1, a Bahia apresenta uma pecuária de subsistência, provavelmente sem condições de arcar com o custo da eliminação ou substituição de animais positivos para a brucelose, bem como a realização sistemática de testes diagnósticos em seus rebanhos.

Em 2004, registrou-se o trânsito intra e interestadual de bovinos em todo o Brasil. Na Bahia, o trânsito intra-estadual foi de 2.324.165 animais, para fins de abate,

terminação, reprodução e eventos pecuários, equivalente a 24,31% do rebanho total de bovinos do Estado. Em contrapartida, o trânsito inter-estadual de animais foi de 51.778, equivalente a 0,54% do rebanho Estadual (BRASIL, 2004c). Estes números mostram que a troca de animais é pequena, quando se comparam os números da Bahia com os demais Estados. O Estado de Goiás, por exemplo, movimentou um número de bovinos equivalente a 63,50% do seu rebanho (somatória do trânsito intra e inter-estadual) e, em contrapartida, o Estado de Santa Catarina movimentou o equivalente a 12,06% do seu rebanho (somatória do trânsito intra e inter-estadual) (BRASIL, 2004c). Estes números demonstram que na Bahia a pecuária pode ser caracterizada como de subsistência, o que é compatível com uma situação de baixa prevalência da doença.

Na tentativa de correlacionar o valor relativo de animais movimentados sobre o tamanho do rebanho bovino com a prevalência da brucelose nos Estados já estudados, observou-se resultado diferente da correlação dos tamanhos médios de rebanho com a prevalência de brucelose, com coeficiente de correlação de 27,3%. Este resultado é devido ao número baixo de observações (somente sete Estados) e, principalmente ao resultado discrepante do Estado de Mato Grosso. Apesar de ser o Estado com o maior rebanho bovino do Brasil, movimentou 44,34% do rebanho, ou seja, 11.531.342 bovinos, resultado que, em termos absolutos, é semelhante ao número de movimentos do Estado de Goiás, 12.721.449 (63,50% do total do rebanho), o maior entre os Estados brasileiros. Retirando-se o Estado de Mato Grosso desta análise, há uma melhoria do coeficiente de correlação com a prevalência de brucelose, saltando para 92,5%. Há, portanto uma tendência a uma correlação positiva entre movimentação de bovinos e prevalência de brucelose.

Estas observações levantam a hipótese de associação da brucelose com elevado grau de tecnificação em propriedades economicamente competitivas e que realizam trocas de animais para reprodução com grande intensidade. Sob este aspecto, pode-se traçar um paralelo com o Estado de Santa Catarina e os circuitos 2, 3 e 4 da Bahia, pelo fato de apresentarem propriedades com número médio de animais reduzido, e praticamente inexistência de trocas comerciais entre propriedades, caracterizando uma pecuária de subsistência.

Os fatores de risco associados à presença da brucelose nos rebanhos do Estado da Bahia foram à compra de reprodutores ($OR=2,26$), principalmente a aquisição de animais portadores da infecção (MONTEIRO et al ,2006). Estes fatores poderiam ser evitados, principalmente, com o diagnóstico da brucelose. A frequência de não fazer o teste de brucelose nos circuitos do Estado da Bahia foi expressiva e preocupante.

Outro fator de risco observado foi o de presença de áreas alagadiças ($OR = 1,76$) concordando com Paulin e Ferreira Neto (2003), onde a presença de áreas alagadiças dividindo lotes de animais de propriedades vizinhas favorece a sobrevivência do agente no ambiente, aumentando o risco de transmissão da doença.

Com base nas variáveis estudadas neste trabalho, pode-se considerar que, de forma geral, a cadeia produtiva de bovinos é homogeneamente distribuída no território da Bahia, apresentando somente diferenças significativas no circuito 1, que apresenta rebanhos maiores, mais tecnificados e mais competitivos em termos comerciais. No restante do Estado, observa-se propriedades menores e com baixo nível de incorporação de tecnologias.

Em termos de distribuição da brucelose bovina, deve-se ressaltar que, apesar de apresentar uma frequência estatisticamente superior, mas muito próxima às demais

regiões do Estado, o circuito 1 apresenta uma frequência substancial de vacinação de fêmeas entre três a oito meses, em cerca de 50% das propriedades com atividade reprodutiva. Este fato é importante no combate à doença neste circuito, o que o coloca em paridade com os demais circuitos, em termos de prevalência de focos. Este fato reforça a tese de que a brucelose está associada a fatores de tecnificação e movimentação comercial do rebanho bovino.

Conclusões

6 CONCLUSÕES

Com base nas prevalências aparentes de focos e fêmeas adultas, pode-se concluir que são baixas com relação aos demais Estados brasileiros. Houve uma diminuição significativa da prevalência de brucelose bovina no Estado, em comparação aos resultados do inquérito realizado em 1975.

A baixa prevalência de focos observada no circuito 1, ainda que estatisticamente mais elevada que nos demais circuitos, é devida à vacinação contra a brucelose praticada nesta região.

A brucelose bovina está associada ao grau de tecnificação da produção pecuária, fato que pode ser observado tanto no Estado da Bahia, quanto entre os Estados já estudados.

Apesar de ser homogêneo com relação às variáveis estudadas neste trabalho, o Estado da Bahia poderia ser re-estratificado em somente dois circuitos, em contrapartida aos quatro propostos inicialmente. O circuito 1, por apresentar um nível mais elevado de tecnificação, poderia ser um circuito exclusivo. Os demais circuitos poderiam ser consolidados em um novo circuito.

Em termos de estratégia a ser adotada pelo Programa Estadual de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina, deve-se considerar:

- A vacinação deve ser intensificada em fêmeas com idade entre três e oito meses de idade principalmente no circuito 1, para que seja alcançada uma cobertura vacinal mais elevada que a atual, diminuindo assim, a prevalência a um nível compatível com as medidas de erradicação;

- Apesar de ter sido observada uma prevalência da brucelose compatível com um nível de erradicação no restante do Estado, deve-se ponderar que os custos com a implantação desta medida não seriam facilmente justificados, por se tratar de uma região que apresenta uma pecuária de subsistência e com baixo nível de competitividade comercial;

- Na eventualidade da implantação de uma área livre para brucelose, estes fatores devem ser levados em consideração.

Referências

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, S. S. D. **Caracterização da brucelose bovina no estado do Espírito Santo**. 2006. 103 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BLOOD, D. C.; HENDERSON, J. A.; RADOSTITS, O. M. **Clínica veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983. 1121 p.

BRAUTIGAM, F. E. **Curso de imunodiagnóstico em Medicina Veterinária**. Local: Campo Grande, 1997. 40 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Defesa Animal- DDA. Boletim de Defesa Sanitária Animal. Brasília: DDA, 1991.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA. **Brucelose e Tuberculose bovina: epidemiologia, controle e diagnóstico**. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2004. 94 p.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatística/economia/agropecuária/censoagro/2006>>. Acesso em: 11 de julho de 2008 a.

BRASIL. Manual de procedimentos. Movimentação interestadual de animais e produtos. Portaria nº 23/76, de 20 de janeiro de 1976. **Diário Oficial da União**. Brasília, 16 fev.1976. Sec. I, pt 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em 10 de julho de 2008b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Relatório do Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa- PNEFA**. 2004. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/images/mapa/arquivos_portal/pnefa/relatorio_pnefa_2007.pdf. Acesso em: 05 agost. 2008c.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Assuntos Sanitários e Fitossanitários da Secretaria de relações internacionais do Agronegócio- DASF/SRI. **Intercâmbio comercial do Agronegócio**. Brasília: DASF, 2008d.

BRASIL. **Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária- SEAGRI**. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov/revista/rev_1999>. Acesso em 12 de maio de 2008.

CARRILHO, C. G. Diagnóstico de La brucellosis. **Comunicações Científicas da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo**. v. 8, p. 189-191, 1984.

COCHRAN, W. G. **Sampling techniques**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 1997. 428 p.

DEAN, A. G. **Epi Info, version 6**: a word processing database and statistics program for epidemiology on microcomputers. Atlanta: Centers for Diseases Control and Prevention, 1994, 601 p.

DIAS, J. A. **Soroepidemiologia da brucelose bovina e bubalina no Estado do Paraná**. 2003. 41 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)- Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2003.

DIAS, R. A. **Caracterização Espacial da brucelose bovina no Estado de São Paulo**. 2004. 111 f. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

EPIINFO 6.04d. Atlanta: Center for Diseases Control and Prevention, 2001. Disponível em: <<http://www.cdc.gov>>. Acesso em: 10 de set. 2007.

ESRI INC. **Arc View GIS version 3.1**. Redlands, 1996. 1 CD-Rom.

FLETCHER, R. H.; FLETCHER, S. W.; WAGNER, E. H. **Clinical epidemiology: the essentials**. 2. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998. 246 p.

FREITAS, H. **Pecuária baiana: plano e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura-MAPA, 1958. 112 p.

GARCIA-CARRÍLLO, C. **La brucellosis de los animales en América y su relación com la infección humana**. Paris: Office Internacional dês Epizzoties, 1987, 299 p.

GRASSO, L. M. P.S. **O combate à brucelose bovina**. 2000. 112 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia- Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

HERDACC version 3. Guelph: University of Guelph, 1995. Disponível em: <[http://www.vetschools.co.uk/> EpiVetnet/files/herdacc.exe](http://www.vetschools.co.uk/EpiVetnet/files/herdacc.exe)>. Acesso em: 12 set 2006.

HOSMER JR., D. W.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. New York: John Wiley & Sons, 1989. 307 p.

LAGE, A. P.; ROXO, E.; MÜLLER, E.; POESTER, F.; CAVALLÉRO, J. C. M.; FERREIRA NETO, J. S.; MOTA, P. M. P. C.; GONÇALVES, V. S. P. Programa Nacional

de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT). **Manual Técnico**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2006, 184 p.

MONTEIRO, L. A. R. C.; PELLEGRIN, A. O.; ISHIKAWA, M. M.; OSORIO, A. L. A. R. **Investigação epidemiológica da brucelose bovina no estado do Mato Grosso do Sul**. Pesquisa Veterinária Brasileira, Campo Grande, V.26, N.4, p. 217-222, 2006.

NEGREIROS, R. L. **Caracterização da brucelose bovina no Estado do Mato Grosso**. 2006. 104 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL. **Terrestrial animal health code**, 2008. Disponível em: < http://www.oie.int/eng/normes/mmmmanual/A_summry.htm>. Acesso em: 15 jun. 2008.

PAULIN, L. M.; FERREIRA NETO, J. S. **A experiência brasileira no combate a brucelose bovina**. 1. ed. Jaboticabal: Funep, 2003. 154 p.

POESTER, F. P. **Brucelose animal**. In: SIMPOSIO PFIZER SOBRE DOENÇAS INFECCIOSAS E VACINAS PARA BOVINOS, 1997, Caxambu. **[Anais...]**. p 54-59.

RADOSTITS, O. M.; BLOOD, D. C.; GAY, C. C. **Veterinary Medicine**. 8. ed. London: Balier Tindall, 1994. 1736 p.

RIET-CORREA, F. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2006.

ROCHA, W. V. **Soroprevalência, distribuição regional e fatores de risco da brucelose em fêmeas bovinas adultas no Estado de Goiás**. 2003. 63 f. Dissertação (Mestrado em medicina Veterinária)- Escola de Veterinária, Universidade federal de Goiás, Goiânia, 2003.

SIKUSAWA, S. **Prevalência e caracterização epidemiológica da brucelose bovina no estado de Santa Catarina**. 2004. 107 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SPINOLA, A. G.; COSTA, M. D. M. Brucelose humana em operários de um frigorífico no município de Salvador, Bahia, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 6, p. 157-165, 1972.

SPSS INC. **SPSS base 9.0 user's guide**. Chicago: SPSS Inc., 1999a.740 p.

SPSS INC. **SPSS base 9.0**. Chicago, 1999b. 1 CD-Rom.

THRUSFIELD, M. **Veterinary epidemiology**. 2 ed. Cambridge: Blackwell Science, 1995.479 p.

VASCONCELLOS, S. A.; ITO, F. H.; CORTES, J. A. Bases as prevenção da brucelose bovina. Comunidade Científica. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo.v.11, p.25-36,1987.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 662 p.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO APLICADO NAS PROPRIEDADES AMOSTRADAS

continua

[illegible]

NOME DO VETERINÁRIO

ASSINATURA

conclusão

32 - INFORMAÇÕES SOBRE AS AMOSTRAS COLHIDAS									33 - RESULTADOS LABORATORIAIS (3)				
Nº	NÚMERO DO FRASCO Cód. do estudo + N° sequencial (11 dígitos)	Espécie (1)	Idade (anos)	N° de parições	Já Abortou? SIM NÃO	BRU.	VACINAS (2) LEP. IBR		BVD	AAT (-) ou (+)	SAL (Título)	2-ME (Título)	Resultado Final (NEG) (INC) (POS)
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													

Códigos e instruções para preenchimento desta tabela

(1) Bovino = 1; Bubalino = 2; (2) Marcar com X nas vacinas utilizadas (Bru = Brucelose; Lep = Leptospirose; IBR = Rinotraqueíte infecciosa bovina; BVD = Diarréia viral dos bovinos)

(3) O resultado do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) pode ser : sem aglutinação (-) ou com aglutinação (+); a prova confirmatória (2-ME) deve ser feita em soro reagentes (+) ao AAT, executando simultaneamente a Soroaglutinação Lenta (SAL) e o 2-ME; o resultado final pode ser Negativo (NEG), Inconclusivo (INC) ou Positivo (POS), de acordo com a tabela de interpretação oficial, que consta do Capítulo VI, do Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal.

34 - RESULTADO FINAL – CLASSIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE: ☐ NEGATIVA ☐ INCONCLUSIVA ☐ POSITIVA