

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CAMPUS DE PATOS – PB
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA
VETERINÁRIA**

DISSERTAÇÃO

**ESTUDO RETROSPECTIVO DA BRUCELOSE BOVIDA NO
ESTADO DE RORAIMA, BRASIL**

LUIS PETRÔNIO ARANHA DE SOUZA

**PATOS – PB
2011**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

ESTUDO RETROSPECTIVO DA BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO DE
RORAIMA, BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós -
graduação em Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Campina Grande
para obtenção do título de Mestre em
Medicina Veterinária.

LUIS PETRÔNIO ARANHA DE SOUZA

PATOS – PB

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**ESTUDO RETROSPECTIVO DA BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO DE
RORAIMA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós -
graduação em Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Campina Grande
para obtenção do título de Mestre em
Medicina Veterinária.

Luis Petrônio Aranha de Souza

MESTRANDO

Prof. Dr. Sérgio Santos de Azevedo

ORIENTADOR

Aprovado em: 26/05/2011

PATOS – PB

2011

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO
CAMPUS DE PATOS - UFCG

H637t

2010

Souza, Luis Petrônio Aranha de.

Estudo retrospectivo da Brucelose Bovina no Estado de Roraima / Luis Petronio Aranha de Souza. - Patos: CSTR/UFCG, 2011.

59 p.: il.

Inclui bibliografia.

Orientador: Sérgio Santos de Azevedo.

Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1 – Epidemiologia Veterinária – Dissertação. 2. Brucelose – Bovinos. 3- Zoonoses. 4 – Doenças transmissíveis – grandes ruminantes. 5- Saúde Pública I – Título.

CDU: 616-036.22:619

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Luis Petrônio Aranha de Souza

TÍTULO: Estudo Retrospectivo da Brucelose bovina no Estado de Roraima, Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós -
graduação em Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Campina Grande
para obtenção do título de Mestre em
Medicina Veterinária.

Data:26/05/2011

Banca Examinadora

Dr. Sérgio Santos de Azevedo - UFCG
(Presidente Orientador)

Dr. Alexandre José Alves – UFPB
(1º Examinador)

Dr. Albério Antônio de Barros Gomes – UFCG
(2º examinador)

DEDICATÓRIA

A Deus, que me permitiu alcançar mas esta vitória. A meus amados pais, Severino Aranha de Souza (in memória) e Arlinda Ribeiro de Souza, a quem devo o mérito desse meu trabalho. A meus irmãos Adalgisa Aranha, José Hilton, João Batista, Antônio Carlos, Dina Mary e Maria das Graças pela ajuda incondicional nas minhas dificuldades e aos que ainda acreditam que o trabalho e a honestidade são os pré requisitos para o sucesso.

Dedico

"A única atitude intelectual digna de uma criatura superior é a de uma calma e fria compaixão por tudo quanto não é ele próprio. Não que essa atitude tenha o mínimo cunho de justa e verdadeira; mas é tão invejável que é preciso tê-la".

Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, força contínua em minha vida;

Às pessoas que mais desejam o meu crescimento profissional e pessoal (minha mãe e irmãos), que se esforçaram muito para me ajudar a atingir meus objetivos; **Amo vocês.**

Lívia Nastássia minha querida sobrinha.

Ao Professor **Doutor Sérgio Azevedo**, pela orientação, apoio e dedicação à realização deste trabalho;

Ao **Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR)**, Campus de Patos, minha querida faculdade!

Especial agradecimento a minha Irmã **Doutora Adalgiza Aranha de Souza** pelo seu apoio e incentivo a esta pesquisa;

A **agência de defesa agropecuária de Roraima (ADERR)** pela concessão dos dados para realização deste trabalho;

Ao **Doutor Rodolfo Pereira** Secretário da Agricultura Pecuária e Abastecimento do Estado de Roraima;

Ao **Doutor José de Anchieta Júnior** Governador do Estado de Roraima;

A **Doutora Francisca Aurelina de Medeiros Lima** Deputada Estadual de Roraima;

Ao **Doutor Augusto Botelho** Senador da República do Estado de Roraima;

A **Doutora Rosirayna Maria Rodrigues Remor** Diretora Presidente da ADERR, todos por ter acreditado na importância da pesquisa para o engrandecimento da Pecuária Bovina bem como para saúde pública do Estado de Roraima;

A todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

AGRADEÇO

“Por mais que na batalha se vença um ou mais inimigos, a vitória sobre si é a maior de todas as vitórias”.

BUDA

“Se você quer ser bem sucedido, precisa ter dedicação total, buscar seu ultimo limite e dar o melhor de si”.

AYRTON SENNA DA SILVA

“Aquele que não vive para servir, não serve para viver”.

MADRE TERESA DE CALCUTÁ

SUMÁRIO

1 - LISTA DE FIGURAS	X
2 - LISTA DE TABELAS	XI
3 - LISTA DE QUADROS	XII
4 - INTRODUÇÃO GERAL	13
5 - CAPITULO I – REVISÃO DE LITERATURA – BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO DE RORAIMA: ESTUDO RETROSPECTIVO	13
Resumo	
Abstract	
5.1 – Introdução	
5.2 – Material e Métodos	
5.3 – Resultados	
5.4 – Discussão	
5.5 – Conclusões	
5.6 – Agradecimentos	
5.7 – Referências	25
6 – CAPITULO II – ARTIGO CIENTIFICO – BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO DE RORAIMA: ESTUDO RETROSPECTIVO	35
Enviado a revista pesquisa veterinária Brasileira	
Abstract	36
Resumo	37
6.1 – Introdução	38
6.2 – Material e Métodos	39
6.3 – Resultados, Discussão e conclusões	41
6.4 – Agradecimentos	46
6.5 – Conclusão	46
6.5 – Referências	47
7 – ANEXOS	59
7.1 - Normas da revista	60
7.2 – Sorologia Positiva	65
7.3 – Tamanho de rebanho em outros Estado	66
7.4 – Questionário Epidemiológico	67

LISTA DE FIGURAS**Capítulo II**

Figura I – Frequência de Fêmeas bovinas com idade ≥ 24 meses soropositivas para brucelose bovina no Estado de Roraima, segundo o município, no período de Janeiro de 2007 a Julho de 2009.

LISTA DE QUADROS**Capítulo II**

Quadro 1 – Dados censitários da população bovina existente no Estado de Roraima segundo as microrregiões, 2011

Quadro 2 – Focos de Bruceloses bovinas distribuídas nas quatro microrregiões do Estado de Roraima, no período de Janeiro de 2007 a Julho de 2009

Quadro 3 – Animais soropositivos para brucelose bovina no Estado de Roraima conforme o município no período de Janeiro de 2007 a Julho de 2009

Quadro 4 – Resultados da análise univariadas dos possíveis fatores de risco associado a condição de foco de brucelose bovina no Estado de Roraima, no período Janeiro de 2007 a Julho de 2009

Quadro 5 – Modelo final de regressão logística para os fatores de riscos associado a condição de foco de brucelose bovina no Estado de Roraima, no período Janeiro de 2007 a Julho de 2009

CAPÍTULO I
BRUCELOSE BOVINA
(Revisão de Literatura)

INTRODUÇÃO GERAL

REVISÃO DE LITERATURA

A brucelose bovina é uma doença bacteriana de evolução crônica e caráter necrosante difuso, caracterizada pela infecção de células do sistema mononuclear fagocitário, causada por uma bactéria intracelular facultativa integrante do gênero *Brucella*, e apresentando-se em todo o mundo como problema sanitário e econômico (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). O principal agente etiológico é a *Brucella abortus*, cujo biotipo 1 é o mais freqüente (ACHA & SZYFRES, 2001). A doença está incluída na lista de doenças da *World Organization for Animal Health* (Organização Mundial de Saúde Animal - OIE), ou seja, é uma doença transmissível de importância sócio-econômica e/ou de saúde pública e que pode ter impacto significativo no comércio internacional de animais e de seus subprodutos (OIE, 2005c).

Nos seres humanos, a brucelose é uma antropozoonose de caráter principalmente ocupacional, e os indivíduos mais expostos são os que trabalham diretamente com os animais infectados (tratadores, proprietários, veterinários) ou com produtos de origem animal (magarefes, laboratoristas) (COSTA, 2001; DOGANAY & AYGEM, 2003). No homem, o período de incubação da brucelose varia de uma a cinco semanas, no entanto, pode prolongar-se por meses, e a doença é septicêmica de início repentino ou insidioso. Na fase aguda, os principais sinais clínicos são febre contínua ou intermitente, calafrios, dores musculares e abdominais, artrite, insônia, cefaléia, sudorese profusa e mal-estar; na fase crônica, é freqüente o comprometimento neuropsíquico, com irritabilidade, nervosismo e depressão. As principais complicações incluem endocardite, miocardite, pericardite, meningite, artrite, hepatite e abscessos viscerais (DOGANAY & AYGEM, 2003; HARTIGAN, 1997). Os seres humanos adquirem a brucelose por contato direto com animais infectados, ou indiretamente, pela ingestão de produtos de origem animal, principalmente leite cru. A transmissão por

aerossóis também foi observada (DOGANAY & AYGEM, 2003). Fiori et al. (2000) relataram um surto de brucelose aguda por *Brucella abortus* biotipo 1 em 12 laboratoristas do Laboratório de Microbiologia Experimental do Instituto de Microbiologia e Virologia da Universidade de Sassari, Itália, com uma taxa de ataque de 31%. O surto teve início com a ruptura acidental de um tubo de centrífuga contendo microorganismos vivos, com posterior disseminação das bactérias por aerossóis.

Bovinos sexualmente maduros, especialmente vacas prenhes, são mais susceptíveis à infecção. Nestes animais, a infecção é usualmente crônica, com a persistência do agente no útero e nos linfonodos. Os touros também desempenham importante papel na transmissão da doença, pois eliminam a bactéria pelo sêmen, o que não ocorre em novilhos e animais castrados (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). As principais vias de eliminação do agente são os fetos e seus envoltórios e as descargas uterinas no momento do parto ou em casos de abortamentos. Pelo fato destes materiais conterem uma grande quantidade de bactérias, há a contaminação de pastagens, água, alimentos e fômites. Dependendo das condições de umidade, temperatura e sombreamento, as brucelas podem permanecer viáveis no meio ambiente por longos períodos, o que amplia de forma significativa a chance de contato e infecção de hospedeiros susceptíveis (ACHA & SZYFRES, 2001; CRAWFORD et al., 1990; NICOLETTI, 1980; QUINN et al., 2005).

O material fecal de bezerros que se alimentam de leite contaminado também pode contribuir para a contaminação ambiental, embora em menor grau, pois uma parte das bactérias é destruída no trato digestivo. No leite de vacas infectadas, as brucelas começam a ser eliminadas por volta de duas semanas após o parto ou abortamento e esta condição pode persistir por vários meses (ACHA & SZYFRES, 2001; PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

A via de transmissão mais freqüente é o contato indireto por ingestão de água, pasto e forragens contaminados. Outra forma de transmissão freqüente é o contato direto, visto que as vacas costumam lambe membranas fetais, fetos abortados e bezerros recém-nascidos. O hábito das vacas lambe os órgãos genitais de outras vacas também possibilita a transmissão da doença (ACHA & SZYFRES, 2001). Uma vaca pode adquirir a infecção apenas por cheirar fetos abortados, pois a bactéria também pode penetrar nos animais susceptíveis pelas mucosas do nariz e dos olhos. Nos bovinos, a transmissão pelo coito parece não ser de grande importância, pois na monta natural o sêmen é depositado na vagina, onde as defesas inespecíficas dificultam o processo de infecção. Na inseminação artificial com sêmen colhido de touros infectados a transmissão é possível, pois o sêmen é depositado diretamente no interior do útero, proporcionando a infecção da fêmea com pequenas quantidades do agente (ACHA & SZYFRES, 2001; PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). Ronald e Prabhakar (2001), em Tamil Nadu, Índia, isolaram *Brucella abortus* em cinco (3,7%) de um total de 136 amostras de sêmen congelado provenientes de três centros de inseminação artificial.

O sinal clínico predominante nas vacas gestantes é o abortamento, que ocorre em torno do sétimo mês de gestação. O abortamento ocorre com grande freqüência na primeira gestação pós-infecção, mas em decorrência do desenvolvimento da imunidade celular, é pouco freqüente em uma segunda, e muito raro nas subseqüentes. A notificação de abortamentos e envio de materiais para cultivo bacteriano com o intuito de se realizar o diagnóstico etiológico devem ser considerados como medidas preventivas. England et al. (2004) construíram um modelo de transmissão para descrever a dinâmica da difusão da brucelose bovina na Grã-Bretanha no caso de importação de pelo menos um animal infectado e observaram que, sob o regime de periodicidade de testes diagnósticos empregados para a vigilância epidemiológica da doença na região, a probabilidade de difusão da infecção antes

da detecção pelos testes diagnósticos aumentaria de 63% para 97% com a ausência de uma estratégia de notificação de abortamentos. Observaram ainda que, para rebanhos leiteiros, o tempo necessário para a difusão da infecção em cinco rebanhos seria de dois anos caso houvesse a notificação de abortamentos; sem a notificação de abortamentos, esse tempo cairia para três meses. Genovez et al. (1993) já apontavam a importância dos profissionais veterinários atentarem para o papel do diagnóstico laboratorial nas doenças da reprodução e estabelecerem uma conduta metódica, sistemática e harmoniosa com os laboratórios de diagnóstico, remetendo materiais adequados e em boas condições, bem como o conhecimento das causas regionais de abortamentos.

Os animais infectados apresentam placentite necrótica, usualmente com retenção de placenta que pode evoluir para metrite e infertilidade permanente. A ocorrência de natimortos e nascimento de bezerros fracos é mais freqüente após o primeiro abortamento. Nos machos, os principais sítios de infecção são os testículos, vesículas seminais e epidídimo, nos quais ocorre inflamação, com aumento de volume uni ou bilateral dos epidídimos e testículos. Como consequência destas lesões, pode ocorrer subfertilidade, infertilidade ou esterilidade (ACHA & SZYFRES, 2001; PAULIN & FERREIRA NETO, 2003; RADOSTITS et al., 2002; VASCONCELLOS et al., 1987).

A ocorrência e a distribuição da brucelose bovina podem ser influenciadas por vários fatores extrínsecos. Um dos fatores de risco clássicos e considerado de grande importância na epidemiologia da doença é a introdução de animais no rebanho (SALMAN & MEYER, 1984). De maneira geral, quanto maior a freqüência de introdução de animais no rebanho, maior é o risco de introdução de indivíduos infectados (CRAWFORD et al., 1990; KELLAR et al., 1976), ou seja, a ocorrência da infecção é maior em rebanhos onde a reposição é feita a partir de fontes externas do que nos sistemas de criação fechada (GIL TURNES et al., 1975). O aumento do tamanho do rebanho é geralmente acompanhado de aumento da densidade de

animais, o que favorece a difusão da infecção, principalmente em rebanhos mantidos em confinamento, particularmente após episódios de abortamentos (NICOLETTI, 1980). Outros fatores que podem aumentar o risco de introdução da doença nas criações de bovinos incluem a proximidade de rebanhos infectados e o emprego de pastos e fontes d'água (rios e charcos) comuns (CRAWFORD et al., 1990; NICOLETTI, 1980; SALMAN et al., 1984). Por outro lado, práticas como a vacinação de fêmeas entre três e oito meses de idade e a utilização de piquetes para o alojamento de fêmeas no período de parto e pós-parto diminuem a probabilidade de exposição à infecção devido à redução substancial da susceptibilidade à infecção e da diminuição da contaminação das pastagens e instalações (CRAWFORD et al., 1990; NICOLETTI, 1980).

São escassos os trabalhos internacionais recentes conduzidos para a determinação de fatores de risco para a brucelose bovina. Omer et al. (2000), na Eritreia, observaram que o fator de risco associado à soroprevalência da brucelose bovina foi criar animais mestiços, com uma OR de 5,21 (IC 95% = 1,45 – 18,7), sendo justificado pela alta frequência de compra de animais nas propriedades que criam animais mestiços. No Sri Lanka, os fatores de risco encontrados foram a presença de animais com idade superior a três anos (OR = 2,0; IC 95% = 1,4 – 2,8), os animais serem provenientes de zonas secas (OR = 5,0; IC 95% = 3,6 – 7,0) e criação extensiva (OR = 1,8; IC 95% = 1,2 – 2,5) (SILVA et al., 2000).

No Brasil, análises de fatores de risco foram efetuadas em alguns Estados envolvidos em inquéritos soroepidemiológicos da brucelose bovina. No Estado de São Paulo, os fatores de risco associados à condição de foco de brucelose bovina foram a presença de 87 ou mais bovinos na propriedade (OR = 2,25; IC 95% = 1,47 – 3,44) e a compra de reprodutores (OR = 1,56; IC 95% = 1,03 – 2,36) (DIAS, 2004); no Estado de Rondônia, a exploração leiteira, comparada à exploração de corte, foi um fator de risco para a doença, com uma OR de 1,6 (IC 95% = 1,10 – 2,21), bem como a presença de mais de 153 bovinos na propriedade (OR = 1,8;

IC 95% = 1,34 – 2,53) (SÃO PAULO, 2005); em Minas Gerais, os fatores de risco foram: presença de cervídeos na propriedade (OR = 1,7; IC 95% = 1,2 – 2,4), compra de reprodutores (OR = 1,7; IC 95% = 1,2 – 2,5) e destino inadequado da placenta e fetos abortados (OR = 1,5; IC 95% = 1,1 – 1,9), com a vacinação contra a brucelose sendo um fator protetor (OR = 0,3; IC 95% = 0,2 – 0,7) (SÃO PAULO, 2005). No Município de Pirassununga, Estado de São Paulo, Homem (2003) verificou que a presença de capivaras na propriedade constitui um fator de risco para a brucelose (OR = 13,28; IC 95% = 1,67 – 105,71) e que a participação em reuniões técnicas (OR = 0,12; IC 95% = 0,02 – 0,72) e a presença de novilhas no rebanho (OR = 0,18; IC 95% = 0,03 – 1,00) são fatores protetores.

Os bovinos são os hospedeiros preferenciais da *Brucella abortus*, no entanto, esta bactéria pode infectar outras espécies domésticas e silvestres. Entre os animais domésticos, além dos bovinos, podem ser infectados os equídeos, suínos, ovinos, caprinos, cães e bubalinos. Os equídeos são os animais menos susceptíveis à infecção e são tidos como hospedeiros terminais (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). A característica clínica marcante nos eqüinos é o abscesso localizado na cernelha ou bursite supra-atlantal ou supra-espinhosa (CRAWFORD et al., 1990; RASHMIR-RAVEN et al., 1990). A transmissão da *Brucella abortus* para os suínos não é freqüente, e quando ocorre, determina uma infecção transitória, no entanto, neste caso, os suínos podem ser fontes de infecção para bovinos (NICOLETTI, 1980; PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). A *Brucella abortus* apresenta baixa patogenicidade para caprinos e ovinos, contudo já foi isolada destes animais em várias ocasiões (BANNATYNE, 1960; LUCHSINGER & ANDERSON, 1979; SHAW, 1976). A infecção por *Brucella abortus* em cães é de ocorrência esporádica e geralmente resulta do contato de animais da zona rural com produtos de origem animal contaminados ou da ingestão de restos de abortamentos brucélicos (BARR et al., 1986; FORBES, 1990). A importância dos cães na epidemiologia da brucelose bovina tem sido apontada como indireta (FORBES, 1990;

NICOLETTI, 1980), uma vez que os mesmos podem carrear produtos de abortamentos pelas pastagens e até mesmo entre fazendas (VASCONCELLOS et al., 1987). Nos bubalinos, a brucelose apresenta as mesmas características que nos bovinos (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

As espécies silvestres, principalmente as unguladas, são reservatórios naturais da *Brucella abortus* e desempenham importante papel na epidemiologia da doença, pois são os mantenedores do agente no ambiente silvestre (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). Em condições naturais, as brucelas já foram isoladas de uma grande variedade de espécies silvestres, incluindo bisões (RHYAN et al., 2001; RHYAN et al., 1994; WILLIAMS et al., 1993), alces (RHYAN et al., 1997), búfalos africanos (GRADWELL et al., 1977), antílopes reduncinídeos (*Kobus ellipsiprymnus*) (CONDY & VICKERS, 1969), raposas (SZYFRES & GONZALEZ TOME, 1966) e coiotes (DAVIS et al., 1979). Ito et al. (1998), em expedição científica ao pantanal mato-grossense, encontraram evidência sorológica de infecção por *Brucella abortus* em duas de sete queixadas (*Tayassu pecari*) examinadas. Roxo e Gasparini (1996) examinaram 116 cervos do pantanal (*Blastocerus dichotomus*) capturados em uma região de várzeas do Rio Tietê e encontraram um animal soropositivo para a *Brucella abortus* no teste do 2-mercaptoetanol (título 25), no entanto, soronegativo na prova de fixação de complemento.

A brucelose também causa prejuízos econômicos à exploração pecuária, pois os rebanhos infectados têm o valor comercial de seus animais depreciado; as regiões onde a doença é endêmica ficam prejudicadas na disputa de novos mercados. Devido às sérias restrições comerciais para o mercado internacional de animais e dos produtos de origem animal, os países onde a doença grassa procuram formular e implantar programas de controle e erradicação (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003).

As perdas diretas provocadas pela brucelose bovina são decorrentes de abortamentos, baixos índices reprodutivos, aumento do intervalo entre partos, diminuição da produção de carne e leite, morte de bezerros e interrupção de linhagens genéticas. Estimativas mostram que a infecção é responsável pela diminuição de 20 a 25% na produção de leite, 10 a 15% na produção de carne, 15% de perda de bezerros em decorrência de abortamentos, aumento de 30% na taxa de reposição de animais e aumento do intervalo entre partos de 11,5 para 20 meses. Mostram ainda que, em cada cinco vacas infectadas, uma aborta ou torna-se permanentemente estéril (ACHA & SZYFRES, 2001; FARIA, 1984; RADOSTITS et al., 2002).

No Brasil, a estimativa mais recente sobre os prejuízos econômicos ocasionados pela brucelose bovina foi efetuada por Homem (2003), que calculou um impacto econômico anual de até R\$ 132.676,23 para o Município de Pirassununga, Estado de São Paulo. No Estado do Paraná, as perdas anuais causadas pela brucelose em bovinos e suínos foram calculadas em 6,65 milhões de dólares (SCHLÖGEL, 1966¹ apud PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). Estudos realizados no final da década de 1970 indicaram que as perdas anuais ocasionadas pela doença foram de 230 milhões de dólares em 11 países do continente americano, incluindo o Brasil (SÃO PAULO, 2002² apud SIKUSAWA, 2004). Em 1982, estimou-se que o Brasil havia perdido, no mínimo, 30 milhões de dólares devido à brucelose animal (OIE, 1987). Na América Latina, as perdas anuais decorrentes da brucelose bovina foram estimadas em 600 a 700 milhões de dólares, incidindo sobre o Brasil metade desse montante (FARIA, 1984).

Experiências internacionais demonstraram que os custos dos programas de controle e erradicação da brucelose bovina são inferiores aos prejuízos advindos da ocorrência da

¹ SCHLÖGEL, F. Aspectos econômicos da brucelose no Estado do Paraná. **Separata dos Arquivos de Biologia e Tecnologia do Instituto de Biologia e Pesquisas**, v. 12, p. 5-10, 1966.

² SÃO PAULO. Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **Brucelose**. São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.cda.sp.gov.br/Programas/BruTb/doencas/BRU/index.htm>>. Acesso em: 25 jan. 2003.

doença (BERNUÉS et al., 1997; CAMPOS et al., 1993; CAPORALE et al., 1980; SHEPHERD et al., 1980). Exemplos clássicos são Itália e Canadá, aonde foi estimado que para cada dólar investido no programa de controle e erradicação, houve 4,5 e 5 dólares, respectivamente, de retorno (FERREIRA NETO, 1998).

Os programas de controle da brucelose bovina são preconizados desde 1896, no entanto, foi a partir da década de 1930 que a sua implementação passou a ocorrer em um maior número de países (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003). As perdas econômicas causadas pela doença e a possibilidade de controle ou até mesmo erradicação, associando-se, ainda, à prevenção de infecção dos seres humanos, justificam a adoção dos programas de controle. Alguns programas nacionais bem estruturados foram bem sucedidos, como é o caso do Canadá, Nova Zelândia e Austrália, nos quais o último registro de focos foi em 1989 (OIE, 2005a).

A despeito da grande extensão do território brasileiro, dos custos da implementação de um programa sanitário de âmbito nacional e do fato de se tratar de um país em desenvolvimento, o Brasil tem assumido posição de destaque com o sucesso no Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa (PNEFA). Até setembro de 2005, a área brasileira considerada livre com vacinação pela OIE abrangia os Estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, e os Estados do Acre (juntamente com os municípios adjacentes Boca do Acre e Guajará, do Estado do Amazonas), Rondônia, Tocantins, Bahia e Sergipe (OIE, 2005b), nos quais estão localizados cerca de 85,35% do efetivo bovino nacional (BRASIL, 2003). Como consequência dos bons resultados obtidos com o PNEFA, os serviços veterinários oficiais ficaram prestigiados e o setor produtivo conscientizou-se da importância da saúde animal nas relações comerciais (FERREIRA NETO, 1998). Dentro desse contexto de conscientização e otimismo, novas metas foram almejadas, destacando-se o controle e erradicação da brucelose e tuberculose bovinas, duas importantes zoonoses endêmicas no país.

No Brasil, a primeira tentativa de controle da brucelose bovina ocorreu no ano de 1944, com o Decreto Lei nº 6922, de quatro de outubro do mesmo ano, que estabelecia a identificação de animais vacinados (GARCÍA-CARRILLO, 1987). Posteriormente, outros Decretos foram criados, porém não provocaram grandes progressos no controle da doença (POESTER et al., 2002). Em 1954, foi recomendado o programa de controle baseado no modelo dos Estados Unidos da América (planos A, B, C e D) (PAULIN & FERREIRA NETO, 2002). Em 1958, foi proposto um programa nacional de combate à doença, cujas estratégias incluíam a vacinação de todas as novilhas e a formação de comissões estaduais e municipais integradas por representantes de organizações agropecuárias, produtores e comerciantes de carne e leite, secretarias de Saúde Pública, associações médicas e meios de comunicação em massa (VINHAS, 1958³ apud POESTER et al., 2002). No mesmo ano, foi criado, pela Resolução nº 438, o Regulamento de Importação e Exportação de Animais, que exige certificados negativos (com base em testes sorológicos), com repetição das provas na fronteira e sacrifício sem indenização dos reatores, para animais importados com a finalidade de reprodução. Um outro regulamento foi o Trânsito Interno de Animais, que permitia o movimento de animais positivos apenas para o abate (GARCÍA-CARRILLO, 1987).

A Portaria nº 23, de 20 de janeiro de 1976, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), propôs o Programa Nacional baseado, principalmente, na vacinação de fêmeas entre três e oito meses de idade, na identificação de focos e teste e eutanásia voluntária dos reatores (POESTER et al., 2002). Porém, ainda não houve a implementação total do programa e a situação epidemiológica permaneceu a mesma, com prevalência elevada da doença na maioria das regiões produtoras.

A Instrução Normativa nº 2 (BRASIL, 2001) instituiu o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), que visa promover a

³ VINHAS, C. Sugestões para um programa de erradicação de Brucelose. *Revista Brasileira de Malariologia*, v. 10, p. 101-110, 1958.

qualidade dos produtos de origem animal oferecidos ao consumidor, melhorar a imagem que o país projeta nos mercados mundiais e contribuir para a modernização das cadeias produtivas de leite e carne. Os objetivos do programa são: (a) baixar a prevalência e a incidência de novos casos de brucelose e de tuberculose; e (b) criar um número significativo de propriedades certificadas que ofereçam ao consumidor produtos de baixo risco sanitário. Para isso, as estratégias de ação do programa incluem medidas compulsórias de eficácia comprovada (vacinação de bezerras contra a brucelose e o controle do trânsito de animais destinados à reprodução) e medidas de adesão voluntária (certificação de propriedades livres e de propriedades monitoradas).

A brucelose bovina está presente em todo o território brasileiro, porém, a sua prevalência e distribuição regional ainda não foram bem caracterizadas. A doença acomete os bovinos de corte e leite e também os bubalinos. Em 1975, foi realizado um diagnóstico de situação da doença no Brasil e a frequência de animais soropositivos foi estimada em 4,0% na Região Sul, 7,5% na Região Sudeste, 6,8% na Região Centro-Oeste, 2,5% na Região Nordeste e 4,1% na Região Norte. Posteriormente, foram efetuados outros cinco levantamentos sorológicos estaduais por amostragem nos quais foram constatadas pequenas alterações: no Rio Grande do Sul a prevalência passou de 2,0%, em 1975, para 0,3% em 1986; em Santa Catarina passou de 0,2%, em 1975, para 0,6% em 1996; no Mato Grosso do Sul a prevalência estimada em 1998 foi de 6,3%, similar ao valor encontrado em 1975; em Minas Gerais passou de 7,6%, em 1975, para 6,7% em 1980; no Paraná, a prevalência estimada em 1975 foi de 9,6%, passando para 4,6% em 1989. As notificações oficiais indicam finalmente que, no país como um todo, no período de 1988 a 1998 a prevalência de animais soropositivos se manteve entre 4% e 5% (BRASIL, 2001).

O conhecimento da situação epidemiológica da brucelose bovina é de extrema importância quando se pretende implementar um programa de controle e erradicação, pois

possibilita a escolha de estratégias adequadas, que podem diferir de acordo com a frequência e distribuição da doença. Vale ressaltar que o Brasil é um país de grande extensão territorial e que a implementação de um programa de controle nacional demanda custos elevados. Conhecendo-se a situação inicial, torna-se possível o acompanhamento da evolução do programa e a sua avaliação racional, incluindo a necessidade da adoção de medidas que impeçam o desperdício de tempo e recursos.

Com a instituição do PNCEBT, em 2001, foi estabelecida uma parceria entre o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), vários institutos de ensino e pesquisa, e os Serviços Estaduais de Defesa Sanitária Animal de vários estados, com o objetivo de promover a condução de estudos soroepidemiológicos nas unidades federativas. Desde a instituição do PNCEBT, em 2001, 15 estados foram envolvidos no estudo de prevalência da brucelose bovina (Alves et al., 2009; Azevedo et al., 2009; Chate et al., 2009; Dias et al., 2009a; Dias et al., 2009b; Gonçalves et al., 2009a; Gonçalves et al., 2009b; Klein-Gunnewiek et al., 2009; Marvulo et al., 2009; Negreiros et al., 2009; Ogata et al., 2009; Rocha et al., 2009; Sikusawa et al., 2009; Silva et al., 2009; Villar et al., 2009). Contudo, no Estado de Roraima, o referido estudo ainda não foi conduzido.

REFERÊNCIAS

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 3. ed. Washington: Organización Panamericana de la Salud/Oficina Sanitária Panamericana/Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, 2001. v. 1, 398 p.

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

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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Espírito Santo**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:19-26.

BANNATYNE, C. C. **Brucella abortus infection in a Blackface ewe**. *Veterinary Record*, v. 72, n. 33, p. 660-661, 1960.

BARR, S. C.; EILTS, B. E.; ROY, A. F.; MILLER, R. **Brucella suis biotype 1 infection in a dog**. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 186, n. 6, p. 686-687, 1986.

BERNUÉS, A.; MANRIQUE, E.; MAZA, M. T. **Economic evaluation of bovine brucellosis and tuberculosis eradication programmes in a mountain area of Spain**. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 30, n. 2, p. 137-149, 1997.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Pesquisa Pecuária Municipal**, 2003. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=73&z=t&o=20>>. Acesso em: 18 ago. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT)**. Brasília, 2001. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/sda/dda/inicial.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2002.

CAMPOS, V. M. X.; ARANGO, C. J. J.; PESADO, F. A. **Evaluación financiera de um programa de control de la brucelosis bovina em la Comarca Lagunera** (1987 a 1990). *Veterinária México*, v. 24, n. 2, p. 127-134, 1993.

CAPORALE, V. P.; BATTELLI, G.; GHILARDI, G.; BIANCARDI, V. **Evaluation of the costs and benefits of the control campaigns against bovine tuberculosis, brucellosis, foot-and-mouth disease and swine fever in Italy**. *Bulletin of the Office International des Epizooties*, v. 92, n. 5-6, p. 291-304, 1980.

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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Mato Grosso do Sul**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 61:46-55.

CONDY, J. B.; VICKERS, D. B. **The isolation of *Brucella abortus* from a waterbuck (*Kobus ellipsiprymnus*)**. *Veterinary Record*, v. 85, n. 7, p. 200, 1969.

COSTA, M. Brucelose bovina e eqüina. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; MÉNDEZ, M. D. C.; LEMOS, R. R. A. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001. v. 1, p. 187-197.

CRAWFORD, R. P.; HUBER, J. D.; ADAMS, B. S. Epidemiology and surveillance. In: NIELSEN, K.; DUNCAN, J. R. **Animal brucellosis**. Boca Raton: CRC Press, 1990. p. 131-151.

DAVIS, D. S.; BOEER, W. J.; MIMS, J. P.; HECK, F. C. ***Brucella abortus* in coyotes. I. A serologic and bacteriologic survey in Eastern Texas. Journal of Wildlife Diseases**, v. 15, n. 3, p. 367-372, 1979.

DIAS, R. A. **Caracterização espacial da brucelose bovina no Estado de São Paulo**. 2004. 112 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

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. 2009a. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Paraná**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:66-76.

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

DOGANAY, M.; AYGEN, B. **Human brucellosis: an overview. International Journal of Infectious Diseases**, v. 7, n. 3, p. 173-182, 2003.

ENGLAND, T.; KELLY, L.; JONES, R. D.; MACMILLAN, A.; WOOLDRIDGE, M. **A simulation model of brucellosis spread in British cattle under several testing regimes. Preventive Veterinary Medicine**, v. 63, n. 1-2, p. 63-73, 2004.

FARIA, J. F. **Situação da brucelose no Brasil. Comunicações Científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 8, n. 2, p. 161-175, 1984.

FERREIRA NETO, J. S. **Sobre a brucelose bovina no Estado de São Paulo. Biológico**, v. 60, n. 2, p. 1-2, 1998.

FIORI, P. L.; MASTRANDREA, S.; RAPPELLI, P.; CAPPUCINELLI, P. ***Brucella abortus* infection acquired in microbiology laboratories. Journal of Clinical Microbiology**, v. 38, n. 5, p. 2005-2006, 2000.

FORBES, L. B. ***Brucella abortus* infection in 14 farm dogs. Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 196, n. 6, p. 911-916, 1990.

GARCIA-CARRILO, C. **La brucelosis de los animales en América y su relación con la infección humana**. Paris: Office Internacional des Epizooties, 1987. 303 p.

GENOVEZ, M. E.; SCARCELLI, E.; ROJAS, S.; GIORGI, W.; KANETO, C. N. **Isolamentos bacterianos de fetos abortados bovinos examinados no Instituto Biológico de São Paulo, no período de 1985 a 1992. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 30, n. 2, p. 107-112, 1993.

GIL TURNES, C.; GIRAUDO, J. A.; AMBROGI, A.; FAVA, N. **Comparison of the prevalence of bovine brucellosis in open and closed herds. Zoonosis**, v. 18, n. 3-4, p. 192-195, 1975.

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. 2009a. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Minas Gerais. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** 61:35-45.

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

GRADWELL, D. V.; SCHUTTE, A. P.; VAN NIEKERK, C. A. W. J.; ROUX, D. J. **The isolation of *Brucella abortus* biotype 1 from African buffalo in the Kruger National Park. Journal of the South African Veterinary Association**, v. 48, n. 1, p. 41-43, 1977.

HARTGAN, P. J. **Human brucellosis: Epidemiology and clinical manifestations.** *Irish Veterinary Journal*, v. 50, n. 3, p. 179-180, 1997.

HOMEM, V. S. F. **Brucelose e tuberculose bovinas no município de Pirassununga, SP: prevalências, fatores de risco e estudo econômico.** 2003. 112 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ITO, F. H.; VASCONCELLOS, S. A.; BERNARDI, F.; NASCIMENTO, A. A.; LABRUNA, M. B.; ARANTES, I. G. **Evidência sorológica de brucelose e leptospirose e parasitismo por ixodídeos em animais silvestres do pantanal sul-matogrossense.** *Ars Veterinária*, v. 14, n. 3, p. 302-310, 1998.

KELLAR, J.; MARRA, R.; MARTIN, W. **Brucellosis in Ontario: a case control study.** *Canadian Journal of Comparative Medicine*, v. 40, p. 119-128, 1976.

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

LUCHSINGER, D. W.; ANDERSON, R. K. **Longitudinal studies of naturally acquired *Brucella abortus* infection in sheep.** *American Journal of Veterinary Research*, v. 40, n. 9, p. 1307-1312, 1979.

MaARVULO M.F.V., FERREIRA F., DIAS R.A., AMAKU M., GROFF A.C.M., GONÇALVES V.S.P., FIGUEIREDO V.C.F., LOBO J.R. & FERREIRA NETO J.S. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio Grande do Sul.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 61:93-102.

NEGREIROS R.L., DIAS R.A., FERREIRA F., FERREIRA NETO J.S., GONÇALVES V.S.P., SILVA M.C.P., FIGUEIRDO V.C.F., LÔBO J.R., FREITAS J. & AMAKU M. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 61:56-65.

NICOLETTI, P. **The epidemiology of bovine brucellosis. Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine**, v. 24, p. 69-98, 1980.

OGATA R.A., GONÇALVES V.S.P., FÍGUEIREDO V.C.F., LÔBO J.R., RODRIGUESA.L., AMAKU M., FERREIRA F., FERREIRA NETO J.S. & DIAS R.A. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Tocantins**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:126-134.

OIE - OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. **Annual animal health data**, 2005a. Disponível em: <http://www.oie.int/eng/info/en_infoan.htm>. Acesso em: 30 ago. 2005.

OIE - OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. Brucellosis bovina, ovina y caprina. **Série Técnica**, n. 6, 1987, 282 p.

OIE - OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. **List of foot and mouth disease free countries**, 2005b. Disponível em: <http://www.oie.int/eng/info/en_fmd.htm>. Acesso em: 18 ago. 2005.

OIE - OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. **Terrestrial animal health code**, 2005c. 14. ed. Disponível em: <http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en_sommaire.htm>. Acesso em: 30 ago. 2005.

OMER, M. K.; SKJERVE, E.; WOLDEHIWET, Z.; HOLSTAD, G. **Risk factors for *Brucella* spp. Infection in dairy cattle farms in Asmara, State of Eritrea**. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 46, p. 257-265, 2000.

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

POESTER, F. P.; GONÇALVES, V. S. P.; LAGE, A. P. **Brucellosis in Brazil**. *Veterinary Microbiology*, v. 90, n. 1-4, p. 55-62, 2002.

QUINN, P. J.; MARKEY, B. K.; CARTER, M. E.; DONNELLY, W. J.; LEONARD, F. C.

Microbiologia veterinária e doenças infecciosas. Porto Alegre: Artmed, 2005. 512 p.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos.** 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1737 p.

RASHMIR-RAVEN, A.; GAUGHAN, E. M.; MODRANSKY, P.; CLEM, M. F. Fistulous withers. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian.** v. 12, n. 11, p. 1633-1641, 1990.

RHYAN, J. C.; AUNE, K.; EWALT, D. R.; MARQUARDT, J.; MERTINS, J. W.; PAYEUR, J. B.; SAARI, D. A.; SCHLADWEILER, P.; SHEEHAN, E. J.; WORLEY, D. **Survey of free-ranging elk from Wyoming and Montana for selected pathogens.** *Journal of Wildlife Diseases*, v. 33, n. 2, p. 290-298, 1997.

RHYAN, J. C.; GIDLEWSKI, T.; ROFFE, T. J.; AUNE, K.; PHILO, L. M.; EWALT, D. R. **Pathology of brucellosis in bison from Yellowstone National Park.** *Journal of Wildlife Diseases*, v. 37, n. 1, p. 101-109, 2001.

RHYAN, J. C.; QUIN, W. J.; STACKHOUSE, L. S.; HENDERSON, J. J.; EWALT, D. R.; PAYEUR, J. B.; JONHSON, M.; MEAGHER, M. **Abortion caused by *Brucella abortus* biovar 2 in a free-ranging bison (*Bison bison*) from Yellowstone National Park.** *Journal of Wildlife Diseases*, v. 30, n. 3, p. 445-446, 1994.

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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Goiás.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 61:27-34.

RONALD, B. S. M.; PRABHAKAR, T. G. **Bacterial analysis of semen and their antibiogram.** *Indian Journal of Animal Sciences*, v. 71, n. 9, p. 829-831, 2001.

ROXO, E.; GASPARINI, R. L. **Pesquisa sobre brucelose em cervos do pantanal. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 48, n. 1, p. 79-82, 1996.

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

SALMAN, M. D.; MEYER, M. E.; HIRD, D. W. **Epidemiology of bovine brucellosis in the Mexicali Valley, Mexico: data gathering and survey results. American Journal of Veterinary Research**, v. 45, n. 8, p. 1557-1560, 1984.

SÃO PAULO. Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal. **Situação epidemiológica da brucelose bovina e bubalina no Brasil: relatório parcial de atividades**. São Paulo, 2005. 59 p.

SHAW, W. B. **Brucella abortus infection in sheep. I. Field case. British Veterinary Journal**, v. 132, n. 1, p. 18-27, 1976.

SHEPHERD, A. A.; SIMPSON, B. H.; DAVIDSON, R. M. **An economic evaluation of the New Zealand bovine brucellosis eradication scheme. Bulletin of the Office International des Epizooties**, v. 92, n. 5-6, p. 331-338, 1980.

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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:103-108.

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.

SILVA, I.; DANGOLLA, A.; KULACHELVY, K. **Seroepidemiology of *Brucella abortus* infection in bovids in Sri Lanka.** *Preventive Veterinary Medicine*, v. 46, n. 1, p. 51-59, 2000.

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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Sergipe.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 61:109-117.

SZYFRES, B.; GONZALEZ TOME, J. **Natural *Brucella* infection in Argentine wild foxes.** *Bulletin of the World Health Organization*, v. 34, n. 6, p. 919-923, 1966.

VASCONCELLOS, S. A.; ITO, F. H.; CÔRTEZ, J. A. **Bases para a prevenção da brucelose animal.** *Comunicações Científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*, v. 11, n. 1, p. 25-36, 1987.

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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Rondônia.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 61:85-92.

WILLIAMS, E. S.; THORNE, E. T.; ANDERSON, S. L.; HERRIGES, J. D. **Brucellosis in free-ranging bison (*Bison bison*) from Teton Country, Wyoming.** *Journal of Wildlife Diseases*, v. 29, n. 1, p. 118-122, 1993.

O presente trabalho foi formatado segundo as normas da Revista Pesquisa Veterinária Brasileira, de acordo com o que estabelece a Norma nº 01/2009 de 04 de Fevereiro de 2009, do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural – Campus de Patos-PB.

CAPÍTULO II

II – ARTIGO CIENTIFICO – BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO DE RORAIMA: ESTUDO RETROSPECTIVO

Brucelose bovina no Estado de Roraima: estudo retrospectivo¹

Luís P. Aranha², Arthur W. S. Brasil², Roberta N. Parentoni², Clebert J. Alves², Sérgio S. Azevedo^{2*}

ABSTRACT.- Aranha L.P., Brasil A.W.S., Parentoni R.N., Alves C.J. & Azevedo S.S. 2011. **Bovine brucellosis in Roraima State: retrospective study.** Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária (UAMV), Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Av. Universitária s/n, Bairro Santa Cecília, Patos, PB, 58700-970, Brazil. E-mail: sergio.azevedo@pq.cnpq.br

The aim of this study was to determine the frequency of positive herds (foci) and seropositive animals for bovine brucellosis in the state of Roraima, Northern region of Brazil, as well as to identify risk factors. Data from the Agency of Agricultural Protection in the state, collected from its four microregions during the January 2007 to July 2009 period, were used. During this period, 387 herds were examined, and 9,087 adult bovine female sera were submitted to the serological diagnosis of brucellosis. For risk factor analysis the multiple logistic regression was used. A herd was considered focus when presented at least one seropositive animal. Of the herds investigated, 106 (27.4%) had at least one seropositive animal, and of the animals examined, 369 (4.1%) were seropositive. Risk factors identified were: herd size larger than 51 animals (odds ratio = 1.87; p = 0.015) and rent pasture (odds ratio = 2.20; p = 0.003). It is suggested that efforts must be concentrated on the intensification

¹ Recebido em

² Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária (UAMV), Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Av. Universitária s/n, Bairro Santa Cecília, Patos, PB, 58700-970, Brasil. *Autor para correspondência: sergio.azevedo@pq.cnpq.br

of heifer vaccination in the State of Roraima in order to reach a prevalence value compatible with actions of test and sacrifice of animals.

INDEX TERMS: *Brucella abortus*, bovine, frequency, risk factors, epidemiology (control).

RESUMO.- [Brucelose bovina no Estado de Roraima: estudo retrospectivo.] O objetivo do presente trabalho foi determinar a frequência de propriedades positivas (focos) e de animais soropositivas para a brucelose bovina no Estado de Roraima, bem como identificar fatores de risco. Foram utilizados dados da Agência de Defesa Agropecuária do Estado de Roraima (ADERR), coletados de suas quatro microrregiões, durante o período de janeiro de 2007 a julho de 2009. Durante esse período, foram examinadas 387 propriedades, e 9.087 soros de fêmeas bovinas com idade ≥ 24 meses foram submetidos ao diagnóstico sorológico de brucelose. Para a análise de fatores de risco, foi utilizada a regressão logística múltipla. Uma propriedade foi considerada foco quando apresentou pelo menos um animal soropositivo. Das propriedades investigadas, 106 (27,4%) apresentaram pelo menos um animal soropositivo, e dos animais analisados, 369 (4,1%) foram soropositivos. Os fatores de risco identificados foram: possuir mais de 51 animais no rebanho (*odds ratio* = 1,87; $p = 0,015$) e alugar pasto (*odds ratio* = 2,20; $p = 0,003$). Sugere-se que esforços sejam concentrados na intensificação da vacinação de bezerras no Estado de Roraima com o intuito de que seja alcançada uma prevalência compatível com as ações de teste e sacrifício de animais.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: *Brucella abortus*, bovino, frequência, fatores de risco, epidemiologia (controle).

INTRODUÇÃO

A brucelose bovina é uma doença bacteriana de evolução crônica e caráter necrosante difuso, caracterizada pela infecção de células do sistema mononuclear fagocitário, causada por uma bactéria intracelular facultativa integrante do gênero *Brucella*, e apresentando-se em todo o mundo como problema sanitário e econômico (Paulin & Ferreira Neto 2003). O principal agente etiológico é a *Brucella abortus*, cujo biotipo 1 é o mais frequente (Acha & Szyfres 2001).

Na maioria dos países, a brucelose bovina ainda é um sério problema de saúde animal (Megid et al. 2000). Com exceção daqueles que, após programas rigorosos, conseguiram erradicá-la ou pelo menos reduzir significativamente a prevalência, nos países em desenvolvimento ainda se trata de uma questão sanitária preocupante (Mathias et al. 2007). No Brasil, a brucelose bovina ainda é endêmica, com prevalências mais elevadas em regiões com maior densidade de bovinos (Poester et al. 2002, Paulin; Ferreira Neto 2003).

Com a instituição do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT) pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em 2001 (Brasil 2001), foram planejados inquéritos sorológicos com o objetivo de determinar a situação epidemiológica da brucelose bovina nas Unidades Federativas e direcionar a escolha das estratégias de controle adequadas, que podem diferir de acordo com a frequência e a distribuição da doença. Até o momento, os inquéritos foram conduzidos em 15 estados, e as prevalências de animais soropositivos variaram de 0,06%, em Santa Catarina, a 10,2%, em Mato Grosso (Alves et al. 2009, Azevedo et al. 2009, Chate et al. 2009, Dias et al. 2009a, Dias et al. 2009b, Gonçalves et al. 2009a, Gonçalves et al. 2009b, Klein-Gunnewiek et al. 2009, Marvulo et al. 2009, Negreiros et al. 2009, Ogata et al. 2009, Rocha et al. 2009, Sikusawa et al. 2009, Silva et al. 2009, Villar et al. 2009). Contudo, no Estado de Roraima o inquérito ainda não foi iniciado.

Dessa maneira, o presente trabalho foi estruturado com o objetivo de estimar a frequência de propriedades positivas e de animais soropositivos para a brucelose bovina no Estado de Roraima, utilizando dados do Serviço de Defesa Agropecuária do estado relativos aos relatórios emitidos por médicos veterinários habilitados pelo MAPA para diagnóstico da brucelose bovina, no período de janeiro de 2008 a julho de 2009.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do Estado. O Estado de Roraima possui uma população de 451.227 habitantes, distribuída em 15 municípios e quatro microrregiões geográficas, a saber: Boa Vista (municípios de Alto Alegre, Amajari, Pacaraima e Boa Vista), Caracarái (municípios de Iracema, Caracarái e Mucajaí), Nordeste de Roraima (municípios de Bonfim, Cantá, Normandia e Uiramutã) e Sudeste de Roraima (municípios de Caroebe, São João da Baliza, São Luis do Anauá e Rorainópolis). O estado conta com um efetivo de 4.732 mil estabelecimentos pecuários criadores de bovinos, que foram trabalhados e com aproximadamente 663.051 bovinos (ADERR, 2010).

Levantamento de dados e diagnóstico sorológico. A Agência de Defesa Agropecuária do Estado de Roraima (ADERR) possui 10 Unidades Locais de Sanidade Animal e Vegetal, quatro gerências regionais e uma unidade central. Foram utilizados dados fornecidos pela Gerência Operacional de Defesa Animal provenientes dos condensados estaduais mensais dos informes sobre diagnóstico da brucelose que são obtidos após análise dos relatórios mensais emitidos por médicos veterinários das diferentes microrregiões do estado, habilitados pelo MAPA para diagnóstico da brucelose bovina. O período do estudo foi de janeiro de 2007 a julho de 2009.

Para o diagnóstico sorológico da infecção por *Brucella abortus* foi utilizado o teste do antígeno acidificado tamponado (AAT) (Brasil 2006), realizado nas salas de diagnóstico dos médicos veterinários habilitados no PNCEBT no Estado de Roraima. Apenas uma pequena parte dos animais reagentes positivos ao AAT foi submetida a teste confirmatório de fixação de complemento, por solicitação dos produtores, de maneira que, no presente trabalho, o resultado do teste do AAT foi considerado definitivo.

Análise dos dados. Uma propriedade foi considerada positiva (foco) quando apresentou pelo menos um animal soropositivo. Foram calculadas as frequências de focos e de animais soropositivos por microrregião, bem como por município. Para a confecção do mapa georreferenciado, foi utilizado o programa ArcGIS versão 9.2.

Na análise de fatores de risco, foram utilizadas 278 propriedades, nas quais foi realizada uma visita com prévio consentimento dos proprietários para aplicação de questionário epidemiológico. O questionário foi elaborado para obter informações sobre o tipo de exploração e as práticas de manejo empregadas, de forma a permitir a realização do estudo de fatores de risco associados à presença da brucelose. As variáveis analisadas foram: tipo de exploração (ou sistema de produção: carne, leite e misto), tipo de criação (confinado, semi-confinado, extensivo), uso de inseminação artificial, raças predominantes, tamanho do rebanho, presença de outras espécies domésticas, presença de animais silvestres, ocorrência de abortamentos, compra e venda de reprodutores, vacinação contra brucelose, aluguel de pastos, pastos comuns com outras propriedades, presença de áreas alagadiças, piquete de parição e assistência veterinária.

As variáveis foram organizadas em escala crescente de risco, e quando necessário, realizou-se a recategorização das mesmas. A categoria de menor risco foi considerada como base para a comparação com as demais categorias. Inicialmente foi feita uma análise

univariada dos dados pelo teste de qui-quadrado ou teste exato de Fisher. Em seguida, as variáveis que apresentaram $p \leq 0,20$ foram utilizadas na regressão logística, com nível de significância de 5%. O ajuste do modelo final foi verificado com teste de Hosmer e Lemeshow (Hosmer & Lemeshow 2000), no qual um $p \geq 0,05$ indica que o modelo está ajustado. Os cálculos foram realizados com o auxílio do programa SPSS version 12.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Estado foi dividido em quatro microrregiões, considerando as características regionais da produção agropecuária (Fig. 1). Os dados censitários tomados como base para os cálculos da amostra e das prevalências foram os mais atualizados e disponíveis à época do trabalho de campo.

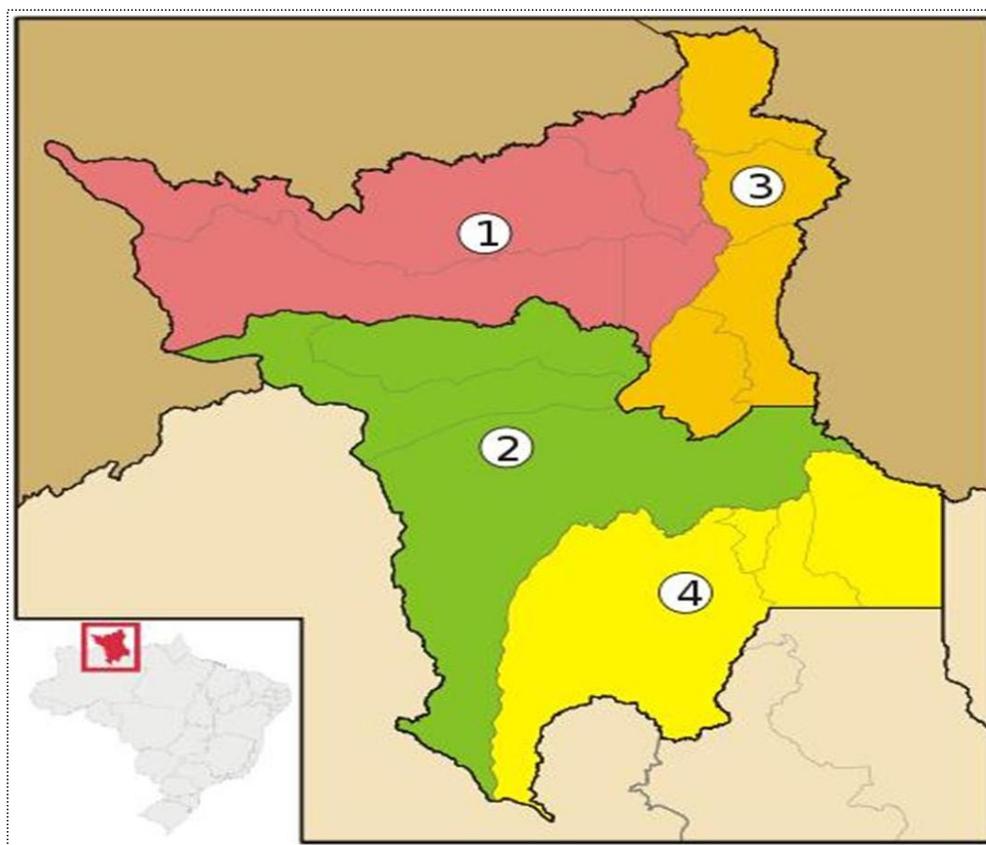


Figura 1. Mapa do Estado de Roraima com representação das microrregiões. No detalhe, a localização do Estado de Roraima no Brasil. Legenda: 1 – Microrregião de Boa Vista; 2 – Microrregião de Caracará; 3 – Microrregião Nordeste de Roraima; 4 – Microrregião Sudeste de Roraima. Patos, 2011.

Atualmente (Outubro de 2010), o Estado conta com um rebanho bovino de 663.051 animais nas quatro microrregiões estudadas (Tab. 1). Essa tabela traz um resumo dos dados censitários (ainda não publicados) fornecidos pela Agência de Defesa Agropecuária de Roraima – ADERR, onde se verifica o total de propriedades amostradas por microrregião, o total de fêmeas analisadas, o total de rebanho existente no Estado em cada uma das microrregiões.

No Quadro 1 estão apresentados os dados censitários da população bovina existente no Estado de Roraima segunda a microrregião (Dados fornecidos pela ADERR). No total, no presente trabalho, foram examinadas 387 propriedades, no período de janeiro de 2007 a julho de 2009. Das propriedades examinadas, 106 (27,4%) apresentaram pelo menos um animal soropositivo para brucelose no teste do AAT (Quadro 2). Em relação aos animais, 9.087 fêmeas bovinas com idade ≥ 24 meses foram submetidas ao diagnóstico de brucelose, das quais 369 (4,1%) foram soropositivas (Quadro 3). No Quadro 3 e na Figura 1 estão apresentadas as frequências de animais soropositivos por município. A frequência de animais soropositivos variou de 0,0 no município de Normandia a 9,1% no município de São Luís do Anauá. Os municípios de Pacaraima e Uiramutã não foram incluídos no trabalho em decorrência dos mesmos estarem localizados em áreas contínuas indígenas (Raposa Serra do Sol).

As prevalências de rebanhos com pelo menos um animal soropositivo para *B. abortus* nas Unidades Federativas, em estudos conduzidos como parte do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina, variaram de 0,32% no Estado de Santa Catarina (Sikusawa et al. 2009) a 41,5% no Estado do Mato Grosso do Sul (Chate et al. 2009). No presente trabalho, a frequência de focos de brucelose (27,4%) pode ser considerada alta, embora não se tenha adotado um planejamento amostral. Essa alta frequência de propriedades positivas pode ser atribuída à proximidade do Estado com a Venezuela e a

Guiana, o que pode favorecer a introdução de animais nos rebanhos sem o conhecimento do estado sanitário dos mesmos. Por outro lado, a estrutura de produção do Estado, com número elevado de animais, também pode ter contribuído para a elevada frequência de focos. O número médio de cabeças por propriedade foi de 159; nesse caso, existe uma tendência de a frequência de focos ser elevada, pois basta um animal positivo para classificar toda o rebanho como positivo, ou seja, uma mesma frequência de animais tende a determinar frequência de focos mais elevada em regiões de propriedades grandes, com número elevado de animais, do que em regiões de propriedades pequenas com pequeno número de animais (Chate et al. 2009).

A frequência de fêmeas bovinas soropositivas constatada no presente trabalho (4,1%) também pode ser considerada alta dada a meta de erradicação da doença, e se encontra dentro da variação das prevalências obtidas em outros Estados brasileiros (0,06% a 10,2%) (Alves et al. 2009, Azevedo et al. 2009, Chate et al. 2009, Dias et al. 2009a, Dias et al. 2009b, Gonçalves et al. 2009a, Gonçalves et al. 2009b, Klein-Gunnewiek et al. 2009, Marvulo et al. 2009, Negreiros et al. 2009, Ogata et al. 2009, Rocha et al. 2009, Sikusawa et al. 2009, Silva et al. 2009, Villar et al. 2009).

O combate à brucelose bovina pode ser dividido em quatro fases distintas (Paulin & Ferreira Neto 2003): (a) rebaixamento da prevalência para valores inferiores a 2%, sendo necessário para isso uma cobertura vacinal de 80% com a vacina B19; (b) abandono da vacinação e adoção das medidas de diagnóstico e sacrifício sistemáticos dos animais soropositivos; (c) solução de problemas residuais; e (d) adoção de ações de vigilância para que o retorno da infecção seja impedido, ou caso reapareça, seja rapidamente detectado e eliminado. Com base no estudo epidemiológico realizado no Estado de Santa Catarina, no qual a prevalência de focos foi de 0,32% e a prevalência de animais soropositivos foi de

0,06% (Sikusawa et al. 2009), o MAPA publicou uma portaria em 2004 excluindo a obrigatoriedade de vacinação contra a brucelose bovina nesse estado (Brasil 2004).

No presente trabalho, não foi realizado um planejamento amostral para o estado, bem como não foram estabelecidos critérios de seleção de propriedades e animais, o que pode influenciar na determinação das frequências de focos e animais soropositivos, de modo que se torna incoerente sugerir alguma estratégia de ação. De qualquer maneira, considerando as elevadas frequências de focos e de animais soropositivos, sugere-se que esforços sejam concentrados na intensificação da vacinação de bezerras, com o intuito de que seja alcançada uma prevalência compatível com as ações de teste e sacrifício de animais.

Na análise de fatores de risco associados à condição de foco de brucelose, as variáveis selecionadas na análise univariada foram: possuir mais de 51 cabeças no rebanho ($p = 0,001$), ocorrência de abortamentos ($p = 0,053$), realizar testes para brucelose ($p = 0,042$), comprar reprodutores ($p = 0,003$), vender reprodutores ($p = 0,007$), vacinar contra brucelose ($p = 0,013$), alugar pasto ($p < 0,001$), pasto comum com outras propriedades ($p = 0,007$), presença de áreas alagadiças ($p = 0,006$), possuir piquete de parição ($p = 0,022$) e possuir assistência veterinária ($p = 0,080$) (Quadro 4). No modelo final, possuir mais de 51 cabeças no rebanho (*odds ratio* = 1,87; $p = 0,015$) e alugar pasto (*odds ratio* = 2,20; $p = 0,003$) foram apontadas como fatores de risco (Quadro 5). O modelo final apresentou um bom ajuste (Teste de Hosmer e Lemeshow: $\chi^2 = 0,326$; $p = 0,850$).

A associação entre tamanho de rebanho e presença de brucelose já foi demonstrada (Nicoletti 1980, Salman & Meyer 1984, Azevedo et al. 2009, Chate et al. 2009). Em rebanhos grandes, uma vez introduzida a doença, quanto maior o número de bovinos existentes maior será a proporção de animais expostos, de modo que a doença torna-se mais persistente e de difícil controle e erradicação (Salman e Meyer 1984, Crawford et al. 1990). De certa forma, o tamanho do rebanho (número total de bovinos) deve ser encarado como uma variável de

confusão em vez de um fator de risco, pois várias práticas podem estar associadas ao tamanho do rebanho e à ocorrência de brucelose bovina, como, por exemplo, a compra de animais, ou seja, em muitos casos, rebanhos grandes são mantidos pela compra de animais. Christie (1969) observou que o aumento do rebanho resulta em aumento da probabilidade de ocorrência e persistência da infecção, e no aumento da prevalência da doença e da dificuldade de erradicá-la. Assim, número elevado de animais no rebanho significa maior risco de introdução e disseminação da brucelose.

A prática de alugar pastos como fator de risco indica contato indireto entre rebanhos e foi um fato esperado dada a possibilidade de contaminação de pastagens e de água por animais de outras propriedades. O agente, uma vez presente no ambiente, pode permanecer viável por longos períodos, dependendo das condições de umidade, temperatura e sombreamento, aumentando de forma significativa a chance de contato e infecção de um novo indivíduo susceptível (Nicoletti 1980, Crawford et al. 1990, Acha & Szyfres 2001). Uma sugestão para tais propriedades seria o aluguel de pasto apenas para pastejo de animais procedentes de propriedades certificadas como livres ou monitoradas para a brucelose bovina ou de animais soronegativos para a brucelose bovina.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente trabalho, conclui-se que as frequências de propriedades positivas (focos) (27,4%) e de animais soropositivos (4,1%) para brucelose bovina no Estado de Roraima, no período de janeiro de 2007 a julho de 2009, foram elevadas. Dessa maneira, a despeito da ausência de planejamento amostral adequado, sugere-se que esforços sejam concentrados na intensificação da vacinação de bezerras, com o intuito de que seja alcançada uma prevalência compatível com as ações de teste e sacrifício de animais.

Conclui-se ainda que os principais fatores de risco para o Estado foi: Alugar pasto e possuir mais de 51 cabeças no rebanho.

Agradecimentos Especial

À Agência de Defesa Agropecuária do Estado de Roraima (ADERR) pela concessão dos dados.

REFERÊNCIAS

ACHA P. N. & SZYFRES B. 2001. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales: Bacterioses e micoses.** 3rd ed. OPAS, Washington. 416p.

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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Bahia.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:6-13.

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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Espírito Santo.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:19-26.

BRASIL 2006. **Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT).** Departamento de Defesa Animal, Secretaria de Defesa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Brasília.

BRASIL 2001. **Instrução Normativa, Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal.** Departamento de Defesa Animal, Secretaria de Defesa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 de janeiro de 2001, Seção 1, (2):11-17.

BRASIL 2004. Portaria, Excluir o Estado de Santa Catarina da obrigatoriedade de vacinação das fêmeas bovinas e bubalinas contra a brucelose. Departamento de Defesa Animal, Secretaria de Defesa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 de janeiro de 2004, Seção 1, (2):3.

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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Mato Grosso do Sul**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:46-55.

CRAWFORD R.P., HUBER J.D. & ADAMS B.S. 1990. **Epidemiology and surveillance**, p.317-361. In: NIELSEN K. & DUNCAN J.R. (Eds), **Animal brucellosis**. CRC Press, Boca Raton.

CHRISTIEN T.E. 1969. **Eradication of brucellosis in northern Ireland**: Field problems and experiences. Vet. Rec. 85:268-269.

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. 2009a. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Paraná**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:66-76.

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

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. 2009a. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Minas Gerais.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:35-45.

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

HOSMER D.W. & LEMESHOW S. 2000. **Applied logistic regression.** John Wiley & Sons, New York. 375p.

IBGE 2006. **Censo Agropecuário de 2006**, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/estadosat/temas.php?sigla=pb&tema=censoagro>>. Acessado em 10 de outubro de 2009.

KLEIN-GUNNEWIEK M.F.C., 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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio de Janeiro.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:77-84.

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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio Grande do Sul.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:93-102.

MATHIAS L.A., MEIRELLES R.B. & BUCHALA F.G. 2007. **Estabilidade do antígeno de célula total de *Brucella abortus* para uso no diagnóstico sorológico da brucelose bovina pela reação de fixação de complemento.** Pesq. Vet. Bras. 27(1):18-22.

MEGID J., RIBEIRO M.G., MARCOS G. Jr. & CROCCI A.J. 2000. **Avaliação das provas de soroaglutinação rápida, soroaglutinação lenta, antígeno acidificado e 2-mercaptoetanol no diagnóstico da brucelose bovina.** Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. 37(5), doi: 10.1590/S1413-95962000000500009.

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., FREITAS J. & AMAKU M. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:56-65.

NICOLLETE P. 1980. **The epidemiology of bovine brucellosis.** Adv. Vet. Sci. Comp. Med. 24:69-98.

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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Tocantins**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:126-134.

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

POESTER F.P., GONÇALVES V.S.P. & LAGE A.P. 2002. **Brucellosis in Brazil**. Vet. Microbiol. 90:55-62.

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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Goiás**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:27-34.

SALMAN M.D. & MEYER M.E. 1984. **Epidemiology of bovine brucellosis in the Mexicali Valley, Mexico**: literature review of disease-associated factors. Am. J. Vet. Res. 45(8):1561-1566.

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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:103-108.

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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Sergipe.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:109-117.

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. 2009. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Rondônia.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:85-92.

Quadro 1. Dados censitários da população bovina existente no Estado de Roraima, segundo as microrregiões

Microrregião	Total de propriedades utilizadas	Total de fêmeas bovinas com idade ≥ 24 meses	Fêmeas bovinas com idade ≥ 24 meses utilizadas
Boa Vista	137	84.531	1.180
Caracaráí	135	62.909	3.762
Nordeste de Roraima	23	58.327	1.886
Sudeste de Roraima	92	57.318	2.259
Total	387	263.085	9.087

Quadro 2. Focos de brucelose bovina distribuídos nas quatro microrregiões do Estado de Roraima, no período de janeiro de 2007 a julho de 2009

Microrregião	Total de propriedades utilizadas	Propriedades positivas (focos)	Frequência de focos (%)
Boa Vista	137	27	19,7
Caracaraí	135	43	31,8
Nordeste de Roraima	23	5	21,7
Sudeste de Roraima	92	31	33,7
Total	387	106	27,4

Quadro 3. Animais soropositivos para brucelose bovina no Estado de Roraima, conforme o município, no período de janeiro de 2007 a julho de 2009

Municípios	Fêmeas bovinas com idade \geq 24 meses utilizadas	Fêmeas bovinas com idade \geq 24 meses soropositivas	Frequência de animais soropositivos (%)
Boa Vista	361	19	5,3
Alto Alegre	461	4	0,9
Amajari	358	5	1,4
Cantá	1.410	39	2,8
Caracaraí	507	17	3,4
Mucajaí	2.239	78	3,5
Iracema	1.016	53	5,2
Pacaraima	-	-	-
Uiramutã	-	-	-
Bonfim	467	16	3,4
Normandia	9	0	0
Rorainópolis	286	9	3,2
São Luís do Anauá	1.325	98	7,4
São João da Baliza	198	18	9,1
Caroebe	450	13	2,9
Total	9.087	369	4,1

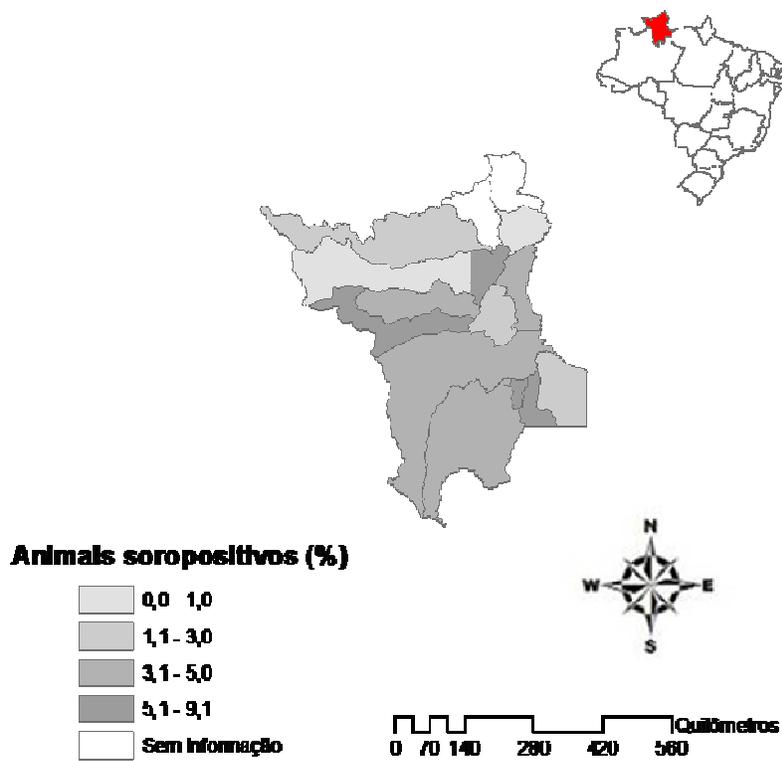


Figura 1. Frequência de fêmeas bovinas com idade ≥ 24 meses soropositivas para brucelose bovina no Estado de Roraima, segundo o município, no período de janeiro de 2007 a julho de 2009

Quadro 4. Resultados da análise univariada dos possíveis fatores de risco associados à condição de foco de brucelose bovina no Estado de Roraima, no período de janeiro de 2007 a julho de 2009

Variável	Expostos/focos	Expostos/não-focos	p
Exploração de leite	6/142	2/136	0,273
Criação semi-confinada	4/142	2/136	0,685
Não utilizar inseminação artificial	138/141	132/136	0,719
Predominância de raças leiteiras	1/142	0/136	0,613
Possuir mais de 51 cabeças	85/142	53/136	0,001*
Presença de ovinos e caprinos	85/142	81/136	1,000
Presença de equinos	103/142	91/136	0,373
Presença de suínos	101/142	90/136	0,447
Presença de aves	112/142	102/136	0,532
Ausência de cães	58/142	54/136	0,943
Ausência de gatos	125/142	116/136	0,621
Presença de animais silvestres	142/142	135/136	0,489
Ocorrência de abortamentos	77/142	57/136	0,053*
Realizar testes para brucelose	103/142	82/136	0,042*
Comprar reprodutores	102/142	43/136	0,003*
Vender reprodutores	100/142	73/135	0,007*
Vacinar contra brucelose	101/141	77/136	0,013*
Alugar pasto	77/142	44/136	< 0,001*
Pasto comum com outras propriedades	65/142	40/136	0,007*
Presença de áreas alagadiças	111/142	85/136	0,006*
Possuir piquete de parição	20/142	7/135	0,022*
Possuir assistência veterinária	57/141	40/135	0,080*

* Variáveis usadas na regressão logística ($p \leq 0,20$)

Quadro 5. Modelo final da regressão logística para os fatores de risco associados à condição de foco de brucelose bovina no Estado de Roraima, no período de janeiro de 2007 a julho de 2009

Fator de risco	<i>Odds ratio</i>	IC 95%	p
Possuir mais de 51 cabeças	1,87	1,13 – 3,09	0,015
Alugar pasto	2,2	1,32 – 3,67	0,003

Teste de Hosmer e Lemeshow: $\chi^2 = 0,326$; p = 0,850.

ANEXOS

I – REVISÃO DE LITERATURA – BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO DE RORAIMA: ESTUDO RETROSPECTIVO, normas da revista pesquisa agropecuária Brasileira

PESQUISA VETERINÁRIA BRASILEIRA

Objetivo e política editorial

O objetivo da revista Pesquisa Veterinária Brasileira é contribuir, através da publicação dos resultados de pesquisa e sua disseminação, para a manutenção da saúde animal que depende, em grande parte, de conhecimentos sobre as medidas de profilaxia e controle veterinários.

Com periodicidade mensal, a revista publica trabalhos originais e artigos de revisão de pesquisa no campo da patologia veterinária no seu sentido amplo, principalmente sobre doenças de importância econômica e de interesse para a saúde pública.

Apesar de não serem aceitas comunicações ("Short communications") sob forma de "Notas Científicas", não há limite mínimo do número de páginas do trabalho enviado, que deve porém conter pormenores suficientes sobre os experimentos ou a metodologia empregada no estudo.

Os trabalhos, em 3 vias, escritos em português ou inglês, devem ser enviados, junto com disquete de arquivos (de preferência em Word 7.0), ao editor da revista Pesquisa Veterinária Brasileira, no endereço abaixo. Devem constituir-se de resultados ainda não publicados e não considerados para publicação em outra revista.

Embora sejam de responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos, os editores, com a assistência da Assessoria Científica, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias.

Apresentação de manuscritos

1. Os trabalhos devem ser organizados, sempre que possível, em Título, Abstract, Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões (ou combinações

destes três últimos), Agradecimentos e Referências:

- a) o Título do artigo deve ser conciso e indicar o conteúdo do trabalho;
- b) um Abstract, um resumo em inglês, deverá ser apresentado com os elementos constituintes observados nos artigos em português, publicados no último número da revista, ficando em branco apenas a paginação, e, no final, terá indicação dos index terms;
- c) o Resumo deve apresentar, de forma direta e no passado, o que foi feito e estudado, dando os mais importantes resultados e conclusões; será seguida da indicação dos termos de indexação; nos trabalhos em inglês, Resumo e Abstract trocam de posição e de constituição (veja-se como exemplo sempre o último fascículo da revista);
- d) a Introdução deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal, e finalizar com a indicação do objetivo do trabalho;
- e) em Material e Métodos devem ser reunidos os dados que permitam a repetição do trabalho por outros pesquisadores;
- f) em Resultados deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos; quadros devem ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições; é conveniente, às vezes, expressar dados complexos por gráficos, ao invés de apresentá-los em quadros extensos;
- g) na Discussão os resultados devem ser discutidos diante da literatura; não convém mencionar trabalhos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los;
- h) as Conclusões devem basear-se somente nos resultados apresentados no trabalho;
- i) os Agradecimentos devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé;

j) a lista de Referências, que só incluirá a bibliografia citada no trabalho e a que tenha servido como fonte para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, registrando os nomes de todos os autores, o título de cada publicação e, por extenso ou abreviado, o nome da revista ou obra, usando as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, Style Manual for Biological Journals (American Institute for Biological Sciences) e/ou Bibliographic Guide for Editors and Authors (American Chemical Society, Washington, D.C.).

2. Na elaboração do texto deverão ser atendidas as normas abaixo:

- a) os trabalhos devem ser apresentados em uma só face do papel, em espaço duplo e com margens de, no mínimo, 2,5 cm; o texto será escrito corridamente; quadros serão feitos em folhas separadas, usando-se papel duplo ofício, se necessário, e anexados ao final do trabalho; as folhas, ordenadas em texto, legendas, quadros e figuras, serão numeradas seguidamente;
- b) a redação dos trabalhos deve ser a mais concisa possível, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal; no texto, os sinais de chamada para notas de rodapé serão números arábicos colocados um pouco acima da linha de escrita, após a palavra ou frase que motivou a nota; essa numeração será contínua; as notas serão lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo sinal de chamada; todos os quadros e todas as figuras serão mencionados no texto; estas remissões serão feitas pelos respectivos números e, sempre que possível, na ordem crescente destes; Resumo e Abstract serão escritos corridamente em um só parágrafo e não deverão conter citações bibliográficas;
- c) no rodapé da primeira página deverá constar endereço profissional do(s) autor(es);
- d) siglas e abreviações dos nomes de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, serão colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso;
- e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema "autor e ano"; trabalhos de dois autores

serão citados pelos nomes de ambos, e de três ou mais, pelo nome do primeiro, seguido de "et al.", mais o ano; se dois trabalhos não se distinguirem por esses elementos, a diferenciação será feita pelo acréscimo de letras minúsculas ao ano, em ambos; todos os trabalhos citados terão suas referências completas incluídas na lista própria (Referências), inclusive os que tenham sido consultados indiretamente; no texto não se fará menção do trabalho que tenha servido somente como fonte; este esclarecimento será acrescentado apenas ao final das respectivas referências, na forma: "(Citado por Fulano 19...)"; a referência do trabalho que tenha servido de fonte será incluída na lista uma só vez; a menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita, de preferência, no próprio texto, colocada em parênteses, com citação de nome(s) ou autor(es); nas citações de trabalhos colocados entre parênteses, não se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, nem ponto-e-vírgula após cada ano; a separação entre trabalhos, nesse caso, se fará apenas por vírgulas, exemplo: (Flores & Houssay 1917, Roberts 1963a,b, Perreau et al. 1968, Hanson 1971);

f) a lista das referências deverá ser apresentada com o mínimo de pontuação e isenta do uso de caixa alta, sublinhando-se apenas os nomes científicos, e sempre em conformidade com o padrão adotado no último fascículo da revista, inclusive quanto à ordenação de seus vários elementos.

3. As figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) deverão ser apresentadas em tamanho maior (cerca de 150%) do que aquele em que devam ser impressas, com todas as letras ou sinais bem proporcionados para assegurar a nitidez após a redução para o tamanho desejado; parte alguma da figura será datilografada; a chave das convenções adotadas será incluída preferentemente, na área da figura; evitar-se-á o uso de título ao alto da figura; desenhos deverão ser feitos com tinta preta em papel branco liso ou papel vegetal, vedado o uso de papel milimetrado; cada figura será identificada na margem ou no

verso, a traço leve de lápis, pelo respectivo número e o nome do autor; havendo possibilidade de dúvida, deve ser indicada a parte superior da figura; fotografias deverão ser apresentadas em branco e preto, em papel brilhante, e sem montagem, ou em diapositivos (slides) coloridos; somente quando a cor for elemento primordial a impressão das figuras será em cores; para evitar danos por grampos, desenhos e fotografias deverão ser colocados em envelope.

4. As legendas explicativas das figuras conterão informações suficientes para que estas sejam compreensíveis e serão apresentadas em folha separada que se iniciará com o título do trabalho.

5. Os quadros deverão ser explicativos por si mesmos; cada um terá seu título completo e será caracterizado por dois traços longos, um acima e outro abaixo do cabeçalho das colunas; entre esses dois traços poderá haver outros mais curtos, para grupamento de colunas; não há traços verticais; os sinais de chamada serão alfabéticos, recomeçando de a em cada quadro, e as notas serão lançadas logo abaixo do quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto, à esquerda.

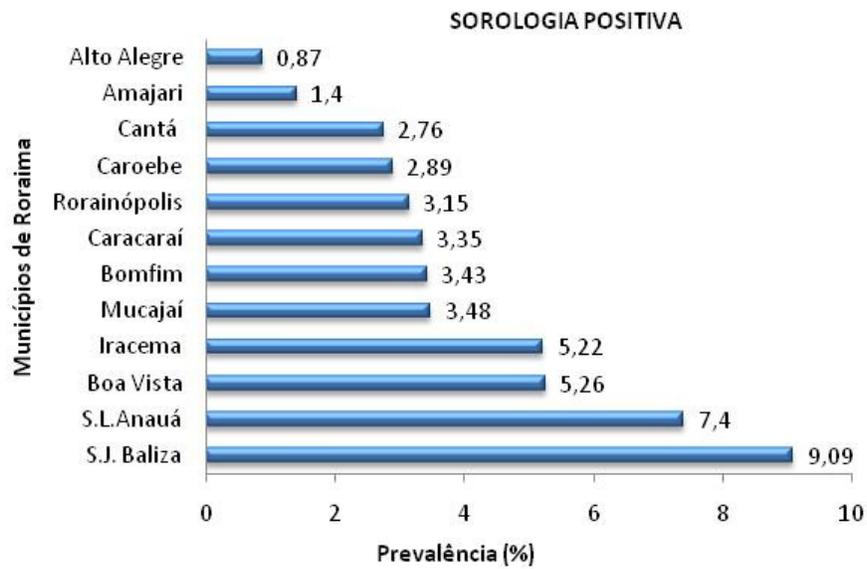
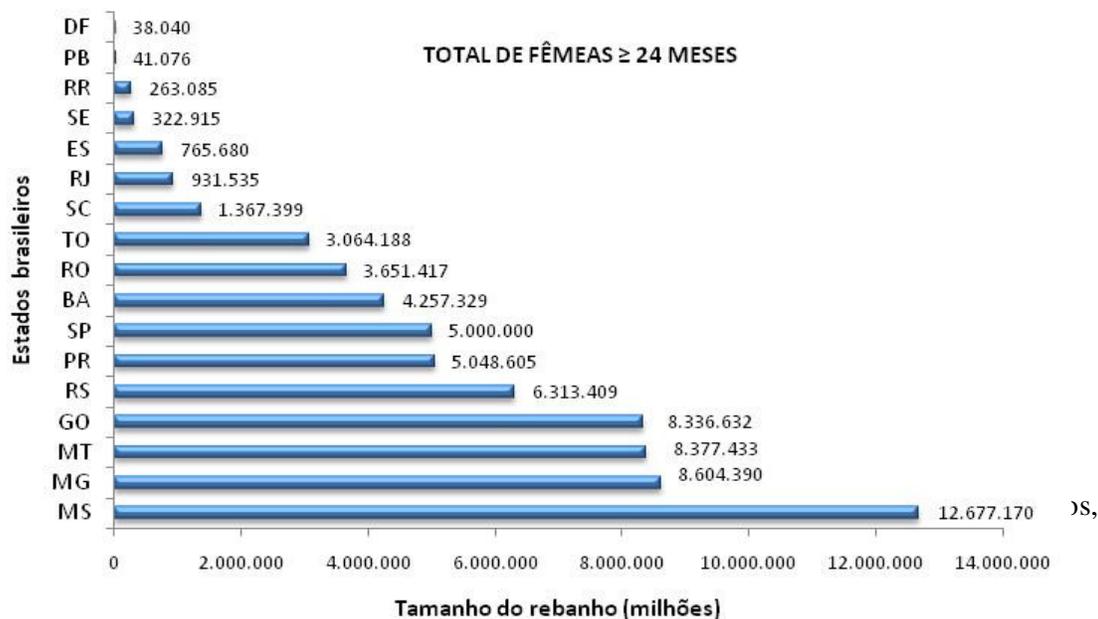


Figura 2. Prevalência de animais soro positivos para a brucelose bovina nos municípios do Estado de Roraima, no período de 01 de janeiro de 2008 a 30 de junho de 2009. Patos, 2011.

7.1. Gráfico do Tamanho do Rebanho existente em outros Estados brasileiros



Legenda: DF – Distrito Federal; PB – Paraíba; RR – Roraima; SE – Sergipe; ES – Espírito Santo; RJ – Rio de Janeiro; SC – Santa Catarina; TO – Tocantins; RO – Rondônia; BA – Bahia; SP – São Paulo; PR – Paraná; RS – Rio Grande do Sul; GO – Goiás; MT – Mato Grosso; MG – Minas Gerais e MS – Mato Grosso do Sul.

7.3. Questionário Epidemiológico utilizado nas pesquisas para brucelose nas propriedades amostradas no Estado de Roraima. Patos, 2011.

ANEXO A- Questionário epidemiológico para brucelose aplicado nas propriedades amostradas.
Roraima, 2010.

<p>01- Identificação</p> <p>Município: _____ UF: _____</p> <p>Proprietário: _____</p> <p>Propriedade: _____</p> <p>Código de cadastro no serviço de defesa: _____</p>	<p>02- Data da visita e coleta</p> <p>____/____/____.</p> <p>03- Código do rebanho (8 dígitos)</p> <p>I I I I I I I I I</p> <p>04- Coordenadas:</p> <p>Lat ____° ____' Lon ____° ____'</p> <p>Altitude _____</p>
--	---

- 05- Tipo de exploração:** () corte () leite () mista
- 06- Tipo de criação:** () confinado () semi confinado () extensivo
- 07- N° de ordenha:** () 1 ordenha () 2 ou 3 ordenhas () não ordenha
- 08- Tipo de ordenha:** () manual () mecânica ao pé () mecânica em sala de ordenha () não ordenha
- 09- Produção de leite:** (a) N° de vacas em lactação _____ (b) Produção diária de leite _____ litros
- 10- Usa inseminação artificial?** () não () usa inseminação artificial e touro () usa só inseminação artificial
- 11- Raça predominante: Bovinos -** () zebu () europeu de leite () europeu de corte () mestiço () outras.
- 12- Outras espécies na propriedade:** () ovinos/caprinos () equídeos () suínos () aves () cão () gato
- 13- Espécies silvestres em vida livre na propriedade:** () não tem () cervídeos () capivaras () outras
- 14- Alguma vaca abortou nos últimos 12 meses?** () não () sim () não sabe
- 15- O que faz com o feto abortado e a placenta?** () enterra/joga em fossa/queima () alimenta porco/cão () não faz nada
- 16- Faz testes para diagnóstico de brucelose?** () sim () não
há casos de aborto na fazenda () quando exigido para trânsito/eventos/crédito.
- 17- Compra fêmeas ou machos com finalidade de reprodução?** () não () sim
Onde/de quem: () em exposição () em leilão/feira () de comerciante de gado () de outras fazendas
- 18- Vende fêmeas ou machos para reprodução?** () não () sim
A quem/ onde: () em exposição () em leilão/feira () comerciante de gado () a outras fazendas
- 19- Vacina contra brucelose?** () não () sim, apenas fêmeas até 8 meses de idade () sim, fêmeas de qualquer idade.
- 20- Local de abate das fêmeas e machos adultos no fim da vida reprodutiva:** () na própria fazenda () em estabelecimento de abate sem inspeção veterinária () em estabelecimento de abate com inspeção veterinária () não abate.
- 21- Aluga pasto em alguma época do ano?** () não () sim
- 22- Tem pastos em comum com as outras propriedades?** () não () sim
- 23- Existem na propriedade áreas alagadiças às quais o gado tem acesso?** () não () sim
- 24- Tem piquete separado para fêmeas na fase de parto e/ou pós parto?** () não () sim
- 25- A quem entrega o leite?** () cooperativa () laticínio () direto ao consumidor () não entrega
- 26- Resfriamento do leite:** () não faz () faz como: () em esfriador ou tanque de expansão próprio () em esfriador ou tanque de expansão coletivo.
- 27- A entrega do leite é feita a granel?** () não () sim – **Finalidade:** () consumo próprio () venda
- 28- Consome leite cru?** () não () sim
- 29- Tem assistência veterinária?** () não () sim – **De que tipo:** () veterinário de cooperativa () Veterinário particular.

