Renato Akio Ogata

Caracterização espacial da brucelose bovina no Estado do Tocantins

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
2009

Autorizo a reprodução parcial ou total 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.2100
FMVZ

Ogata, Renato Akio
Caracterização Espacial da Brucelose Bovina no Estado do Tocantins / Renato Akio Ogata. – São Paulo : R. A. Ogata, 2009.
81 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, 2009.

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

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias.

1. Bovinos. 2. Brucelose animal. 3. Prevalência. 4. Fator de Risco. 5. Tocantins. I. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Comissão Bioética

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Caracterização espacial da brucelose bovina no Estado de Tocantins", protocolado sob o nº1029/2006, número indeterminado de bovinos, 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 em reunião do dia 07/02/07".

(We certify that the Research "Spatial characterization of bovine brucellosis in Tocatins State", protocol number 1029/2006, 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 Zootechny of University of São Paulo and was approved in the meeting of the day 02/07/2007).

São Paulo, 08 de fevereiro de 2007

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

Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, nº 87 – 05508-270 – Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira". Fax: (11) 3032-2224 – fones: (11) 309107676/7671 – e-mail: fmvz@edu.usp.br

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: OGATA, Renato Akio

Título: Caracterização espacial da brucelose bovina no Estado do Tocantins

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: _____

Dedicatória

Aos meus pais, pelo esforço e dedicação aos filhos. Pelo apoio e incentivo em todos os momentos difíceis, transformando meus sonhos em realidade. Amarei vocês por toda minha vida.

Ao meu irmão e minha irmã.

Agradecimentos

Ao meu orientador Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias pela oportunidade, pelo voto de confiança, pela paciência durante minha trajetória no LEB e pela amizade estabelecida.

Aos docentes do LEB Prof. Dr. Fernando Ferreira, Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto e Prof. Dr. Marcos Amaku, pela disposição em ajudar, sempre que necessário.

Ao MAPA, pela parceria, proporcionando a realização deste trabalho.

À equipe da ADAPEC, pelo serviço a campo e particularmente à Dra. Mary Jane que me recebeu cordialmente, para que eu pudesse realizar parte do meu projeto, possibilitando o andamento do mesmo.

Aos funcionários, pós-graduandos e estagiários do LEB pela amizade: Jucélia, Ana Julia, Carol, Fernanda Ywasaki, Marcello, Fernanda Marvullo, Mônica Solorio, Mônica Fagundes, Rita, Biancas, Vicente e Zé Grisi.

Aos amigos, funcionários e docentes do VPS, principalmente a Sibele e Rafael, pelas farras e pelos bonecos de Olinda no CA da Biologia.

Aos amigos do Instituto Biológico: Fábio e Letticie, pelos incentivos para que eu fizesse o mestrado.

Agradeço com muito carinho à Josete Garcia Bersano, pela oportunidade de trabalhar ao seu lado no Laboratório de Suínos, onde tudo começou. Pessoa no qual tenho imensa admiração e gratidão. Que a nossa amizade dure para sempre.

Aos meus poucos, mas fiéis amigos: Césaaaar e Eduardo, que sempre estiveram do meu lado e que poderei contar com o apoio sempre que precisar. Amizade como essa não se encontra em qualquer lugar.

À FAPESP pelo apoio financeiro.

E a todos que sempre torceram por mim.

RESUMO

OGATA, R. A. **Caracterização espacial da brucelose bovina no Estado do Tocantins.** [Spatial characterization of bovine brucellosis in Tocantins State, Brazil]. 2009. 81f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

Para dar suporte à implantação do PNCEBT no Estado do Tocantins, foi realizado um estudo para caracterizar a situação epidemiológica da doença, entre fevereiro de 2002 e agosto de 2003. O Estado foi divido em seis áreas com características produtivas homogêneas (circuitos produtores). Para cada área, foi calculada uma amostragem simples aleatória de 300 propriedades, com o objetivo de estimar a prevalência de focos de brucelose além da prevalência de fêmeas bovinas adultas soropositivas. Para isso, foram amostradas de 10 a 15 vacas com idade superior a dois anos em cada propriedade. Um total de 20.908 soros foi obtido de 1.842 propriedades. Verificou-se uma prevalência de focos de brucelose (propriedades com, ao menos, um animal positivo) de 21,22% [19,33;23,11] e uma prevalência de fêmeas bovinas adultas soropositivas de 4,43% [3,57;5,29] para o Estado. Quando considerados os circuitos produtores, observou-se que os circuitos 1, 2, 3 e 5 tiveram prevalências de focos significativamente maiores que os demais, respectivamente 16,01% [12,08;20,61], 37,63% [32,08;43,43], 26,38% [21,54;31,69] e 29,26% [24,26;34,66]. Nos circuitos 4 e 6, as prevalências foram 5,84% [3,50;9,08] e 8,57% [5,72;12,23], respectivamente. Em cada propriedade, foi aplicado um questionário epidemiológico, com o objetivo de avaliar o grau de associação de possíveis fatores de risco a doença. A análise dos fatores de risco teve como resultado: rebanho de bovinos fêmeas > 24 meses acima de 120 animais (OR=2.00); vacinar contra brucelose ou vacinar fêmeas de qualquer idade (OR=0.37); presença de piquetes de parição (OR=0.72); exploração de leite (OR=0.63) e abate de reprodutores na fazenda (OR=1.52).

Palavras-chave: Bovinos. Brucelose animal. Prevalência. Fator de Risco. Tocantins.

ABSTRACT

OGATA, R. A. **Spatial characterization of bovine brucellosis in Tocantins State, Brazil.** [Caracterização espacial da brucelose bovina no Estado do Tocantins]. 2009. 81f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

In order to support the implementation of PNCEBT in Tocantins State, a study was conducted to characterize the epidemiological situation of the disease from February 2002 to august 2003. The State was divided into six areas with a homogeneous productive system (production circuits). For each area, a simple random sample was calculated, to estimate the prevalence both in farms and cows over two years old. To achieve this, 10 15 adult cows (over two years old) were sampled. A total of 20,908 sera from 1,842 farms were obtained. For the whole State of Tocantins, the prevalence of positive farms (or farms with at least one positive animal) was 21.22% [19.33;23.11]. When the production circuits were considered, the positive farms prevalences from the circuits 1, 2, 3 and 5 were significantly higher than the other circuits: 16.01% [12.08;20.61], 37.63% [32.08;43.43], 26.38% [21.54;31.69] and 29.26% [24.26;34.66], respectively. In the circuits 4 and 6, the prevalences were 5.84% [3.50-9.08] and 8.57% [5.72;12.23], respectively. In each visited farm, a questionnaire was applied, in order to evaluate the association with possible risk factors and the brucellosis. The results of risk factors analysis were: herds of cows > 24 months above 120 animals (OR=2.00); vaccinate against brucellosis or vaccinate cows above 8 months (OR=0.37); presence of birth paddock (OR=0.72); Milk exploitation (OR=0.63) and slaughter of breeding animals in farm (OR=1,52)

Keywords: Bovines. Animal Brucellosis. Prevalence. Risk Factor. Tocantins.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados censitários da população bovina do Estado do Tocantins em 2004, segundo os circuitos produtores. 40
Tabela 2 - Prevalência aparente de foco para brucelose bovina no Estado do Tocantins. São Paulo, 2008. 41
Tabela 3 - Prevalências aparentes de fêmeas com idade superior a 24 meses, soropositivas para brucelose bovina no Estado do Tocantins. 41
Tabela 4 - Freqüências das variáveis qualitativas, dos circuitos produtores e do Estado do Tocantins. São Paulo, 2008. 42
Tabela 5 - Análise univariada dos possíveis fatores de risco para brucelose bovina em rebanhos com atividade reprodutiva no Estado do Tocantins, São Paulo, 2008. ... 59
Tabela 6 - Modelo final da regressão logística multivariada para os fatores de risco para brucelose bovina em rebanhos com atividade reprodutiva no Estado do Tocantins, 2003. 60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de bovinos fêmeas de 0 a 6 meses de idade, nos circuitos produtores..... 52
Gráfico 2 - Número de bovinos fêmeas de 6 a 12 meses de idade, nos circuitos produtores... 53
Gráfico 3 - Número de bovinos fêmeas de 12 a 24 meses de idade, nos circuitos produtores. 53
Gráfico 4 - Número de bovinos fêmeas acima de 24 meses de idade, nos circuitos produtores. 54
Gráfico 5 - Número de bovinos machos de 0 a 6 meses de idade, nos circuitos produtores.... 54
Gráfico 6 - Número de bovinos machos de 6 a 12 meses de idade, nos circuitos produtores.. 55
Gráfico 7 - Número de bovinos machos de 12 a 24 meses de idade, nos circuitos produtores. 55
Gráfico 8- Número de bovinos machos acima de 24 meses de idade nos circuitos produtores. 56
Gráfico 9- Número de bovinos machos castrados nas propriedades do Estado do Tocantins, segundo os circuitos produtores. 56
Gráfico 10- Número de vacas em lactação nas propriedades do Estado de Tocantins, segundo os circuitos produtores. 57
Gráfico 11 - Produtividade de leite nas propriedades (litros/vacas em lactação), segundo os circuitos produtores. 57
Gráfico 12- Produção diária de leite (litros) nas propriedades, nos circuitos produtores. 58

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Divisão do Estado do Tocantins em circuitos produtores pecuários – São Paulo, 2008. 31
Mapa 2 - Tipos de exploração pecuária nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins ... 61
Mapa 3 - Tipos de criação nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins 61
Mapa 4 - Número de vacas em lactação nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins .. 61
Mapa 5 – Produção de leite (L) nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins 61
Mapa 6 – Tamanho dos rebanhos nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins 62
Mapa 7 – Aborto no último ano nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins..... 62
Mapa 8 – Teste de brucelose bovina nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins..... 62
Mapa 9 – Compra de reprodutores nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins 62
Mapa 10 – vacinação contra a brucelose nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins . 63
Mapa 11 – Áreas alagadiças nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins 63
Mapa 12 – Piquete de parição nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins..... 63
Mapa 13 – Status sanitário nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins..... 63

LISTA DE ABREVIATURAS E SILGLAS

2-ME	2-Mercaptoetanol
AAT	Antígeno Acidificado Tamponado
ADAPEC	Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins
AL	Teste do Anel em Leite
C	Celsius
C-ELISA	Competitive Enzyme Linked Immunosorbent Assay
d	Precisão
DNA	Ácido Desoxirribonucléico
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
FC	Fixação de Complemento
FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
GPS	Global Positioning System
I- ELISA	Indirect Enzyme Linked Immunosorbent Assay
IA	Inseminação artificial
IC	Intervalo de Confiança
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IgG	Imunoglobulina G
IgM	Imunoglobulina M
L	Litros
LACEN	Laboratório Central de Saúde Pública
LEB	Laboratório de Epidemiologia e Bioestatística
LPS	Lipopolissacarídeo
MAPA	Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária
ml	Mililitro
n	Número de propriedades amostradas por circuito produtor
OMS	Organização Mundial da Saúde
OR	Odds Ratio
P	Prevalência
p	Probabilidade de ocorrência ao acaso
PCR	Reação da polimerase em cadeia
PF	Polarização de Fluorescência
PIB	Produto Interno Bruto
PNCEBT	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina
PROCERA	Programa Especial de Crédito para Reforma Agrária
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
Prop.	Propriedade
Qdo.	Quando
RB	Rosa Bengala
SAT	Soroaglutinação em tubos
USP	Universidade de São Paulo
$\chi 2$	Teste do qui-quadrado
$Z\alpha$	Valor da distribuição normal para o grau de confiança de 95%

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15
1.1 IMPACTO DA BRUCELOSE NO BRASIL 22
1.2 O ESTADO DO TOCANTINS: CARACTERIZAÇÃO E SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA 24
2 OBJETIVOS 29
2.1 GERAIS 29
2.2 ESPECÍFICOS 29
3 **MATERIAL E MÉTODOS** 31
3.1 DELINEAMENTO AMOSTRAL 31
3.2 LOGÍSTICA 33
3.3 CÁLCULO DAS PREVALÊNCIAS 34
3.4 ANÁLISE DOS FATORES DE RISCO PARA A BRUCELOSE BOVINA 35
3.5 CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA 36
3.5.1 **Variáveis quantitativas** 37
3.5.2 **Variáveis qualitativas** 37
3.6 CONSTRUÇÃO DOS MAPAS TEMÁTICOS 38
4 RESULTADOS 40
4.1 CÁLCULO DAS PREVALÊNCIAS 40
4.2 CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DOS CIRCUITOS PRODUTORES DE BOVINOS NO ESTADO DO TOCANTINS 41
4.2.1 **Variáveis qualitativas** 41
4.2.2 **Variáveis quantitativas** 52
4.3 ANÁLISE DOS FATORES DE RISCO PARA BRUCELOSE BOVINA 58
4.4 MAPAS GEORREFERENCIADOS 60
5 DISCUSSÃO 65
6 CONCLUSÕES 71
REFERÊNCIAS 74
ANEXO A 80

Introdução

1 INTRODUÇÃO

A brucelose é uma antropozoonose de evolução preferencialmente crônica, causada por bactérias, do gênero *Brucella*. É uma doença infecto-contagiosa e pode ser transmitida através do contato direto ou indireto com os animais infectados e seus produtos (BRASIL, 2006; OIE, 2006; WHO, 2006). Alguns países desenvolvidos já conseguiram erradicar a doença, porém, ela ainda é bastante disseminada na África, Ásia, América do Sul e alguns países do Mediterrâneo (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003; OIE, 2008). No Brasil, a *B. abortus* é a mais freqüente, seguida pela *B. suis* em suínos. Já a *B. melitensis* e a *B. neotomae*, nunca foram isolados no Brasil (POESTER, 2002).

As Brucelas são coco-bacilos pequenos medindo 0,6 a 1,5 μm de comprimento e 0,5 a 0,7 μm de largura. Podem ser observados em pares ou em grupos, mas geralmente se dispõe de forma isolada. Sua morfologia é constante, exceto em culturas velhas, onde os organismos se encontram pleomórficos. São imóveis, não formam esporos nem cápsulas verdadeiras, são gram negativas e se coram pelo método de Zhiel–Neelsen. A interpretação por este método de coloração deve ser cuidadosa, pois outros organismos que também causam aborto são difíceis de serem diferenciados da *Brucella sp*. O resultado só deve ser confirmado depois da realização de uma cultura (OIE, 2008).

Embora a brucelose tenha sido ou esteja em fase de erradicação, na maioria dos países desenvolvidos, ela continua sendo um dos grandes problemas de saúde pública, em várias regiões do mundo, principalmente onde a prevalência da doença causada pela *B. melitensis* é alta, como por exemplo, a América Latina (ACHA; SZYFRES, 1986). Portanto, as ações de um programa sanitário para brucelose devem ser direcionadas tanto para a saúde animal como para a saúde humana.

Nestes países, a doença também é responsável por grandes prejuízos econômicos, principalmente quando a agropecuária é a principal fonte de renda, pois impede a comercialização dos animais e seus produtos, tornando-os vulneráveis frente às barreiras sanitárias, comprometendo a competitividade no mercado internacional (FAO, 2003; PAULIN; FERREIRA NETO, 2003).

As perdas econômicas podem acontecer, através da diminuição de 10-15% da produção de carne, aumento do intervalo entre partos de 11,5 meses para 20 meses, aumento de 30% na reposição dos animais, queda de 15% no nascimento dos bezerros, queda de 10-

24% na produção de leite e esterilidade em 30% das fêmeas (GARCIA-CARRILLO, 1990; SAGDR, 1995; LUCAS, 2006).

Em humanos, a brucelose também é conhecida como febre ondulante, febre de Malta ou febre do Mediterrâneo (ACHA; SZYFRES, 1986; WHO, 2006) e é caracterizada por ser uma doença febril aguda ou sub-aguda. Em países onde a doença ainda é endêmica e permanece circulante nos animais domésticos, a infecção nos homens ocorre freqüentemente. Estima-se que cada ano, 500 mil casos novos de brucelose surgem no mundo (WHO, 2006).

O rápido diagnóstico e o tratamento adequado com antibióticos, reduzem o tempo de recuperação do paciente humano. No entanto, existem muitas regiões que não possuem infraestrutura adequada para tal procedimento. Nestas regiões, é imprescindível que a doença cause preocupações com o bem-estar humano, principalmente em áreas que as condições sócioeconômicas são vulneráveis (FAO, 2003; OIE, 2006).

A imposição de tratamentos médicos onerosos por longos períodos, a recuperação lenta e os problemas médicos do paciente acabam deixando-o afastado de suas atividades profissionais (FAO, 2003; OIE, 2006).

O homem é susceptível à *B. suis*, *B. canis*, *B. abortus* e à *B. melitensis,* a espécie mais patogênica. É considerado um hospedeiro acidental e a doença possui caráter ocupacional, acometendo grupos de alto risco como tratadores, veterinários, magarefes, laboratoristas, entre outros (ACHA; SZYFRES, 1986; WHO, 2006). O homem pode se infectar através da ingestão de leite cru e queijos não pasteurizados, membranas mucosas e lesões na pele, principalmente em abatedouros e laboratórios. Transmissão através de transfusão de sangue, transfusão de órgãos e sexual é rara (OIE, 2006; WHO, 2006, OIE, 2008).

Em bovinos, a *B. abortus* é o principal agente etiológico, sendo o biovar 1 o mais comum (ACHA; SZYFRES, 1986; OIE, 2008). Em alguns países, particularmente na Europa e Ásia, onde os bovinos são mantidos próximos de ovinos e caprinos, a doença pode ser causada pela *B. melitensis*. A infecção dos bovinos pela *B. suis* é dada como rara e é capaz de causar uma inflamação da glândula mamária, mas incapaz de causar aborto (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003; OIE, 2008).

Entre os animais, a doença pode ser transmitida pelo contato direto com a placenta, feto, fluidos fetais e descargas vaginais provenientes de animais infectados, através da ingestão destes materiais, pelas membranas mucosas e pele lesada (OIE, 2006; 2008; WHO, 2006). Nos bovinos, a principal porta de entrada é a mucosa orofaringeana (BISHOP et al., 1994).

A bactéria também pode ser encontrada no sangue, urina, leite e sêmen. A infecção de bezerros através do leite contaminado pode ocorrer, mas com pouca importância, uma vez que animais jovens são resistentes à infecção e após suspender a amamentação, o animal pode tornar-se livre da doença (ACHA; SZYFRES, 1986). A transmissão sexual através da monta natural não apresenta risco significativo, devido às características da mucosa vaginal. O pH ácido e a microbiota normal impõem uma barreira natural (ACHA; SZYFRES, 1986). No entanto, a inseminação artificial pode transmitir a doença, uma vez que o sêmen é depositado na cérvix ou no útero, locais de predileção do agente (WHO, 2006, OIE, 2006; 2008).

As brucelas, quando em condições naturais, são muitos resistentes, principalmente em ambientes úmidos e com matéria orgânica. Podem sobreviver no solo por até 185 dias, nas fezes, podem sobreviver até 120 dias e na água por até 150 dias (BRASIL, 2006). Deste modo, o pasto pode ser facilmente contaminado tornando-se um fator de risco importante, uma vez que os animais podem se infectar através da ingestão e inalação dos organismos. A existência de piquetes de parição é uma prática que as propriedades com atividade reprodutivas devem adotar, pois diminuem o nível de contaminação do ambiente, reduzindo a ocorrência da doença (BEER, 1988; WHO, 2006, OIE, 2006; 2008).

Outros fatores podem influenciar significativamente a transmissão da brucelose inter ou intrarrebanhos como: nível de vacinação, tamanho do rebanho, densidade populacional e manejo dos partos. Com relação à transmissão inter-rebanhos, o principal fator de risco para introdução da doença no rebanho, é a aquisição (ou reposição) de animais de outros rebanhos. O que se recomenda é a realização da sorologia, antes de adquirir o animal, para diminuir o risco (CRAWFORD et al., 1990).

A utilização de pastos em comum, a proximidade com rebanhos infectados e a presença de cursos de água também favorecem a transmissão da doença (CRAWFORD et al., 1990).

Os animais silvestres são considerados reservatórios naturais e também podem assumir papéis significantes na transmissão da brucelose, para os animais domésticos. Apesar de não se compreender exatamente a complexidade deste ciclo, são responsáveis pela manutenção do agente etiológico, no meio ambiente não modificado pelo homem ou até mesmo na reintrodução da doença em rebanhos livres, dependendo da tipologia, abundância, e dinâmica da fauna silvestre da região (DAVIS, 1990; METCALF et al., 1994).

No Brasil, existem relatos de isolamento em capivaras e queixadas (ITO et al., 1998). As brucelas também já foram notificadas em outros animais selvagens como dromedário,

camelo, lhama, devido o contato com pequenos ruminantes infectados, além dos búfalos, bisão, cervídeos e antílopes, em outros países (ACHA; SZYFRES, 1986; OIE, 2008).

Os problemas reprodutivos estão relacionados com as características do agente etiológico. Geralmente as brucelas apresentam tropismo por tecidos que possuem elementos para o seu metabolismo, como o eritrol. Os órgãos de predileção são as glândulas mamárias, tecidos ósteos-articulares, aparelho reprodutor dos machos e útero gravídico (ACHA; SZYFRES, 1986).

A multiplicação da bactéria, no útero e tecidos fetais, se intensifica no final da gestação, justamente pelas altas concentrações de eritrol, que atinge níveis máximos próximos ao parto. É justamente neste período que a infecção deixa de ser latente e os sintomas começam a surgir. As fêmeas prenhes podem apresentar sintomas como: placentite, resultando em aborto no terço final da gestação ou natimortos, retenção de placenta seguida de metrite (levando à infertilidade em alguns casos) e redução da lactação (ACHA; SZYFRES, 1986; OIE, 2006; 2008). Mesmo quando não há aborto, a excreção do agente pode ocorrer pela placenta, líquidos fetais e descargas vaginais (OIE, 2008). Nos machos, os principais sintomas são orquite e epididimite, podendo também levar à infertilidade (ACHA; SZYFRES, 1986).

O diagnóstico e a identificação de pelo menos um animal infectado é o suficiente para evidenciar a presença da brucelose no rebanho. Mesmo que outros animais apresentem sorologia negativa, os mesmos devem ser considerados como risco de transmissão da doença para outros animais ou até mesmo para rebanhos livres. Isso porque o período de incubação em alguns indivíduos pode ser longo e os mesmos permanecem sorologicamente negativos por longos períodos após a infecção. Portanto, é importante a rotina de se diagnosticar e controlar a doença num rebanho ou em uma região (WHO, 2006).

Pode-se diagnosticar a brucelose por dois métodos: direto, demonstrando a presença do organismo ou indireto, detectando os anticorpos produzidos pela resposta imune do hospedeiro, frente os antígenos.

O isolamento e identificação do organismo é um resultado definitivo e prova que o animal está infectado. Os métodos diretos são: (1) isolamento e identificação do agente, que utiliza o material de aborto como amostra, ou seja, feto, conteúdo estomacal do feto, placenta, secreções vaginais; (2) imunohistoquímica, pode ser realizada a partir de materiais de aborto e necessita a fixação das amostras, em formol; (3) a reação da polimerase em cadeia (PCR), que detecta segmentos de DNA da bactéria, através dos materiais de aborto, secreções e excreções vaginais (BRASIL, 2006; WHO, 2006).

A detecção de anticorpos pode ser realizada em amostras de soro, leite, muco vaginal e sêmen e são considerados métodos econômicos de diagnósticos. O que se espera de um exame sorológico é a detecção da doença, no seu estágio inicial, ou seja, antes que ocorra o aborto (BRASIL, 2006; WHO, 2006).

Existem vários exames indiretos e cada país adota o melhor protocolo de testes. A escolha dos métodos vai depender do custo, tamanho da população, situação epidemiológica da doença e a utilização da vacina. No Brasil, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) definiu o Teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), Anel em Leite (AL), 2 Mercaptoetanol (2-ME) e a Fixação do Complemento (FC) como sendo os métodos oficiais, sendo os dois primeiros, os exames de triagem e os dois últimos os confirmatórios (BRASIL, 2006).

Os exames de triagem são métodos eficientes e de excelente custo benefício. Esses exames são capazes de detectar boa porcentagem dos animais infectados. Resultados positivos devem ser retestados com exames mais sofisticados e específicos para que possa confirmar o diagnóstico. Resultados falsos positivos podem ocorrer, devido a fatores como, por exemplo, a vacinação e ou reação cruzada com outros agentes abortivos. Esses fatores devem ser levados em consideração na interpretação dos resultados (WHO, 2006).

O Teste do Rosa Bengala (RB) ou Teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) é o teste de triagem do rebanho e utiliza um antígeno tamponado em pH ácido e corado com o Rosa Bengala. O baixo pH previne algumas aglutinações da IgM favorecendo a aglutinação pela IgG1, reduzindo reações inespecíficas. Falso negativos podem ocorrer devido à prozona. Falso positivos podem ocorrer se o indivíduo for vacinado pela B19 (NIELSEN, 2002; BRASIL, 2006; WHO, 2006).

O Teste do Anel em Leite (AL) é considerado um método simples e eficaz, mas só pode ser realizado em rebanhos leiteiros. É um teste de aglutinação adaptado e usa a hematoxilina como coloração. O teste é relativamente sensível, mas pode não detectar, quando houver um número muito pequeno de animais infectados dentro de um rebanho muito grande. Resultados falso positivos podem ocorrer em casos de leite muito ácido, animais com mamites ou em início de lactação (colostro). É útil tanto para detectar rebanhos infectados como também monitorar rebanhos leiteiros livres de brucelose (NIELSEN, 2002; BRASIL, 2006; WHO, 2006).

O teste do 2-Mercaptoetanol detecta somente a presença de IgG no soro e deve ser realizada em paralelo com a prova lenta em tubos. A utilização do Mercaptoetanol reduz a IgM em unidades monoméricas, diminuindo a habilidade de aglutinação, ou seja, aumenta a

especificidade do exame. Se der positivo na prova lenta e negativo no 2-ME, é indicativo de reações inespecíficas ou presença de anticorpos vacinais pela B19. Se ambos derem positivos é indicativo que há IgG na amostra e o indivíduo deve ser considerado infectado (NIELSEN, 2002; BRASIL, 2006).

Teste de Soroaglutinação em tubos (SAT) ou prova lenta é a prova mais antiga e a mais utilizada. Demora 48 horas para leitura do resultado. Resultados falso-negativos são decorrentes de infecções crônicas (BRASIL, 2006).

O Teste de Fixação de Complemento (FC) é o teste de referência preconizado pela OIE para trânsito internacional. É empregado em vários países que conseguiram erradicar a doença ou estão em fase de erradicação. Os anticorpos fixadores de complemento têm característica de permanecerem em níveis elevados, portanto, resultados positivos, indicam animais infectados. Já em animais vacinados, os anticorpos aglutinantes permanecem por mais tempo do que os fixadores de complemento (BRASIL, 2006).

Novos métodos de diagnóstico da brucelose já foram padronizados. O teste de ELISA indireto (I-ELISA) possui alta sensibilidade e especificidade semelhante ao AAT. O ELISA competitivo (C-ELISA) é um teste muito sensível e específico e é recomendado pela OIE como um exame confirmatório, mas seu custo é elevado. O Teste de Polarização de Fluorescência (PF) pode ser realizado em soro e leite. Tem se demonstrado um bom teste para o diagnóstico da brucelose. É um teste que mede a velocidade da rotação das moléculas e a leitura do resultado é feito em minutos (BRASIL, 2006).

A aplicação de testes diagnósticos é essencial para avaliar programas de controle, porém o sucesso no controle da brucelose bovina deve-se à adoção de programas de vacinação. As vacinas vivas atenuadas são as mais eficazes, baratas e que apresentam melhores resultados, ou seja, são boas indutoras de imunidade persistente. Duas delas são preconizadas pela OIE: a B19 e a RB51.

A B19 é a vacina mais utilizada e em muitos países é considerada uma vacina de referência devido à indução de imunidade relativa por toda a vida, prevenção de aborto e por promover proteção aos bovinos quando desafiados com a bactéria viva. No Brasil ela é obrigatória. É uma vacina feita da *B. abortus* lisa, viva, atenuada e só pode ser utilizado em bovinos entre três a oito meses de idade, em uma única dose por via subcutânea. Não se recomenda a sua utilização em animais adultos, pois esses animais podem apresentar altos títulos de anticorpos que persistem por até 24 meses, podendo apresentar aborto e até excretar a bactéria no leite. O macho pode apresentar orquite. (BRASIL, 2006; OIE, 2006). As desvantagens desta vacina são a patogenicidade nos humanos, pois quando inoculados

acidentalmente, pode causar febre ondulante, caso não ocorra o tratamento e a indução de anticorpos específicos que interferem nos exames sorológicos (WHO, 1997; BRASIL, 2006).

A RB51 também é uma vacina viva, elaborada com amostra de *B. abortus* rugosa e é utilizada desde 1996. Tornou-se a vacina oficial em muitos países como EUA, México e Chile (países livres). Caracteriza-se por necessitar da cadeia O como parte do LPS de superfície, não gerando anticorpos que interferem nas provas diagnósticas convencionais, ou seja, foi desenvolvida para eliminar o problema de distinguir anticorpos vacinais e da infecção. Isso faz com que a vacina possa ser aplicada várias vezes, obtendo um nível de proteção similar à B19. No Brasil será utilizada para vacinar estrategicamente as fêmeas adultas, ou seja, para vacinar indivíduos que não foram vacinados pela B19 no período indicado (BRASIL, 2006; OIE, 2006). Por ser uma vacina viva, devem-se tomar as mesmas medidas de precaução requeridas para B19, com relação à manipulação (WHO, 1997; BRASIL, 2006). O fato da RB51 necessitar de testes específicos para sua detecção, muitos hospitais não são equipados para realizar o diagnóstico, caso haja uma inoculação acidental do homem. As cepas da RB51 são resistentes a rifampicina, um medicamento de eleição para o tratamento da brucelose em humanos (OIE, 2006).

Cada país utiliza o seu próprio protocolo de vacinação com a RB51. Os EUA, por exemplo, vacina animais entre quatro a 12 meses de idade, dose única via subcutânea. A vacinação de animais acima de 12 meses de idade só pode ser ministrada com autorização do Estado ou Oficiais de Saúde Animal (Governo Federal). Com relação às reações vacinais, não foram demonstrados abortos associados à vacina RB51, em condições de campo, mas foi observada a excreção de cepas vacinais através do leite (OIE, 2006).

Vários tipos de vacinas vêem sendo desenvolvidas, com o objetivo de eliminar os problemas causados pelas vacinas vivas, como induzir bons níveis de proteção e ao mesmo tempo não interferir no diagnóstico. São elas: vacinas vivas, mortas, atenuadas, de subunidade, recombinantes e de DNA. Por serem métodos dispendiosos, a desvantagem é o preço elevado destas vacinas.

1.1 IMPACTO DA BRUCELOSE NO BRASIL

A comparação dos dados brasileiros sobre as exportações com o comércio mundial, indica um elevado dinamismo do agronegócio e o aumento de sua participação nas exportações agropecuárias mundiais. No período de 2000 a 2005, as exportações do agronegócio no país registraram um crescimento acumulado de 130%, significando um crescimento anual de 18%. Esse montante representa uma participação de cerca de40% das exportações brasileiras. O setor de maior crescimento foi o setor de carnes, que no mesmo período, apresentou um aumento de seis bilhões de dólares (BRASIL, 2008).

O efetivo bovino brasileiro registrado em 2006 foi de 205,9 milhões de cabeças, detendo o segundo maior rebanho do mundo, perdendo somente para a Índia, porém é o maior rebanho comercial bovino do mundo (BRASIL, 2006; IBGE, 2006). A responsabilidade de introduzir no mercado interno e externo, produtos de origem animal de qualidade e baixo risco sanitário é grande, para manter a dinâmica das exportações. Aliado a isto, é cada vez maior a exigência dos consumidores sobre nossos produtos.

Portanto, é imprescindível que o país tenha um serviço de defesa sanitária animal bem estruturado e eficiente, capaz de atuar no controle e erradicação das principais doenças de impacto econômico e em saúde pública (BRASIL, 2006).

Em meio a essas doenças está a brucelose. O MAPA reconhece a doença como sendo uma zoonose causadora de problemas de saúde animal e de saúde pública e que produz consideráveis prejuízos econômicos e sociais, em virtude do impacto na produtividade dos rebanhos e riscos à saúde humana. Os esforços para combatê-la, levaram à elaboração do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), instituída em janeiro de 2001 através da Instrução Normativa n° 2 (BRASIL, 2006).

O programa introduziu a vacinação obrigatória contra a brucelose bovina em fêmeas de três a oito meses de idade, em todo território nacional e o controle do trânsito de animais destinados à reprodução e adotou uma estratégia de adesão voluntária, de certificação de propriedades livres ou monitoradas, com o intuito de agregar valor aos seus produtos. Essas medidas visam diminuir o impacto negativo desta zoonose na saúde humana e animal e promover a competitividade da pecuária nacional (BRASIL, 2006).

Algumas iniciativas já tinham sido adotadas anteriores ao PNCEBT. As primeiras medidas ocorreram em 1944, quando foi criado o Decreto Lei n° 6.922, que estabeleceu identificar os bovinos vacinados, mas sem constituir avanços na prevenção da doença (GARCIA-CARRILLO, 1990). Em 1954, Mário D'Ápice propôs quatro planos de combate, baseados no programa americano, que determinava: (A) o sorodiagnóstico, o sacrifício dos reatores e reteste dos indivíduos negativos após 30 dias; (B) vacinação das bezerras e separação dos rebanhos reatores dos não reatores, sem sacrifício; (C) vacinação das bezerras de três a oito meses de idade; (D) vacinação de adultos, se necessário. Em 1958, Vinha propôs uma campanha nacional de combate à brucelose bovina, baseado na experiência americana. No mesmo ano, alguns regulamentos sobre o trânsito de animais foram oficializados como a resolução nº 438, que obrigava a importação de animais para reprodução, somente com certificação negativa no sorodiagnóstico e a realização de um reteste na fronteira. Os animais reatores eram sacrificados, sem o ressarcimento do produtor (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003).

Em 1965, o Ministério da Agricultura elaborou um programa direcionado à vacinação de bezerras, mas o mesmo não foi colocado em prática (Decreto Lei n° 6.922) e, em 1976, criou a Portaria nº23 regulamentado medidas profiláticas contra a brucelose bovina, mas sem constituir a obrigatoriedade no controle da doença no país. Em 10 de janeiro de 2001, a portaria foi revogada (BRASIL, 1976). A falta de sucesso para atingir os objetivos destes planos impulsionou o MAPA a elaborar o PNCEBT.

Antes do início do PNCEBT e de qualquer programa sanitário, é fundamental que se conheça a situação epidemiológica da doença, ou seja, estimar a prevalência e os fatores de risco associados a ela. A partir destas informações, cada regional, cada Estado ou cada País irá adotar a melhor estratégia de ação, além da possibilidade de acompanhar a evolução do programa, ao longo do tempo (GARCIA-CARRILLO, 1990; SAGDR, 1995).

É notório que os custos pela brucelose bovina extrapolem os custos dos investimentos do programa de controle (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). Um exemplo é o Estados Unidos. A brucelose foi causa de grandes problemas econômicos na bovinocultura tanto de corte como de leite, consumidores e indústrias relacionadas à cadeia produtiva agropecuária. Uma vez a brucelose afetando 10% da população de bovinos e 30% dos rebanhos, as perdas econômicas foram estimadas em US$499 milhões por ano, antes do suporte do programa de controle. Depois do investimento de mais de US$3,5 bilhões dos governos estaduais, federal e posteriormente a união dos fundos privados (indústrias) junto ao programa de erradicação, houve a redução dos rebanhos infectados de 124.000 para 40 em 1996. Sem o programa, as

perdas estimadas, devido à redução do suprimento de leite e carne, poderiam ultrapassar os US$800 milhões por ano (RICHEY; DIX HARREL, 1997).

A falta de estudos com relação ao impacto econômico no Brasil, não nos permite avaliar exatamente as perdas provocadas pela doença. Um estudo realizado em 1971, pelo Serviço de Defesa Animal, do MAPA, estimou que as perdas fossem de no mínimo os US$32 milhões anuais, considerando somente os abortos e a queda da produção leiteira (POESTER, 2002).

1.2 O ESTADO DO TOCANTINS: CARACTERIZAÇÃO E SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA

O Estado do Tocantins está localizado na Região Norte, no centro geodésico do país (IBGE, 2005). Caracteriza-se por situar em uma área de transição entre o cerrado e a floresta amazônica. Deste modo, o Estado possui dois biomas: o Bioma Cerrado que ocupa 91% do território tocantinense e o Bioma Amazônia que ocupa 9% (SILVA, 2007).

Todo o Estado está situado na bacia hidrográfica Tocantins-Araguaia, banhado pelos dois principais rios de mesmo nome. O rio Tocantins é o principal e nasce ao norte de Brasília e desemboca no delta amazônico. Atravessa todo o território tocantinense, dividindo-o em dois. A parte do Estado que é localizado no lado leste do rio é denominado de Mesorregião Oriental e a parte do estado que é localizado no lado oeste do rio, é denominado de Mesorregião Ocidental.

A Regional de Araguatins, correspondente à Mesorregião Ocidental, localizado ao extremo norte do Estado e faz parte da microrregião denominada de Bico do Papagaio. Possui um rebanho bovino de 722.053 cabeças distribuídas em 7.969 propriedades com atividades reprodutivas. Por se tratar de uma região que não integra ao eixo de desenvolvimento, denominado de “corredor modal”, não há muita diversificação produtiva, nem a existência de indústrias ou agroindústrias importantes. Por este motivo, é considerada a região mais pobre de Tocantins. A pecuária de corte extensiva é uma das principais fontes de renda. Além disto, existe um grande laticínio de uma cooperativa em Augustinópolis [AGROPECUÁRIA, 199-].

As regionais de Pedro Afonso, Palmas e Porto Nacional, correspondente à Mesorregião Oriental e localiza-se na região centro-oeste do Estado, possui uma pecuária

pouco expressiva, apresentando o menor rebanho bovino tocantinense, quando comparado com as outras regionais, apresentando aproximadamente 771.538 cabeças, sendo a raça mestiça a predominante. Esta região é onde se concentra a maior produção de grãos do Estado, principalmente soja. A soja é considerada o principal produto das exportações tocantinenses, representando 88,79% das exportações de grãos, a maior parte com destino à Europa.

No restante do Estado, predomina um perfil bastante homogêneo. De forma geral, a pecuária de corte é a principal atividade econômica, onde 42,76% das propriedades adotam este tipo de exploração, de forma extensiva (67,03% das criações). A raça predominante nessas regiões é a Zebu, devido à aptidão de produzir carne.

Tocantins é considerado uma das novas fronteiras de desenvolvimento da região Norte do Brasil. Assim, a estrutura administrativa estadual é voltada para a captação de investimentos de infra-estrutura, indústrias, e principalmente implantação de projetos agropecuários, que visam o crescimento deste setor (DIAS, 2002).

Um exemplo é a iniciativa do governo tocantinense em adotar, desde 2006, a redução da alíquota do ICMS sobre o boi gordo em 9%, diminuindo a carga tributária de 12% para 3% (Lei nº 1.173). Essa medida, além de aumentar a competitividade da carne no mercado interno e externo, promove o crescimento do PIB estadual. A arrecadação do PIB com as operações interestaduais com o boi gordo foi de 52 milhões de reais em 2005 contra 82 milhões de reais em 2006 (SECRETARIA DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO, 2007).

Por estes motivos, a agropecuária é o setor que acaba absorvendo a maior parte da população economicamente ativa. Com uma população de bovinos de 7.760.590 cabeças o que corresponde a 3,8% do efetivo total brasileiro, a agropecuária contribui com 60% do PIB estadual, com destaque a bovinocultura de corte (IBGE, 2006; SILVA; ALMEIDA, 2007).

Nos últimos 20 anos, Tocantins foi um dos Estados que apresentou uma das maiores taxas de crescimento pecuário, registrando um aumento de 63% do seu plantel. Pode-se destacar a presença das raças Gir, para corte e leite e Nelore, para corte, que representam, aproximadamente, 86% do rebanho total. A preferência pelas raças zebuínas é devido à adaptabilidade destas raças ao clima quente e úmido, característico da região (IBGE, 2005).

Este crescimento deve-se ao fato do Estado ainda disponibilizar de terras de baixo valor relativo, potencialidade de produzir em larga escala, características edafo-climáticas favoráveis à agropecuária e custo de produção relativamente baixo (DIAS; PEDROZO, 2002). A demanda do mercado de carne, proveniente do próprio Estado e alguns Estados do Nordeste, também é um fator importante para esse avanço.

A pecuária leiteira também vem crescendo nos últimos anos, com o programa de geração de empregos e renda com fomento à bacia leiteira, propiciando a instalação de 25 mini-usinas. Além disso, o programa visa o repasse de matrizes leiteiras, a aquisição de sêmen, implementos agrícolas, construção de prédios e aquisição de equipamentos (SECRETARIA DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO, 2007).

Com o crescimento da pecuária tocantinense, fica evidente a importância do monitoramento sanitário dos rebanhos, pois aumenta a disponibilidade de produtos de origem animal no mercado. O controle das doenças nos animais vai garantir uma fonte de alimento confiável aos consumidores e quando se trata de uma zoonose como a brucelose, é grande a preocupação dos riscos de transmissão da doença para o homem.

O MAPA publica anualmente, dados oficiais provenientes dos Estados sobre as principais doenças em animais através dos Boletins de Defesa Sanitária Animal. Apesar dos resultados não serem provenientes de estudos planejados, podem oferecer informações importantes. Uma delas é sobre a brucelose bovina. Se os analisarmos com precaução, pode-se dizer que a doença está difundida em todo território nacional, pois houve notificação de animais sororeatores, em todos os Estados (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003).

Em 1997, foram notificados 8.531 animais soro reatores em Rondônia, 68 animais em Roraima, 265 em Tocantins e 904 em Goiás; no ano de 1995 foram notificados 195 animais soro reatores no Acre e 91 no Amazonas; no ano de 1993 foram notificados 12 animais soro reatores no Amapá (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003).

Ao compilar estes dados e estratificar por regiões, notou-se que a Região Norte foi a que apresentou a maior freqüência da doença, com focos variando de 9 a 16%, seguida da região Nordeste (5 a 11%), Centro-Oeste (3 a 5%), Sudeste (2 a 3%) e Sul (1 a 4%) (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003).

A maioria dos programas que atingiram com êxito os objetivos propostos foram aqueles que adotaram a regionalização das ações execução das ações, pois cada região possui suas particularidades, diminuindo tempo e gastos para alcançar os objetivos (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003).

Portanto, é importante que em países que possuam grandes extensões territoriais como o Brasil, adote a regionalização por Estado. O Estado do Tocantins nunca teve um programa próprio de combate à brucelose bovina e a real situação epidemiológica da doença não é adequadamente conhecida.

O presente estudo é uma atividade integrante do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) e teve por objetivos, caracterizar

epidemiologicamente a brucelose bovina, caracterizar os circuitos produtores e conhecer os fatores de risco relacionados à brucelose bovina, criando subsídios para a melhor atuação e gestão do Programa. A realização do trabalho contou com a colaboração e parceria do Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária (MAPA), da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins (ADAPEC) e do Laboratório de Epidemiologia e Bioestatística (LEB – FMVZ – USP).

Objetivos

2 OBJETIVOS

Os objetivos gerais e específicos deste estudo estão apresentados a seguir.

2.1 GERAIS

Caracterizar a distribuição espacial da brucelose em bovinos no Estado do Tocantins e verificar a associação entre a s variáveis sócio-econômicas e a ocorrência de agrupamentos de propriedades positivas.

2.2 ESPECÍFICOS

- Identificar os circuitos produtores de bovinos no Estado do Tocantins.
- Caracterizar epidemiologicamente os circuitos produtores de bovinos, no Estado do Tocantins.
- Calcular a prevalência aparente de propriedades positivas para brucelose bovina no Estado do Tocantins.
- Calcular a prevalência aparente de bovinos fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses, soropositivas para brucelose.
- Identificar e analisar os fatores de risco associados à presença de brucelose bovina no Estado do Tocantins.

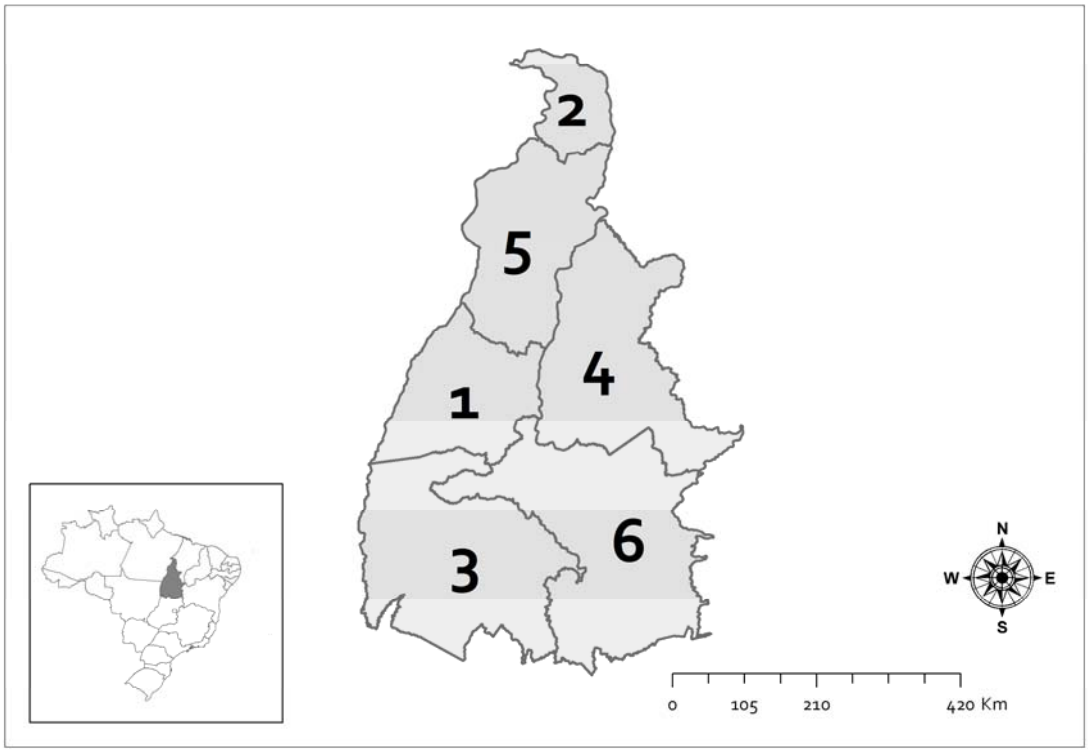
Material e Métodos

3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia deste trabalho está descrito a seguir.

3.1 DELINEAMENTO AMOSTRAL

O Estado de Tocantins foi dividido em seis áreas com características homogêneas (circuitos produtores), para se conhecer as diferenças regionais (Mapa 1). Para auxiliar a elucidação da epidemiologia da brucelose, esta regionalização levou em consideração o sistema de produção, práticas de manejo, finalidade de exploração (carne, leite ou mista), tamanho médio do rebanho e sistemas de comercialização, Além disto, levou-se em conta também, a capacidade operacional e logística do serviço veterinário oficial do Estado para a realização das atividades de campo, baseando-se nas áreas de atuação das suas unidades regionais.



Mapa 1 – Divisão do Estado do Tocantins em circuitos produtores pecuários – São Paulo, 2008

Com o objetivo de detectar focos da doença, o delineamento amostral foi dividido em dois estágios. O primeiro estágio consistiu na seleção de propriedades a serem visitadas, (unidades primárias de amostra), dentro de cada circuito produtor. A escolha da unidade primária de amostragem foi baseada em um cadastro das propriedades rurais, com atividade reprodutiva de bovinos e/ou bubalinos, através um sorteio aleatório. Se uma propriedade sorteada não pôde, por quaisquer motivos, ser visitada, a mesma foi substituída por uma outra, nas proximidades e com as mesmas características de produção. Já no segundo estágio, foi testado um número mínimo de fêmeas bovinas ou bubalinas, com idade superiores a 24 meses, selecionadas também através de sorteios, dentro de cada propriedade (unidades secundárias de amostra).

Nas propriedades rurais onde claramente foram identificados mais de um rebanho, foi escolhido como alvo do estudo o rebanho bovino ou bubalino de maior importância econômica, e a sua principal finalidade (corte, leite ou misto), no qual os animais estavam submetidos ao mesmo manejo, ou seja, sob as mesmas condições de risco.

O tamanho da amostra por circuito foi estimado pela fórmula para amostras simples aleatórias proposta por Thrusfield (1995) e Noordhuizen (1997), levando em consideração a capacidade operacional e financeira da ADAPEC, para garantir um trabalho de campo de qualidade.

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

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%.

O planejamento amostral para as unidades secundárias visou estimar um número mínimo de animais a serem examinados dentro de cada propriedade de forma a permitir a sua classificação como foco ou não foco de brucelose. Para tanto, foi utilizado o conceito de sensibilidade e especificidade agregadas. Para efeito dos cálculos foram adotados os valores de 95% e 99,5%, respectivamente, para a sensibilidade e a especificidade do protocolo de

testes utilizado (FLETCHER, 1988) e 20% para a prevalência estimada. Nesse processo foi utilizado o programa Herdacc version 3 (HERDACC, 1995) baseado em simulações de sensibilidade e especificidade do rebanho, e o tamanho da amostra escolhido foi aquele que permitiu valores de sensibilidade e especificidade agregadas superior a 90%. A escolha das fêmeas dentro de cada propriedade foi casual sistemática.

Operacionalmente, 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 dentro das propriedades foi casual sistemática.

3.2 LOGÍSTICA

Toda a atividade de campo foi planejada por técnicos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), pela equipe do Laboratório de Epidemiologia e Bioestatística (VPS-FMVZ-USP) e da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins (ADAPEC-TO).

O trabalho de campo foi realizado, no período de fevereiro de 2002 a agosto de 2003, por funcionários da ADAPEC-TO, após terem sido treinados e os procedimentos padronizados. Para cada propriedade amostrada, além da colheita de sangue para a sorologia, também foi aplicado um questionário epidemiológico, elaborado para obter informações sobre sua tipologia e práticas de manejo empregadas, de forma a permitir a realização do estudo de fatores de risco associados à presença da brucelose. As amostras de sangue foram colhidas por punção da veia jugular dos animais com agulha descartável estéril e tubo com vácuo (vacutainer sem anticoagulante), de 15 ml, previamente identificado, com 11 dígitos. As amostras de soro obtidas foram armazenadas em microtubos de plástico e congeladas a -20ºC, em posição vertical, até o momento da realização dos testes sorológicos.

Todas as amostras de soro foram enviadas para o Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN/SES – TO), órgão da Secretaria da Saúde do Estado de Tocantins. O transporte foi feito em caixas de isopor com gelo e os formulários protegidos por um material plástico e

fixados na tampa. O protocolo de testes foi composto por triagem com o teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) ou teste Rosa Bengala, seguida do re-teste dos positivos com o teste do 2-Mercaptoetanol (2-ME), de acordo com as normas do PNCEBT (LAGE et al., 2006).

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

3.3 CÁLCULO DAS PREVALÊNCIAS

O planejamento amostral permitiu determinar as prevalências de focos e de fêmeas adultas (≥ 24 meses) soropositivas para brucelose no Estado e também em cada um nos circuitos produtores. Os cálculos das prevalências aparentes ponderadas e os respectivos intervalos de confiança foram realizados com o auxílio do programa EpiInfo 6.04d (CDC, 2001).

Considerando-se que a amostra de unidades primárias em cada circuito produtor foi aleatória sistemática (COCHRAN, 1977), a prevalência aparente de focos de brucelose foi calculada utilizando-se como parâmetros o número de focos e o número de propriedades amostradas (DEAN, 1994). No Estado, devido à divisão em circuitos produtores, considerou-se que a amostra de unidades primárias foi estratificada sistemática aleatória (COCHRAN, 1977), sendo que os parâmetros utilizados no cálculo da prevalência aparente de focos foram o status da propriedade (foco ou livre da brucelose), o circuito a que pertence cada propriedade e o peso estatístico de cada propriedade amostrada no circuito, calculado pela razão entre o número de propriedades com atividade reprodutiva 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 um dos circuitos produtores e para o Estado. Neste caso, a escolha de unidades secundárias foi feita através de uma amostra de agrupamentos estratificada (COCHRAN, 1977). Os parâmetros utilizados neste cálculo foram o status do animal

(positivo ou negativo), o circuito ao qual pertence à propriedade da qual foi retirada cada amostra, a identificação da propriedade no estudo e o peso estatístico de cada animal amostrado, calculado através da fórmula abaixo (DEAN, 1994):

$$peso = \frac{fêmeas > 24\ meses\ no\ circuito\ produtor}{fêmeas > 24\ meses\ nas\ propr.\ amostradas} * \frac{fêmeas > 24\ meses\ na\ propr.}{fêmeas > 24\ meses\ amostradas\ na\ propr.}$$

O primeiro fator desta fórmula representa quanto cada animal selecionado representa no circuito, e o segundo quanto cada animal representa na propriedade.

3.4 ANÁLISE DOS FATORES DE RISCO PARA A BRUCELOSE BOVINA

A elaboração do questionário epidemiológico (Anexo A) permitiu selecionar algumas variáveis de caracterização epidemiológica, para identificar os fatores de risco da brucelose bovina, nas propriedades estudadas.

As variáveis selecionadas foram: tipo de exploração (carne, leite e misto), tipo de criação (confinado, semi-confinado e extensivo), uso de inseminação artificial, raça predominante, número de vacas com idade superior a 24 meses, contato com outras espécies domésticas (ovinos, caprinos, eqüinos, suínos, aves, cães e gatos), presença de animais silvestres na propriedade (cervídeos e capivaras), ocorrência de aborto, destino do feto e seus anexos abortados, se realiza teste de brucelose, regularidade dos testes, compra de reprodutores, origem da compra (exposição, leilão, comerciante e outras fazendas), venda de reprodutores, vacinação contra brucelose, aluguel de pasto, utiliza pasto em comum com outras propriedades, utiliza piquetes de parição, possui assistência veterinária e tipo de assistência veterinária.

Para cada um dos circuitos produtores e para os dados consolidados para o Estado foi realizado um estudo de fatores de risco do tipo transversal. Foram, portanto, formados dois grupos de propriedades – focos e não focos – que, quando comparados entre si quanto às

variáveis pesquisadas, permitiu medir a força da associação dessas variáveis com a presença da brucelose.

As categorias das variáveis foram organizadas de modo a apresentarem em escala crescente de risco, segundo informações da literatura (SALMAN E MEYER, 1984; ACHA E SZYFRES, 1986; VASCONCELLOS et al., 1987; CRAWFORD et al., 1990; BEER, 1998; ITO et al., 1998; PAULIN E FERREIRA NETO, 2003). Quando necessário, realizou-se a recategorização dessas variáveis. A categoria de menor risco foi considerada como base para a comparação das demais categorias. As variáveis quantitativas foram recategorizadas em quartis.

Inicialmente foi feita uma análise exploratória dos dados (univariada) para seleção das variáveis com características mais associadas com a variável dependente. Nesta fase, foi utilizado um nível de significância de 20%, para o teste do qui-quadrado (χ^2) ou exato de Fisher (ZAR, 1996).

Após a primeira análise, foi possível identificar os fatores de risco propriamente ditos, através da regressão logística múltipla (HOSMER; LEMESHOW, 1989). Nesta fase, foi utilizado um nível de significância de 5%. Ambos os cálculos foram realizados com o auxílio do programa SPSS version 9.0 (SPSS, 1999).

O resultado da análise dos fatores de risco foi expresso na forma de valor pontual e intervalar (IC 95%) da *odds ratio*. Se o valor da *odds ratio* for superior a 1 e o intervalo de confiança não contiver o número 1, pode-se afirmar que a variável tem significância estatística e atua como fator de risco para a doença. Se o valor da *odds ratio* for inferior a 1 e o intervalo de confiança não contiver o número 1, pode-se afirmar que a variável tem significância estatística e atua como fator protetor.

3.5 CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA

A caracterização epidemiológica da amostra teve como objetivo, identificar a tipologia das propriedades estudadas. As freqüências foram calculadas para cada circuito produtor e posteriormente para o Estado de Tocantins, sendo possível verificar as peculiaridades de cada um desses circuitos. A importância desta atividade está no planejamento das ações futuras, pois cada área pode adotar uma estratégia diferente. Além disto, foi possível também,

verificar as semelhanças entre duas ou mais regiões. Caso isso ocorra, a união desses circuitos facilitaria, não só as medidas de controle e erradicação da brucelose, como também de outras doenças, gerando até uma nova subdivisão do Estado.

Foram calculadas as freqüências das variáveis do questionário epidemiológico , divididas em variáveis quantitativas e qualitativas.

3.5.1 Variáveis quantitativas

Inicialmente foi realizada uma análise estatística descritiva, para cada uma das variáveis, calculando-se a mediana e os quartis. A seguir foram elaborados os diagramas de blocos, para melhor visualização dos resultados obtidos.

As variáveis quantitativas utilizadas foram: número de vacas em lactação, produção diária de leite (litros), número de bovinos machos castrados, número de bovinos machos inteiros (0-6 meses) (6-12meses) (> 12 meses), número de bovinos fêmeas (0-6 meses) (6-12meses) (> 12 meses). Além das variáveis originadas do questionário, trabalhou-se com algumas variáveis secundárias, derivadas destas citadas acima como: produção diária de leite por fêmeas em lactação e proporção de bovinos de acordo com sexo e faixa etária.

A seguir verificou-se a distribuição destas variáveis, para depois escolher o método estatístico mais apropriado para a comparação dos circuitos. Como nenhuma das variáveis apresentou uma distribuição normal, o teste escolhido foi o teste não-paramétrico. Todos os cálculos e os diagramas foram realizados com auxílio do programa SPSS versão 15.0.

3.5.2 Variáveis qualitativas

Para as variáveis qualitativas foram calculados as freqüências e os respectivos intervalos de confiança (95%) e posteriormente organizados em forma de tabela. A seguir verificou se havia homogeneidade entre os circuitos, através do qui-quadrado, com nível de significância de 5%. Os cálculos foram realizados com auxílio dos programas SPSS versão 15.0 e Epi Info 6.04.

As variáveis utilizadas foram: tipo de exploração; tipo de criação; número de ordenhas por dia; tipo de ordenha; Utilização de inseminação artificial; raça bovina predominante; presença de outras espécies na propriedade; presença de animais silvestres em vida livre, na propriedade; houve aborto nos últimos 12 meses; destino dos fetos abortados e seus anexos; realização de teste para brucelose; regularidade dos testes para brucelose; compra de reprodutores; venda de reprodutores; vacina contra brucelose; abate adultos no fim da vida reprodutiva; aluga pasto; possui pasto em comum com outras propriedades; possui áreas alagadiças; possui piquetes de parição; destino do leite; resfriamento do leite; entrega de leite a granel; produz queijo e/ou manteiga na propriedade; consome leite cru e assistência veterinária.

3.6 CONSTRUÇÃO DOS MAPAS TEMÁTICOS

Cada propriedade visitada foi identificada com uma coordenada geográfica (latitude/longitude). A coleta desta informação foi feita através de aparelhos GPS e posteriormente adicionadas ao banco de dados, junto às variáveis epidemiológicas, permitindo a elaboração dos mapas temáticos.

A escolha das variáveis foi baseada na análise univariada. Foram utilizadas, somente aquelas consideradas como sendo um fator de risco para brucelose.

Aquelas propriedades em que não foi constatado o preenchimento do campo das coordenadas ou com o preenchimento incorreto, foram excluídas da amostra, somente na etapa da elaboração dos mapas.

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

Resultados

4 RESULTADOS

Os resultados deste estudo estão descritos a seguir.

4.1 CÁLCULO DAS PREVALÊNCIAS

Para o cálculo das prevalências, tanto de focos, quanto de animais soropositivos, foram utilizados os dados censitários da população bovina do Estado do Tocantins. A tabela 1 apresenta os dados referentes ao censo de 2004, segundo os circuitos produtores.

Os cálculos foram realizados com auxílio do programa EPI INFO 6.04. Os resultados estão descritos a seguir (Tabela 2 e 3).

Tabela 1 – Dados censitários da população bovina do Estado do Tocantins em 2004, segundo os circuitos produtores

Circuitos produtores		Propriedades com atividade reprodutiva	Propriedades Amostradas	Fêmeas >24 meses	Fêmeas amostradas
Nº	Núcleos regionais				
1	**Paraíso do Tocantins**	**6.837**	**306**	**505.357**	**3.382**
2	**Araguatins**	**7.696**	**295**	**239.997**	**3.022**
3	**Gurupi e Formoso**	**9.706**	**307**	**751.619**	**3.902**
4	**Palmas e Pedro Afonso**	**6.771**	**308**	**190.203**	**3.167**
5	**Colinas**	**13.856**	**311**	**803.594**	**3.773**
6	**Taguatinga**	**11.739**	**315**	**573.418**	**3.662**
Total		**56.605**	**1.842**	**3.064.188**	**20.908**

Tabela 2 - Prevalência aparente de foco para brucelose bovina no Estado do Tocantins. São Paulo - 2008

Circuito Produtor	Propriedades		Prevalência (%)	IC 95%
	Testadas	Positivas		
1	306	49	16,01	[12,08-20,61]
2	295	111	37,63	[32,08-43,43]
3	307	81	26,38	[21,54-31,69]
4	308	18	5,84	[3,50-9,08]
5	311	91	29,26	[24,26-34,66]
6	315	27	8,57	[5,72-12,23]
Total	**1.842**	**377**	**21,22**	**[19,33-23,11]**

[a] Efeito do desenho amostral = 1,026

Tabela 3 – Prevalências aparentes de fêmeas com idade superior a 24 meses, soropositivas para brucelose bovina no Estado do Tocantins

Circuito Produtor	Animais		Prevalência (%)	IC (95%)
	Testados	Positivos		
1	3.382	82	3,53	[1,97-5,09]
2	3.022	223	8,54	[5,89-11,18]
3	3.902	125	4,12	[2,82-5,42]
4	3.167	26	2,00	[0,00-4,04]
5	3.773	183	6,40	[3,92-8,89]
6	3.662	49	2,56	[1,20-3,93]
Total	**20.908**	**688**	**4,43**	**[3,57-5,29]**

[b] Efeito do desenho amostral = 9, 482

4.2 CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DOS CIRCUITOS PRODUTORES DE BOVINOS NO ESTADO DO TOCANTINS

A caracterização dos circuitos produtores encontra-se a seguir.

4.2.1 VARIÁVEIS QUALITATIVAS

Foram realizados os cálculos das freqüências das variáveis qualitativas com auxílio dos programas SPSS e Epi Info (Tabela 4).

Tabela 4 – Freqüências das variáveis qualitativas, dos circuitos produtores e do Estado do Tocantins - São Paulo - 2008.

(continua)

Tipo de Exploração										
	Corte			Leite			Misto			
Circuito	**n**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**n**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	234	76,97	[71,83-81,59]	18	5,92	[3,55-9,20]	52	17,11	[13,05-21,82]	304
2	129	43,88	[38,12-49,76]	76	25,85	[20,94-31,25]	89	30,27	[25,07-35,87]	294
3	244	79,48	[74,52-83,85]	20	6,51	[4,02-9,88]	43	14,01	[10,32-18,40]	307
4	223	72,40	[67,05-77,32]	12	3,90	[2,03-31,39]	73	23,70	[19,06-28,85]	308
5	109	35,16	[29,85-40,76]	81	26,13	[21,33-31,39]	120	38,71	[33,26-44,38]	310
6	199	63,17	[57,58-68,51]	38	12,06	[8,95;-6,53]	78	24,76	[20,09-29,91]	315
TO*	1138	61,00	[58,79-63,16]	245	13,82	[12,29-15,49]	455	25,18	[23,20-27,27]	1838

*** Valores estimados considerando o peso estatístico**

Tipo de Criação										
	Confinado			Semi Confinado			Extensivo			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**n**	**%**	**IC 95%**	**n**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	1	0,33	[71,83-81,59]	3	0,99	[3,55-9,20]	300	98,68	[13,05-21,82]	304
2	2	0,68	[38,12-49,76]	6	2,04	[20,94-31,25]	286	97,28	[25,07-35,87]	294
3	0	0,00	[74,52-83,85]	53	17,26	[4,02-9,88]	254	82,74	[10,32-18,40]	307
4	0	0,00	[67,05-77,32]	3	0,97	[2,03-31,39]	305	99,03	[19,06-28,85]	308
5	0	0,00	[29,85-40,76]	2	0,65	[21,33-31,39]	308	99,35	[33,26-44,38]	310
6	1	0,32	[57,58-68,51]	19	6,03	[8,95;-6,53]	295	93,65	[20,09-29,91]	315
TO*	4	0,21	[0,08-0,55]	86	4,77	[3,89-5,84]	1748	95,02	[93,93-95,03]	1838

Número de ordenhas por dia										
	1 vez			2 ou 3 vezes			Não ordenha			
Circuito	**n**	**%**	**IC 95%**	**n**	**%**	**IC 95%**	**n**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	209	68,75	[63,21-73,92]	91	29,93	[24,84-35,42]	4	1,32	[0,36-3,33]	304
2	99	33,67	[28,29-39,39]	195	66,33	[60,61-71,71]	0	0,00	[0,00-1,25]	294
3	177	57,84	[52,09-63,44]	128	41,83	[36,24-47,58]	1	0,33	[0,00-1,81]	306
4	101	32,90	[27,67-38,46]	205	66,78	[61,20-72,02]	1	0,33	[0,00-1,80]	307
5	70	22,73	[18,17-27,82]	234	75,97	[70,80-80,64]	4	1,30	[0,35-3,29]	308
6	117	38,36	[32,88-44,07]	186	60,98	[55,26-66,49]	2	0,66	[0,08-2,35]	305
TO*	773	40,77	[38,58-43,01]	1039	58,49	[56,25-60,70]	12	0,74	[0,41-1,32]	1824

Usa Inseminação Artificial?										
	Não usa			I.A. e Touro			Somente I.A.			
Região	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	293	96,38	[93,61-98,18]	10	3,29	[1,59-5,97]	1	0,33	[0,00-1,82]	304
2	280	95,24	[92,14-97,37]	12	4,08	[2,13-7,02]	2	0,68	[0,08-2,44]	294
3	289	94,14	[90,89-96,49]	17	5,54	[3,26-8,72]	1	0,33	[0,00-1,80]	307
4	303	98,38	[96,25-99,47]	3	0,97	[0,20-2,82]	2	0,65	[0,08-2,33]	308
5	295	96,09	[93,27-97,96]	8	2,61	[1,13-5,07]	4	1,30	[0,36-3,30]	307
6	298	95,51	[92,56-97,52]	13	4,17	[2,24-7,02]	1	0,32	[0,00-1,77]	312
TO*	1758	95,90	[94,85-96,75]	63	3,45	[2,69-4,43]	11	0,64	[0,35-1,18]	1832

(continuação)

Outras espécies na propriedade: Ovinos e Caprinos							
	Não			Sim			
Região	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	265	86,89	[82,57-90,46]	40	13,11	[9,54-17,43]	305
2	247	83,73	[79,01-87,75]	48	16,27	[12,25-20,99]	295
3	261	85,02	[80,52-88,81]	46	14,98	[11,18-19,48]	307
4	262	85,06	[80,59-88,85]	46	14,94	[11,15-19,41]	308
5	263	84,57	[80,06-88,40]	48	15,43	[11,60-19,94]	311
6	284	90,16	[86,32-93,21]	31	9,84	[6,78-13,68]	315
TO*	1582	85,74	[84,00-87,33]	259	14,26	[12,67-16,00]	1841

Outras espécies na propriedade: Eqüinos							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	26	8,52	[5,64-12,24]	279	91,48	[87,76-94,36]	305
2	57	19,32	[14,97-24,30]	238	80,68	[75,70-85,02]	295
3	6	1,95	[0,72-4,20]	301	98,05	[95,79-99,28]	307
4	27	8,77	[5,86-12,50]	281	91,23	[87,50-94,14]	308
5	14	4,50	[2,48-7,44]	297	95,50	[92,56-97,52]	311
6	14	4,44	[2,57-7,68]	301	95,56	[92,65-97,55]	315
TO*	144	7,39	[6,30-8,66]	1697	92,61	[91,34-93,70]	1841

Outras espécies na propriedade: Suínos							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	113	37,05	[31,61-42,74]	192	62,95	[57,26-68,38]	305
2	148	50,17	[44,32-56,02]	147	49,83	[43,98-55,68]	295
3	121	39,41	[33,91-45,12]	186	60,59	[54,88-66,01]	307
4	105	34,09	[28,81-39,68]	203	65,91	[60,32-71,19]	308
5	119	38,26	[32,84-43,92]	192	61,74	[56,08-67,16]	311
6	138	43,81	[38,25-49,48]	177	56,19	[50,52-61,75]	315
TO*	744	40,22	[37,94-42,54]	1097	59,78	[57,46-62,06]	1841

Outras espécies na propriedade: Aves							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	41	13,44	[9,82-17,79]	264	86,56	[82,21-90,18]	305
2	27	9,15	[6,12-13,04]	268	90,85	[86,96-93,88]	295
3	26	8,47	[5,61-12,16]	281	91,53	[87,84-94,39]	307
4	21	6,82	[4,27-10,23]	287	93,18	[89,77-95,73]	308
5	23	7,40	[4,75-10,89]	288	92,60	[89,11-95,25]	311
6	29	9,21	[6,25-12,95]	286	90,79	[89,11-95,25]	315
TO*	167	8,92	[7,67-10,34]	1674	91,08	[85,49-88,57]	1841

Outras espécies na propriedade: Cão							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	40	13,11	[9,54-17,43]	265	86,89	[82,57-90,46]	305
2	78	26,44	[21,50-31,86]	217	73,56	[68,14-78,50]	295
3	20	6,51	[4,02-9,88]	287	93,49	[90,12-95,98]	307
4	36	11,69	[8,32-15,81]	272	88,31	[84,19-91,68]	308
5	42	13,50	[9,91-17,81]	269	86,50	[82,19-90,09]	311
6	30	9,52	[6,52-13,32]	285	90,48	[86,68-93,48]	315
TO*	246	12,89	[11,43-14,51]	1595	87,11	[85,49-88,57]	1841

(continuação)

Outras espécies na propriedade: Gato							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	115	37,70	[32,25-43,41]	190	62,30	[56,59-67,75]	305
2	125	42,37	[36,67-48,23]	170	57,63	[51,77-63,33]	295
3	107	34,85	[29,53-40,47]	200	65,15	[59,53-70,47]	307
4	78	25,32	[20,56-30,57]	230	74,68	[69,43-79,44]	308
5	119	38,26	[32,84-43,92]	192	61,74	[56,08-67,16]	311
6	92	29,21	[24,24-34,57]	223	70,79	[65,43-75,76]	315
TO*	636	34,29	[32,10-36,55]	1205	65,71	[63,45-67,90]	1841

Presença de animais silvestres na propriedade?							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	215	70,49	[65,03-75,55]	90	29,51	[24,45-34,98]	305
2	147	49,83	[43,98-55,68]	148	50,17	[44,32-56,02]	295
3	147	47,88	[42,18-53,63]	160	52,12	[46,37-57,82]	307
4	162	52,60	[46,86-58,29]	146	47,40	[41,71-53,14]	308
5	126	40,51	[35,02-46,20]	185	59,49	[53,80-64,99]	311
6	190	60,32	[54,68-65,76]	125	39,68	[34,24-45,32]	315
TO*	987	53,26	[51,04-55,46]	854	46,74	44,54-48,96]	1841

Cervídeos							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	90	29,51	[24,45-34,97]	215	70,49	[65,03-75,55]	305
2	247	83,73	[79,01-87,75]	48	16,27	[12,25-20,99]	295
3	179	58,31	[52,57-63,88]	128	41,69	[36,12-47,43]	307
4	94	30,52	[25,42-35,99]	214	69,48	[64,00-74,58]	308
5	252	81,03	[76,22-85,23]	59	18,97	[14,77-23,78]	311
6	89	28,25	[23,35-33,57]	226	71,75	[66,43-76,65]	315
TO*	951	52,17	[50,08-54,25]	890	47,83	[45,7-49,92]	1841

Capivaras							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	187	61,31	[55,59-66,81]	118	38,69	[33,19-44,41]	305
2	289	97,97	[95,63-99,25]	6	2,03	[0,75-4,37]	295
3	241	78,50	[73,48-82,96]	66	21,50	[17,04-26,52]	307
4	255	82,79	[78,10-86,84]	53	17,21	[13,16-21,90]	308
5	250	80,39	[75,53-84,65]	61	19,61	[15,35-24,47]	311
6	240	76,19	[71,09-80,79]	75	23,81	[19,21-28,91]	315
TO*	1462	79,62	[77,70-81,41]	379	20,38	[18,59-22,30]	1841

Outros Silvestres							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	196	64,26	[58,57-69,64]	109	35,74	[30,36-41,40]	305
2	283	95,93	[93,00-97,88]	12	4,07	[2,12-7,00]	295
3	282	91,86	[88,21-94,66]	25	8,14	[5,34-11,79]	307
4	145	47,08	[41,39-52,82]	163	52,92	[47,18-58,61]	308
5	226	72,67	[67,35-77,55]	85	27,33	[22,45-32,65]	311
6	230	73,02	[67,75-77,84]	85	26,98	[22,16-32,25]	315
TO*	1362	74,10	[72,10-75,99]	479	25,90	[24,01-27,90]	1841

(continuação)

Houve aborto nos últimos 12 meses?

	Não			Sim			Não sabe			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	209	68,75	[63,21-73,92]	70	23,03	[18,41-28,17]	25	8,22	[5,39-11,90]	304
2	209	71,09	[65,54-76,20]	83	28,23	[23,16-33,75]	2	0,68	[0,08-2,46]	294
3	220	71,66	[66,26-76,63]	72	23,45	[18,83-28,60]	15	4,89	[2,76-7,93]	307
4	176	57,14	[51,41-62,74]	113	36,69	[31,29-42,34]	19	6,17	[3,75-9,46]	308
5	164	64,57	[58,34-70,44]	64	25,20	[19,98-31,00]	26	10,24	[6,80-14,64]	254
6	182	57,96	[52,29-63,48]	85	27,07	[22,23-32,34]	47	14,97	[11,21-19,40]	314
TO*	1160	64,34	[62,01-66,61]	487	27,32	[25,24-29,51]	134	8,34	[7,06-9,82]	1871

Destino do aborto e placenta

	Enterra/Fossa/Queima			Alimenta porco/cão			Não faz nada			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	185	89,81	[84,84-93,58]	0	0,00	[0,00-1,77]	21	10,19	[6,42-15,16]	206
2	182	80,89	[75,13-85,81]	6	2,67	[0,98-5,71]	37	16,44	[11,85-21,95]	225
3	171	90,48	[85,37-94,26]	0	0,00	[0,00-1,93]	18	9,52	[5,74-14,63]	189
4	256	84,77	[80,21-88,63]	4	1,32	[0,36-3,36]	42	13,91	[10,21-18,33]	302
5	220	89,07	[84,49-92,67]	2	0,81	[0,10-2,89]	25	10,12	[6,66-14,58]	247
6	252	90,97	[86,96-94,07]	3	1,08	[0,22-3,13]	22	7,94	[5,04-11,78]	277
TO*	1266	88,13	[86,34-89,71]	15	0,93	[0,55-1,55]	165	10,95	[9,42-12,69]	1446

Realiza testes sorológicos para brucelose

	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	269	88,49	[84,35-91,84]	35	11,51	[8,15-15,65]	304
2	213	72,45	[66,96-77,48]	81	27,55	[22,52-33,04]	294
3	268	87,30	[83,04-90,80]	39	12,70	[9,19-16,95]	307
4	254	82,47	[77,75-86,55]	54	17,53	[13,45-22,25]	308
5	243	79,41	[74,44-83,80]	63	20,59	[16,20-25,56]	306
6	272	87,18	[82,95-90,68]	40	12,82	[9,32-17,05]	312
TO*	1519	82,79	[72,10-75,99]	312	17,21	[24,01-27,90]	1831

Compra Reprodutores?

	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	98	32,24	[27,01-37,81]	206	67,76	[62,19-72,99]	304
2	127	43,20	[37,46-49,07]	167	56,80	[50,93-62,54]	294
3	113	36,93	[31,51-42,60]	193	63,07	[57,39-68,49]	306
4	120	39,09	[33,60-44,79]	187	60,91	[55,21-66,40]	307
5	114	36,89	[31,50-45,54]	195	63,11	[57,46-68,50]	309
6	98	31,21	[26,12-36,65]	216	68,79	[63,35-73,87]	314
TO*	670	36,29	[34,05-38,59]	1164	63,71	[61,41-65,95]	1834

Compra em exposição?

	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	295	96,72	[94,05-98,42]	10	3,28	[1,58-5,95]	305
2	294	100,00	[98,75-100,00]	0	0,00	[0,00-1,25]	294
3	305	99,35	[97,67-99,92]	2	0,65	[0,08-2,33]	307
4	297	96,43	[93,70-98,20]	11	3,57	[1,80-6,30]	308
5	296	95,18	[92,17-97,28]	15	4,82	[2,72-7,83]	311
6	293	93,02	[89,62-95,57]	22	6,98	[4,43-10,38]	315
TO*	1780	96,41	[95,37-97,22]	60	3,59	[2,78-4,63]	1840

(continuação)

Compra em Leilão?							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	286	93,77	[90,44-96,21]	19	6,23	[3,79-9,56]	305
2	287	97,29	[94,73-98,82]	8	2,71	[1,18-5,27]	295
3	273	88,93	[84,87-92,21]	34	11,07	[7,79-15,13]	307
4	305	99,03	[97,18-99,80]	3	0,97	[0,20-2,82]	308
5	302	97,11	[94,58-98,67]	9	2,89	[1,33-5,42]	311
6	294	93,33	[89,99-95,82]	21	6,67	[4,17-10,01]	315
TO*	1747	94,83	[93,68-95,78]	94	5,17	[4,22-6,32]	1841

Compra de Comerciantes?							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	235	77,05	[71,91-81,65]	70	22,95	[18,35-28,05]	305
2	259	87,80	[83,51-91,30]	36	12,20	[8,69-16,49]	295
3	266	86,64	[82,32-90,24]	41	13,36	[9,76-17,68]	307
4	244	79,22	[74,26-83,61]	64	20,78	[16,39-25,74]	308
5	294	94,53	[91,39-96,78]	17	5,47	[3,22-8,61]	311
6	276	87,62	[83,46-91,05]	39	12,38	[8,95-16,53]	315
TO*	1574	85,76	[84,06-87,31]	267	14,24	[12,69-15,94]	1841

Compra de outras fazendas							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	161	52,79	[47,02-58,50]	144	47,21	[41,50-52,98]	305
2	167	56,61	[50,74-62,34]	128	43,39	[37,66-49,26]	295
3	171	55,70	[49,95-61,34]	136	44,30	[38,66-50,05]	307
4	159	51,79	[46,04-57,50]	148	48,21	[42,50-53,95]	307
5	155	49,84	[44,15-55,53]	156	50,16	[44,46-55,85]	311
6	159	50,48	[44,81-56,13]	156	49,52	[43,87-55,19]	315
TO*	972	52,29	[49,93-54,65]	868	47,71	[45,35-50,07]	1840

Vende Reprodutores?							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	170	55,92	[50,14-61,58]	134	44,08	[38,41-49,86]	304
2	160	54,42	[48,54-60,21]	134	45,58	[39,78-51,46]	294
3	217	70,92	[65,48-75,94]	89	29,08	[24,06-34,52]	306
4	201	65,26	[59,65-70,57]	107	34,74	[29,43-40,35]	308
5	202	66,23	[60,62-71,52]	103	33,77	[28,48-39,38]	305
6	208	66,67	[61,14-71,88]	104	33,33	[28,12-38,86]	312
TO*	1158	63,62	[61,32-65,86]	671	36,38	[34,14-38,68]	1829

Vende em Exposição							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	299	98,03	[95,77-99,27]	6	1,97	[0,72-4,23]	305
2	295	100,00	[98,76-100,00]	0	0,00	[0,00-1,24]	295
3	305	99,35	[97,67-99,92]	2	0,65	[0,08-2,33]	307
4	307	100,00	[98,80-100,00]	0	0,00	[0,00-1,19]	307
5	309	99,36	[97,70-99,92]	2	0,64	[0,08-2,30]	311
6	313	99,37	[97,72-99,92]	2	0,63	[0,08-2,27]	315
TO*	1828	99,34	[98,82-99,63]	12	0,66	[0,37-1,18]	1840

(continuação)

Vende em Leilão

	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	290	95,08	[92,02-97,22]	15	4,92	[2,78-7,98]	305
2	295	100,00	[98,76-100,00]	0	0,00	[0,00-1,24]	295
3	291	94,79	[91,67-96,99]	16	5,21	[3,01-8,33]	307
4	304	98,70	[97,17-99,80]	4	1,30	[0,35-3,29]	308
5	305	98,07	[95,84-99,29]	6	1,93	[0,71-4,15]	311
6	302	95,87	[93,05-97,78]	13	4,13	[2,21-6,95]	315
TO*	1787	96,97	[96,03-97,68]	54	3,03	[2,32-3,97]	1841

Vende para comerciante de gado

	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	222	72,79	[67,42-77,70]	83	27,21	[22,30-32,58]	305
2	250	84,75	[80,13-88,65]	45	15,25	[11,35-19,87]	295
3	276	89,90	[85,97-93,03]	31	10,10	[6,96-14,03]	307
4	266	86,36	[82,02-89,99]	42	13,64	[10,01-17,98]	308
5	290	93,25	[89,86-95,77]	21	6,75	[4,23-10,14]	311
6	274	86,98	[82,76-90,49]	41	13,02	[9,50-17,24]	315
TO*	1578	86,23	[84,57-87,74]	263	13,77	[12,26-15,43]	1841

Vende para outras fazendas

	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	238	78,03	[72,96-82,55]	67	21,97	[17,45-27,04]	305
2	205	69,49	[63,89-74,69]	90	30,51	[25,30-36,11]	295
3	252	82,08	[77,33-86,21]	55	17,92	[13,79-22,67]	307
4	243	78,90	[73,91-83,32]	65	21,10	[16,68-26,09]	308
5	235	75,56	[70,39-80,23]	76	24,44	[19,76-29,60]	311
6	256	81,27	[76,51-85,42]	59	18,73	[14,57-23,48]	315
TO*	1429	77,63	[75,61-79,54]	412	22,37	[20,46-24,39]	1841

Vacina contra Brucelose?

	Não usa			Apenas fêmeas 8 meses			Fêmeas qualquer idade			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	264	86,84	[82,52-90,43]	39	12,83	[9,28-17,12]	1	0,33	[0,00-1,82]	304
2	227	77,21	[71,98-81,88]	65	22,11	[17,50-27,29]	2	0,68	[0,08-2,44]	294
3	237	77,20	[72,09-81,77]	68	22,15	[17,63-27,22]	2	0,65	[0,08-2,33]	307
4	299	97,08	[94,53-98,65]	8	2,60	[1,13-8,05]	1	0,32	[0,00-1,79]	308
5	236	77,12	[72,00-81,71]	69	22,55	[17,99-27,65]	1	0,33	[0,00-1,81]	306
6	282	89,81	[85,92-92,92]	31	9,87	[6,81-13,72]	1	0,32	[0,00-1,76]	314
TO*	1545	84,38	[82,63-85,98]	280	15,17	[13,59-16,90]	8	0,45	[0,22-0,91]	1833

Aluga Pasto

	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	238	78,55	[73,49-83,04]	65	21,45	[16,96-26,51]	303
2	183	62,24	[56,43-67,81]	111	37,76	[32,19-43,57]	294
3	214	69,71	[64,23-74,80]	93	30,29	[25,20-35,77]	307
4	238	77,27	[72,18-81,83]	70	22,73	[18,17-27,82]	308
5	234	75,97	[70,80-80,64]	74	24,03	[19,36-29,20]	308
6	252	81,29	[76,50-85,47]	58	18,71	[14,52-23,50]	310
TO*	1359	74,75	[72,67-76,72]	471	25,25	[23,28-27,38]	1830

(continuação)

Possui pasto em comum com outras propriedades?							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	210	69,31	[63,78-74,45]	93	30,69	[25,55-36,22]	303
2	187	63,61	[57,82-69,11]	107	36,39	[30,89-42,18]	294
3	271	88,27	[84,14-91,65]	36	11,73	[8,35-15,86]	307
4	133	63,94	[70,46-80,34]	75	36,06	[19,66-29354]	208
5	165	81,28	[83,19-90,97]	38	18,72	[9,03-16,80]	203
6	258	82,96	[78,31-86,97]	53	17,04	[13,03-21,69]	311
TO*	1424	79,06	[77,15-76,98]	402	20,94	[19,14-22,85]	1826

Possui áreas alagadiças?							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	234	77,23	[72,09-81,83]	69	22,77	[18,17-27,91]	303
2	196	66,67	[60,96-72,03]	98	33,33	[27,97-39,04]	294
3	231	75,24	[70,02-79,97]	76	24,76	[20,03-29,98]	307
4	198	64,71	[59,07-70,06]	108	35,29	[29,94-40,93]	306
5	252	81,55	[76,77-85,72]	57	18,45	[14,28-23,23]	309
6	242	77,07	[72,02-81,60]	72	22,93	[18,40-27,98]	314
TO*	1353	73,98	[71,87-75,98]	480	26,02	[24,02-28,13]	1833

Possui piquetes de parição?							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	154	50,83	[45,05-56,59]	149	49,17	[43,41-54,95]	303
2	156	53,06	[47,18-58,88]	138	46,94	[41,12-52,82]	294
3	86	28,01	[23,06-33,39]	221	71,99	[66,60-76,94]	307
4	173	56,17	[50,43-61,79]	135	43,83	[38,21-49,57]	308
5	63	20,39	[16,04-25,32]	246	79,61	[74,68-83,96]	309
6	106	34,08	[28,83-39,64]	205	65,92	[60,35-71,17]	311
TO*	738	38,50	[36,33-40,72]	1094	61,50	[59,28-63,67]	1832

Faz resfriamento do leite?							
	Sim			Não			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	299	98,68	[96,65-99,64]	4	1,32	[0,36-3,34]	303
2	293	99,66	[98,12-100,00]	1	0,34	[0,00-1,88]	294
3	294	98,00	[95,70-99,26]	6	2,00	[0,74-4,30]	300
4	307	100,00	[98,81-100,00]	0	0,00	[0,00-1,19]	307
5	259	97,74	[95,14-99,16]	6	2,26	[0,83-4,86]	265
6	295	99,33	[97,59-99,92]	2	0,67	[0,08-2,41]	297
TO*	1747	98,82	[98,14-99,26]	19	1,18	[0,74-1,86]	1766

Assistência Veterinária							
	Sim			Não			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	258	85,15	[80,64-88,96]	45	14,85	[11,04-19,36]	303
2	276	93,88	[90,50-96,33]	18	6,12	[3,67-9,50]	294
3	253	83,50	[78,83-87,50]	50	16,50	[12,50-21,17]	303
4	295	96,41	[93,66-98,19]	11	3,59	[1,81-6,34]	306
5	262	85,06	[80,59-88,85]	46	14,94	[11,15-19,41]	308
6	251	80,19	[75,34-84,46]	62	19,81	[15,54-24,66]	313
TO*	1595	86,65	[84,94-88,19]	232	13,35	[11,81-15,06]	1827

(continuação)

Tipo de Assistência Veterinária							
	Cooperativa			Particular			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	5	11,11	[3,71-24,05]	40	88,89	[75,95-96,29]	45
2	2	11,11	[1,37-34,71]	16	88,89	[65,29-98,62]	18
3	9	18,00	[8,58-31,44]	41	82,00	[68,56-91,42]	50
4	2	20,00	[2,52-55,61]	8	80,00	[44,39-97,48]	10
5	4	8,89	[2,47-21,22]	41	91,11	[78,78-97,52]	45
6	1	1,64	[0,04-8,80]	60	98,36	[91,20-99,96]	61
TO*	23	9,84	[6,52-14,58]	206	90,16	[85,42-93,48]	229
Consome leite crú?							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	287	94,72	[91,57-96,95]	16	5,28	[3,05-8,43]	303
2	244	82,99	[78,20-87,11]	50	17,01	[12,89-21,80]	294
3	290	95,08	[92,02-97,22]	15	4,92	[2,78-7,98]	305
4	238	77,52	[72,44-82,07]	69	22,48	[17,93-27-56]	307
5	266	87,50	[83,25-91,00]	38	12,50	[8,99-16,75]	304
6	258	82,43	[77,75-86,48]	55	17,57	[13,52-22,25]	313
TO*	1583	86,55	[84,86-88,07]	243	13,45	[11,93-15,14]	1826
Leite a granel							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	257	84,82	[80,27-88,67]	46	15,18	[11,33-19,73]	303
2	374	95,17	[90,06-96,05]	19	4,83	[3,95-9,94]	393
3	266	89,26	[85,18-92,54]	32	10,74	[7,46-14,82]	298
4	285	92,53	[89,01-95,21]	23	7,47	[4,79-10,99]	308
5	129	50,59	[44,28-56,88]	126	49,41	[43,12-55,72]	255
6	252	85,71	[81,18-89,51]	42	14,29	[10,49-18,82]	294
TO*	1463	82,51	[80,68-84,20]	288	17,49	[15,80-19,32]	1751
Produz queijo e/ou manteiga na propriedade?							
	Não			Sim			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	218	71,95	[66,52-76,93]	85	28,05	[23,07-33,47]	303
2	248	84,35	[79,69-88,31]	46	15,65	[11,69-20,31]	294
3	229	76,33	[71,11-81,03]	71	23,67	[18,97-28,89]	300
4	150	48,86	[43,14-54,60]	157	51,14	[45,40-56,86]	307
5	189	64,95	[59,16-70,42]	102	35,05	[29,57-40,83]	291
6	169	53,99	[48,30-59,61]	144	46,01	[40,39-51,70]	313
TO*	1203	65,70	[63,46-67,87]	605	34,30	[32,13-36,54]	1808
Finalidade do queijo e/ou manteiga							
	Consumo próprio			Vende			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	72	84,71	[75,27-91,60]	13	15,29	[8,40-24,73]	85
2	37	82,22	[67,95-92,00]	8	17,78	[8,00-32,05]	45
3	64	90,14	[80,74-95,94]	7	9,86	[4,06-19,26]	71
4	146	92,41	[87,11-96,01]	12	7,59	[3,99-12,90]	158
5	86	87,76	[79,59-93,51]	12	12,24	[6,49-20,41]	98
6	121	84,03	[77,00-89,60]	23	15,97	[10,40-22,99]	144
TO*	526	87,07	[83,98-89,64]	75	12,93	[10,36-16,02]	601

(continuação)

Abate Reprodutores de Descarte?

	Na fazenda			Estabelecimento sem Inspeção			Estabelecimento com Inspeção			Não sabe			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	44	14,47	[10,72 -18,94]	50	16,45	[12,46-21,10]	127	41,78	[36,17-47,54]	83	27,30	[22,37-32,68]	304
2	32	10,88	[7,56-15,02]	9	3,06	[1,41-5,73]	130	44,22	[38,45-50,10]	123	41,84	[36,14-47-70]	294
3	41	13,36	[9,76-17,68]	115	37,46	[32,03-43,14]	110	35,83	[30,46-41,47]	41	13,36	[9,76-17-68]	307
4	35	11,40	[8,07-15,50]	16	5,21	[3,01-8,33]	149	48,53	[42,82-54,28]	107	34,85	[29,53-40,47]	307
5	42	14,24	[10,46-18,75]	78	26,44	[21,50-31,86]	139	47,12	[41,31-52,99]	36	12,20	[8,69-16,49]	295
6	25	8,09	[5,30-11,71]	70	22,65	[18,11-27,73]	147	47,57	[41,89-53,30]	67	21,68	[17,22-26,70]	309
TO*	219	11,76	[10,33-13,35]	338	19,81	[18,02-21,73]	802	43,83	[41,50-46,20]	457	24,60	[22,67-26,63]	1816

Destino do leite

	Cooperativa			Laticínio			Direto ao consumidor			Não entrega			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	265	87,46	[83,19-90,97]	10	3,30	[1,59-5,98]	10	3,30	[1,59-5,98]	18	5,94	[3,56-9,23]	303
2	192	65,31	[59,56-70,74]	13	4,42	[2,37-7,44]	54	18,37	[14,11-23,27]	35	11,90	[8,43-16,17]	294
3	255	83,88	[79,26-87,83]	2	0,66	[0,08-2,36]	24	7,89	[5,12-11,52]	23	7,57	[4,86-11,14]	304
4	275	89,58	[85,60-92,76]	1	0,33	[0,00-1,80]	0	0,00	[0,00-1,19]	31	10,10	[6,96-14,03]	307
5	133	44,19	[38,49-48,00]	3	1,00	[0,21-2,88]	137	45,51	[39,79-51,33]	28	9,30	[6,27-13,16]	301
6	249	81,37	[76,55-85,58]	0	0,00	[0,00-1,20]	21	6,86	[4,30-10,30]	36	11,76	[8,38-15,91]	306
TO*	1369	74,39	[72,38-76,31]	29	1,48	[1,02-2,14]	246	14,63	[13,14-16,26]	171	9,50	[8,19-10,99]	1815

Regularidade da Sorologia

	1 vez ao ano			2 vezes ao ano			Quando compra animais			Qdo. há aborto na prop.			Trânsito/eventos/créditos			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	10	30,30	[15,59-48,71]	1	3,03	[0,08-15,76]	18	54,55	[36,35-71,89]	3	9,09	[1,91-24,33]	1	3,03	[0,08-15,76]	33
2	14	17,72	[10,04-27,94]	1	1,27	[0,03-6,85]	38	48,10	[42,62-67,08]	10	12,66	[7,17-25,04]	16	20,25	[13,87-34,91]	79
3	6	15,38	[5,86-30,52]	1	2,56	[0,06-13,48]	21	53,85	[37,18-69,90]	1	2,56	[0,06-13,48]	10	25,64	[13,04-42,13]	39
4	3	5,26	[1,10-14,62]	0	0,00	[0,00-6,27]	7	12,28	[5,08-23,68]	5	8,77	[2,91-19,30]	42	73,68	[60,33-84,46]	57
5	15	24,59	[14,46,37,29]	1	1,64	[0,04-8,80]	17	27,87	[17,15-40,83]	7	11,48	[4,74-22,22]	21	34,43	[22,73-47,69]	61
6	4	10,00	[2,79-23,66]	1	2,50	[0,06-13,16]	15	37,50	[22,73-54,20]	1	2,50	[0,06-13,16]	19	47,50	[31,51-63,87]	40
TO*	52	16,86	[12,97-21,63]	5	1,82	[0,74-4,41]	116	35,13	[29,96-40,68]	27	8,54	[5,84-12,32]	109	37,65	[32,25-43,39]	309

(continuação)

	Raça Bovina Predominante															
	Zebu			Europeu de leite			Europeu de corte			Mestiço			Outras raças			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	254	83,55	[78,90-87,54]	3	0,99	[0,20-2,86]	46	15,13	[11,30-19,66]	1	0,33	[0,00-1,82]	304	254	83,55	[78,90-87,54]
2	70	23,81	[19,06-29,10]	2	0,68	[0,08-2,44]	125	42,52	[36,80-48,39]	97	32,99	[27,64-38,69]	294	70	23,81	[19,06-29,10]
3	206	67,10	[61,54-72,33]	4	1,30	[0,36-3,30]	97	31,60	[26,43-37,12]	0	0,00	[0,00-1,19]	307	206	67,10	[61,54-72,33]
4	171	55,52	[49,78-61,15]	3	0,97	[0,20-2,82]	134	43,51	[37,89-49,24]	0	0,00	[0,00-1,19]	308	171	55,52	[49,78-61,15]
5	201	65,26	[59,65-70,57]	6	1,95	[0,72-4,19]	92	29,87	[24,81-35,32]	9	2,92	[1,34-5,47]	308	201	65,26	[59,65-70,57]
6	230	74,19	[68,94-78,97]	13	4,19	[2,25-7,06]	67	21,61	[17,16-26,61]	0	0,00	[0,00-1,18]	310	230	74,19	[68,94-78,97]
TO*	1132	61,82	[59,55-64,06]	31	1,69	[1,15-2,39]	561	30,64	[28,53-32,81]	107	5,84	[4,81-7,02]	1831	1132	61,82	[59,55-64,06]

	Tipo de Ordenha												
	Manual			Mecânica ao pé			Mec. sala ordenha			Não ordenha			
Circuito	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**N**	**%**	**IC 95%**	**n**	**%**	**IC 95%**	**Total**
1	175	65,06	[59,03-70,74]	94	34,94	[29,25-40,97]	0	0,00	[0,00-1,36]	0	0,00	[0,00-1,36]	269
2	87	30,85	[25,51-36,60]	195	69,15	[63,40-74,49]	0	0,00	[0,00-1,30]	0	0,00	[0,00-1,30]	282
3	160	55,36	[49,43-61,19]	127	43,94	[38,14-49,88]	1	0,35	[0,00-1,91]	1	0,35	[0,00-1,91]	289
4	93	31,10	[25,90-36,69]	206	68,90	[63,31-74,10]	0	0,00	[0,00-1,23]	0	0,00	[0,00-1,23]	299
5	65	21,45	[16,96-26,51]	236	77,89	[72,79-82,43]	2	0,66	[0,08-2,36]	0	0,00	[0,00-1,21]	303
6	113	37,79	[32,27-43,55]	186	62,21	[56,44-67,72]	0	0,00	[0,00-1,23]	0	0,00	[0,00-1,23]	299
TO*	693	38,21	[35,98-40,49]	1044	61,52	[59,23-63,75]	3	0,19	[0,06-0,62]	1	0,08	[0,01-0,58]	1741

4.2.2 Variáveis quantitativas

Foram calculadas as medianas das variáveis quantitativas com o auxílio do SPSS. As medianas e os quartis estão representados pelo diagrama de blocos (Gráficos 1 a12).

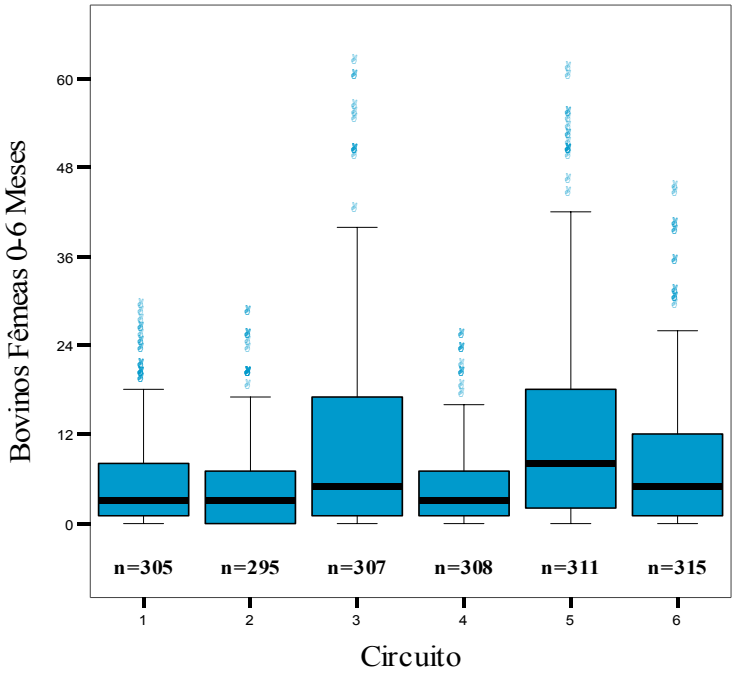


Gráfico 1 - Número de bovinos fêmeas de 0 a 6 meses de idade, nos circuitos produtores.

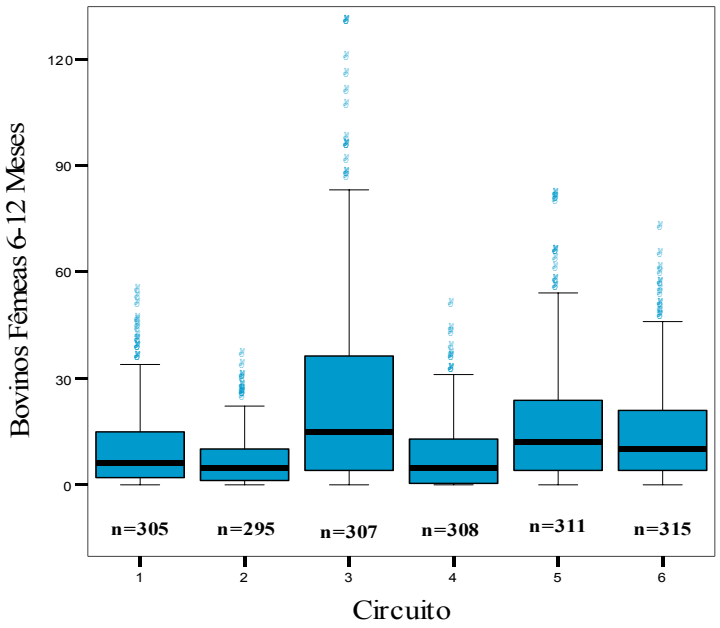


Gráfico 2 - Número de bovinos fêmeas de 6 a 12 meses de idade, nos circuitos produtores.

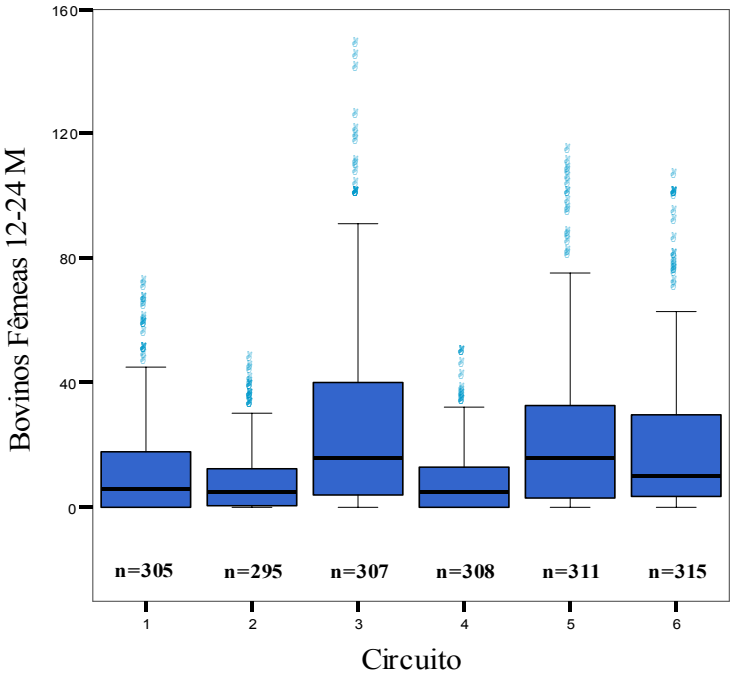


Gráfico 3 - Número de bovinos fêmeas de 12 a 24 meses de idade, nos circuitos produtores.

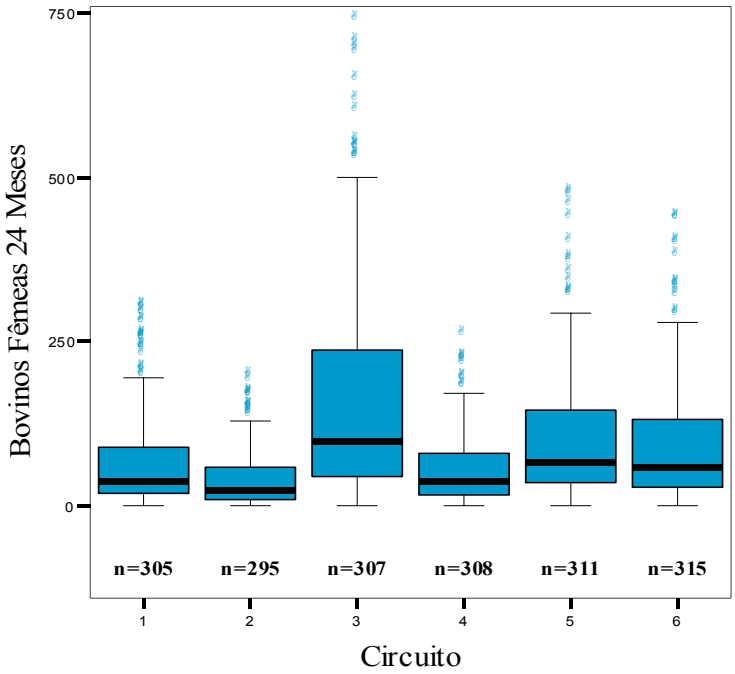


Gráfico 4 - Número de bovinos fêmeas acima de 24 meses de idade, nos circuitos produtores.

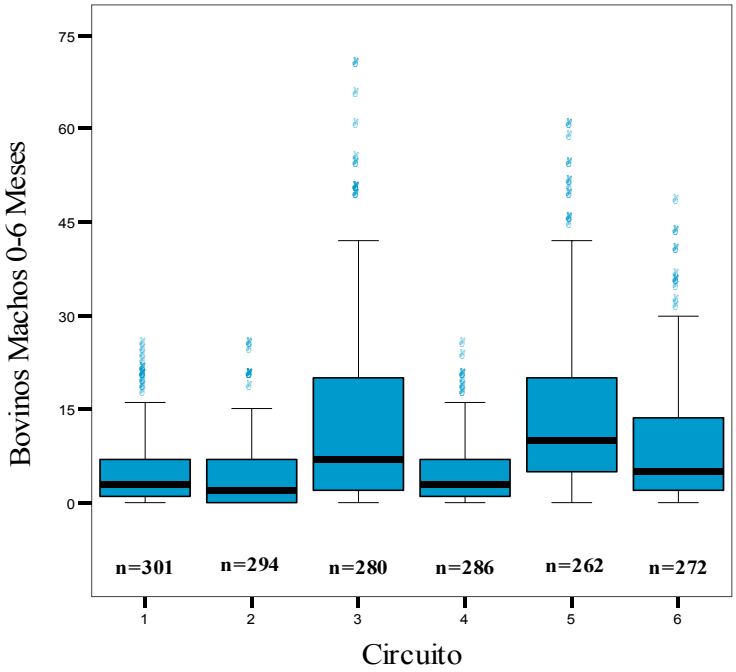


Gráfico 5 - Número de bovinos machos de 0 a 6 meses de idade,nos circuitos produtores.

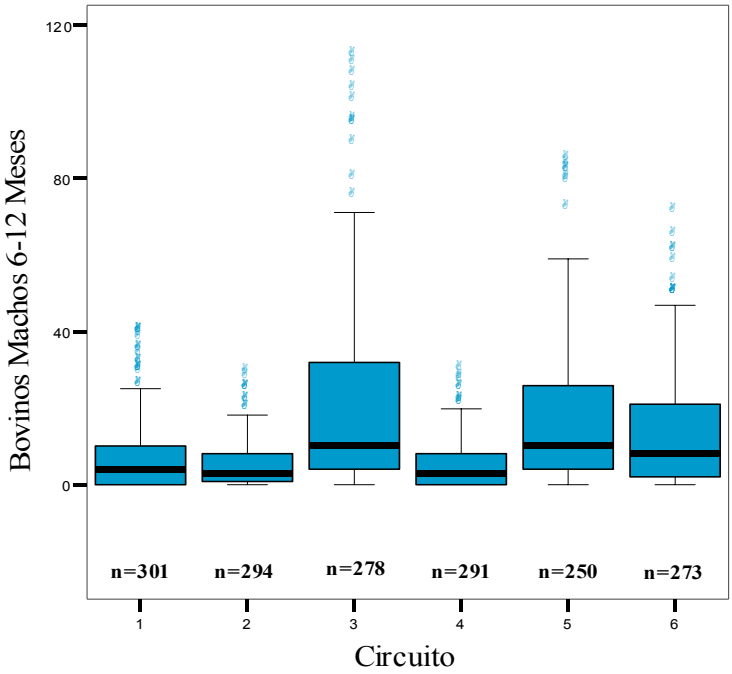


Gráfico 6 - Número de bovinos machos de 6 a 12 meses de idade, nos circuitos produtores.

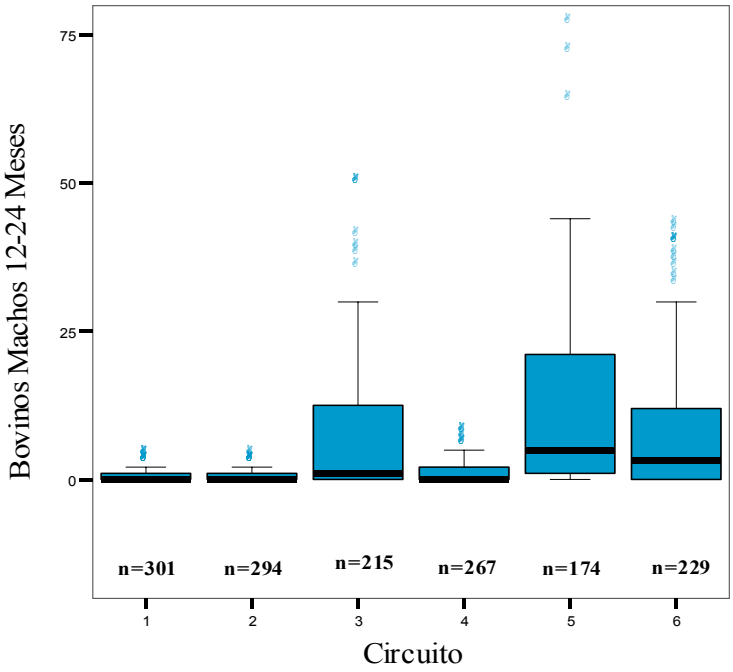


Gráfico 7 - Número de bovinos machos de 12 a 24 meses de idade, nos circuitos produtores.

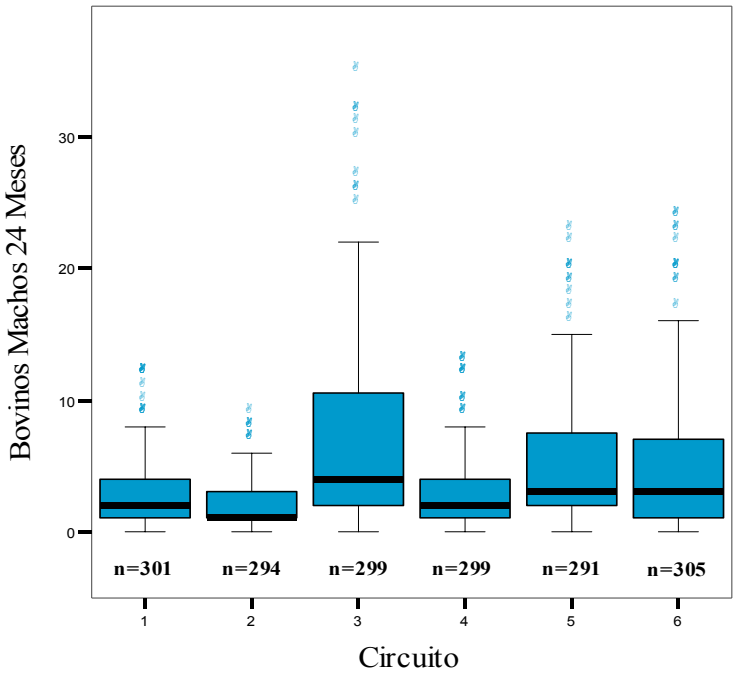


Gráfico 8- Número de bovinos machos acima de 24 meses de idade nos circuitos produtores.

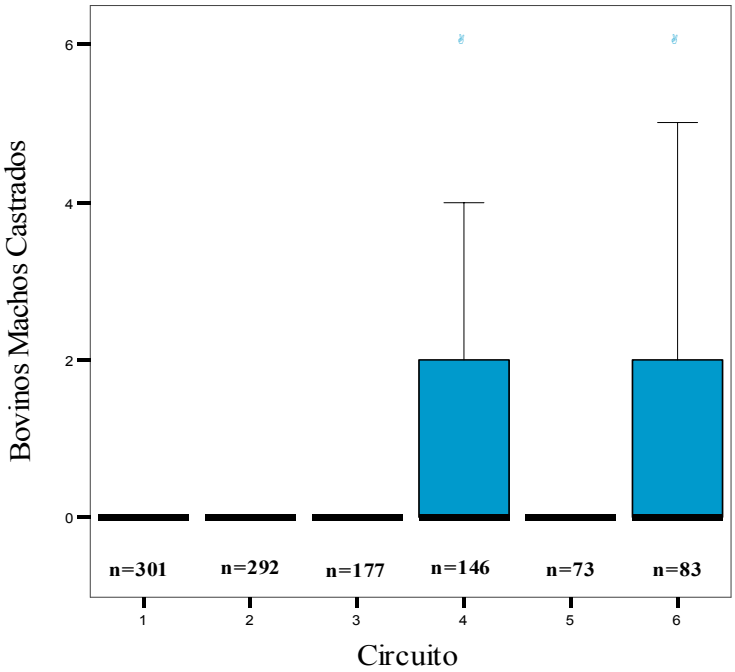


Gráfico 9- Número de bovinos machos castrados nas propriedades do Estado do Tocantins, segundo os circuitos produtores.

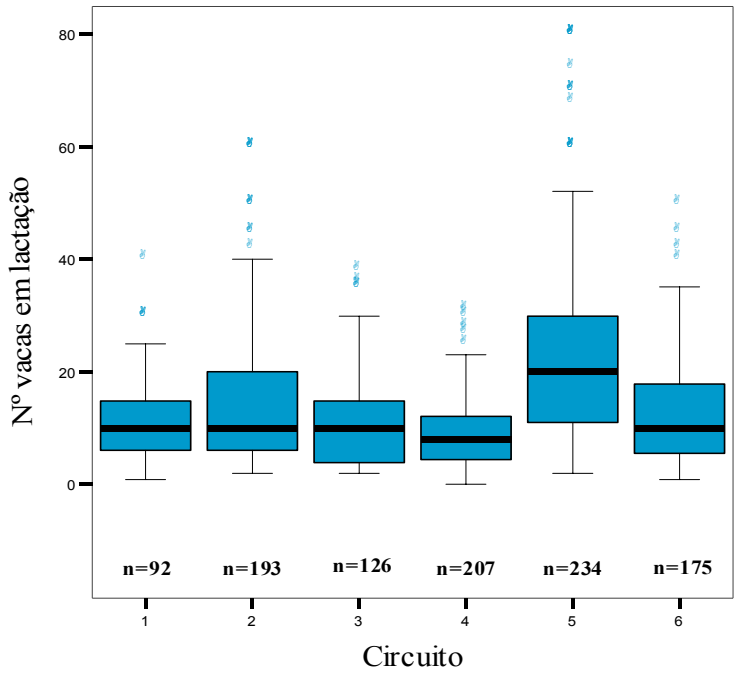


Gráfico 10- Número de vacas em lactação nas propriedades do Estado de Tocantins, segundo os circuitos produtores.

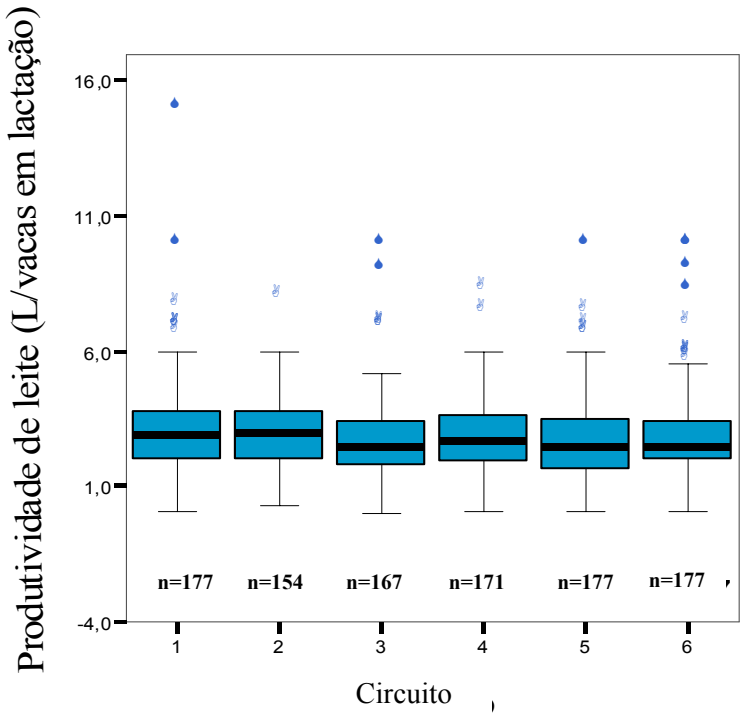


Gráfico 11 - Produtividade de leite nas propriedades (litros/vacas em lactação), segundo os circuitos produtores.

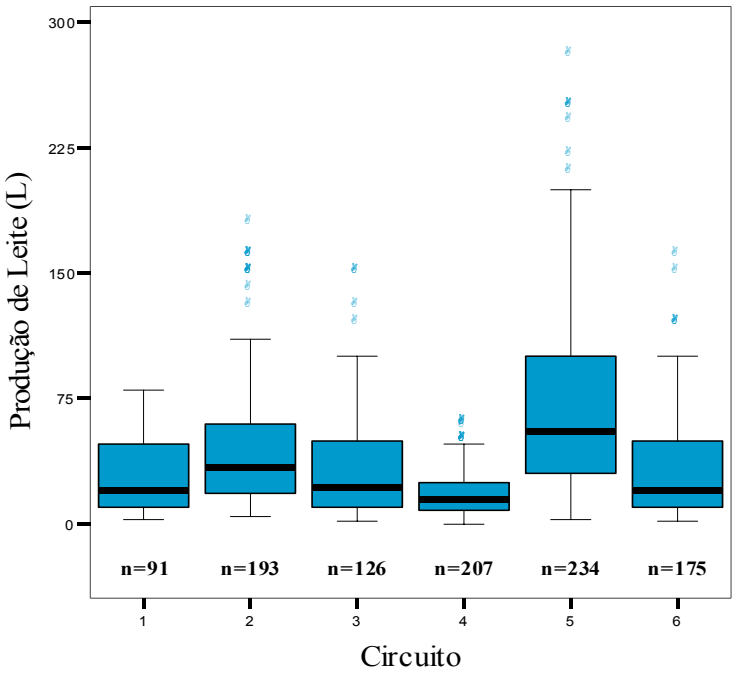


Gráfico 12- Produção diária de leite (litros) nas propriedades, nos circuitos produtores.

4.3 ANÁLISE DOS FATORES DE RISCO PARA BRUCELOSE BOVINA

A análise univariada permitiu selecionar as variáveis que possuem maior associação com a presença da brucelose. Os resultados estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5 - Análise univariada dos possíveis fatores de risco para brucelose bovina em rebanhos com atividade reprodutiva no Estado do Tocantins - São Paulo - 2008

Fator de risco	**Casos/Expostos**	**Casos/Não Expostos**	**Valor P**
Tipo de Exploração (três categorias: corte; leite; mista)	-	-	0,018
Ser exploração de corte[1]	213/1138	163/700	0,018
Ser exploração de leite[2]	65/245	311/1595	0,011
Ser exploração mista[3]	98/455	278/1383	0,510
Tipo de criação (três categorias: confinado; semi-conf.; extensivo)	-	-	0,557
Ser criação confinado ou semi-confinado[4]	19/90	357/1748	0,875
Não usa IA ou usa IA e touro[5]	375/1821	1/11	0,478*
Rebanho bovino > 190 animais[6]	80/259	139/778	0,000
Rebanho bovinos fêmeas >24 meses (acima de 120 animais) [6]	144/451	227/1369	0,000
Presença de outras espécies domésticas	375/1826	2/15	0,749*
Presença de ovinos/caprinos	73/259	304/1582	0,001
Presença de suínos	215/1097	162/744	0,749
Presença de cães	323/1595	54/246	0,538
Presença de gato	236/1205	141/636	0,191
Presença de animais silvestres	152/859	225/982	0,006
Aborto nos últimos 12 meses[7]	139/621	224/1160	0,126
Destino inapropriado do aborto[8]	253/281	44/165	0,038
Não testa animais para brucelose	276/1519	99/312	0,111
Compra de reprodutores	255/1164	121/670	0,049
Não vacina contra brucelose ou vacina fêmeas de qualquer idade	258/1553	116/280	0,000
Abate reprodutor na fazenda	103/457	268/1359	0,196
Aluga pasto	109/471	267/1359	0,106
Gado com acesso a áreas alagadiças	101/480	273/1353	0,686
Ausência de piquetes de parto	312/1595	62/232	0,012
Ausência de assistência veterinária	312/1595	268/1094	0,012

* Teste exato de Fisher
[1] – leite + misto X corte (risco)
[2] – corte + misto X leite (risco)
[2] – corte + leite X misto (risco)
[4] – extensivo X confinado + semi-confinado (risco)
[5] – usa só IA X usa IA e touro + não usa IA (risco)
[6] – 3º quartil
[7] – não X sim + não sabe (risco)
[8] – enterra, joga em fossa, queima X alimenta porco ou cão + não faz nada (risco)

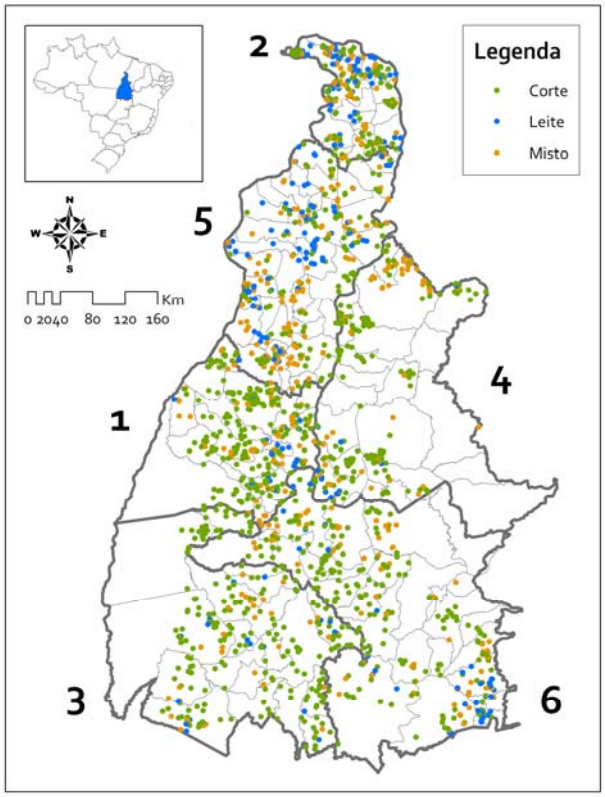
Tabela 6 - Modelo final da regressão logística multivariada para os fatores de risco para brucelose bovina em rebanhos com atividade reprodutiva no Estado do Tocantins - 2003.

Variáveis	**Valor de p**	**OR[1]**	**IC 95%**
Rebanho de bovinos fêmeas > 24 meses acima de 120 animais	<0,001	2.00	[1,51; 2,63]
Vacinar contra brucelose ou vacinar fêmeas de qualquer idade	<0,001	0,37	[0,28: 0,50]
Presença de piquete de parição	0,015	0,72	[0,55; 0,94]
Exploração de leite	0,007	0,63	[0,45; 0,88]
Abate de reprodutores na fazenda	0,003	1,52	[1,15; 1,99]

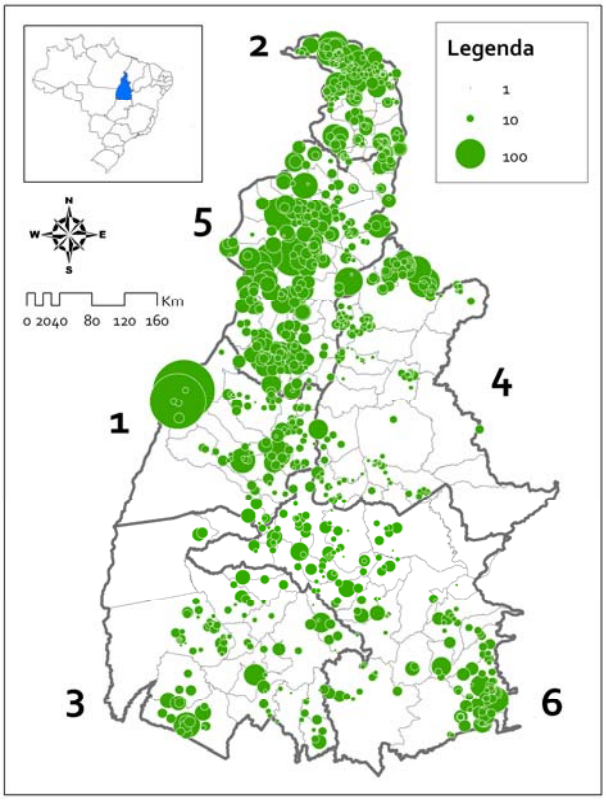
R^2 =0,099 **1-** *odds ratio*

4.4 MAPAS GEORREFERENCIADOS

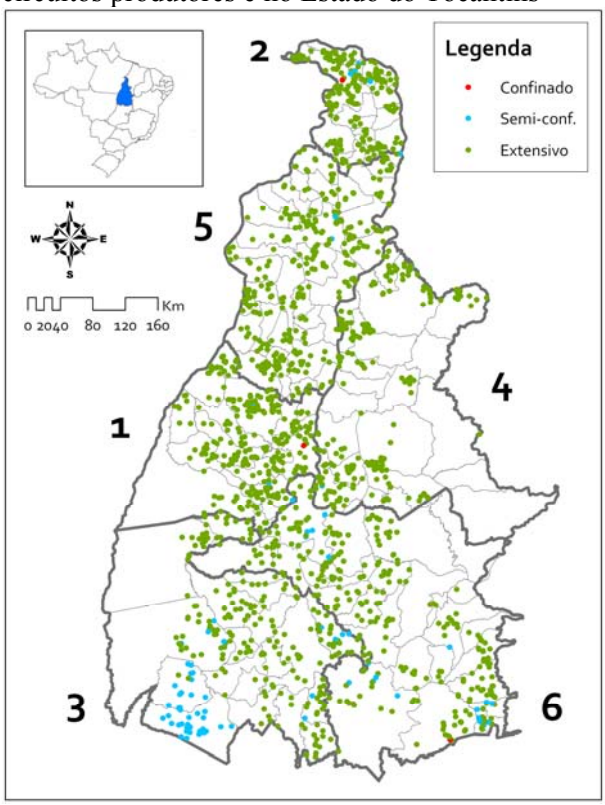
A elaboração dos mapas das propriedades selecionadas no Estado do Tocantins foi realizada com auxílio do programa Arc GIS. Os mapas foram elaborados baseando nas variáveis consideradas como risco para a brucelose bovina (Mapas 2 a 12). O mapa 13 é referente ao status da propriedade (foco ou não foco) com relação à brucelose.



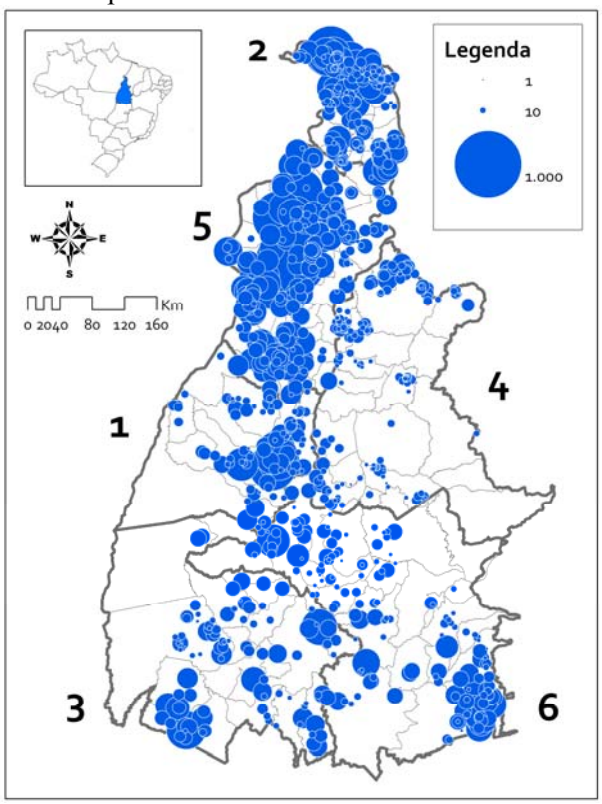
Mapa 2 - Tipos de exploração pecuária nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins



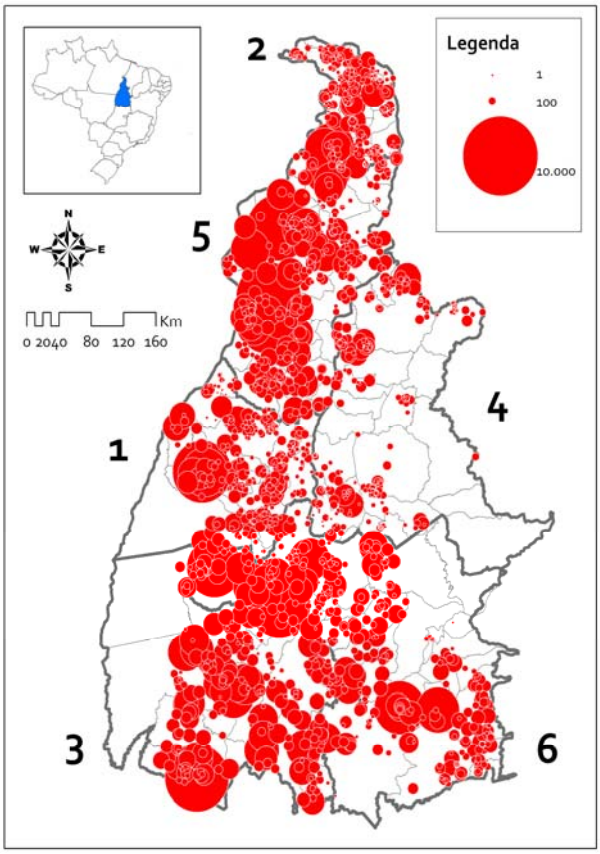
Mapa 4 - Número de vacas em lactação nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins



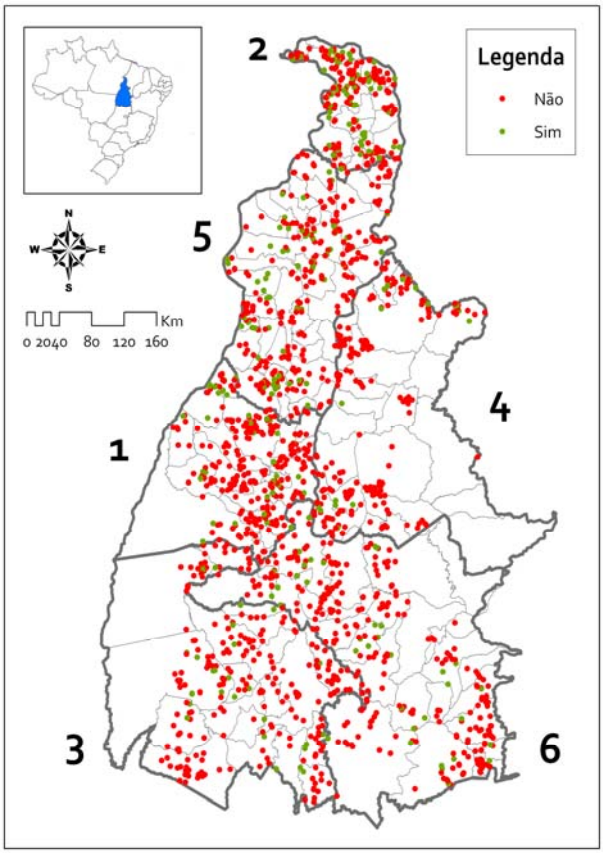
Mapa 3 - Tipos de criação nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins



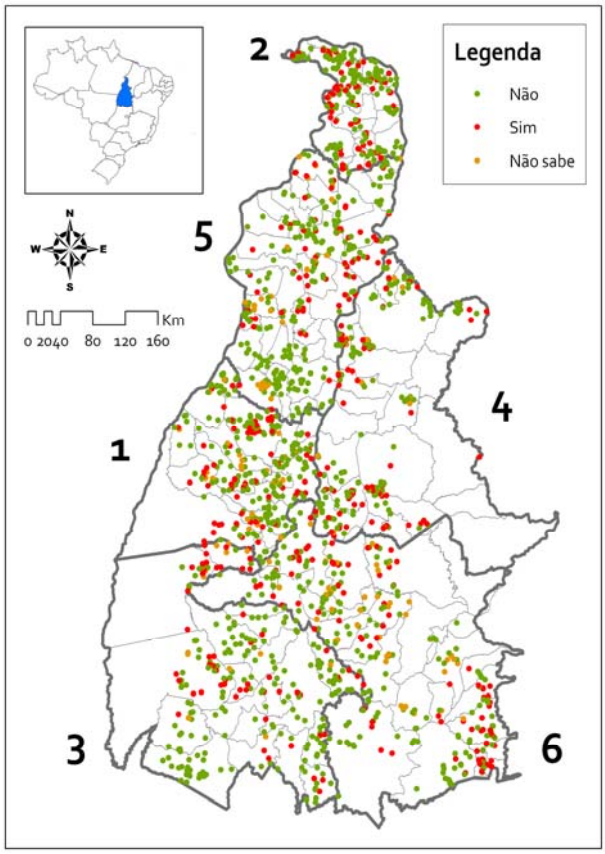
Mapa 5 – Produção de leite (L) nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins



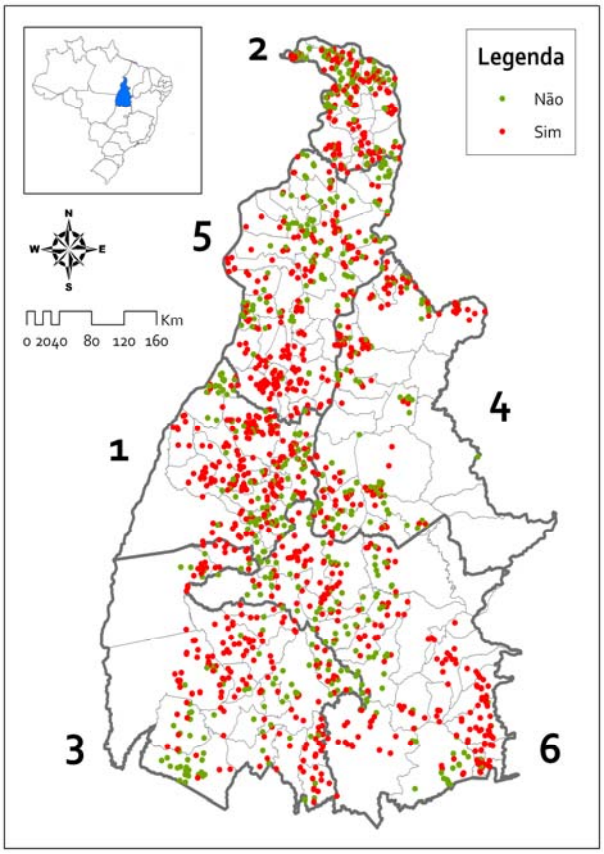
Mapa 6 – Tamanho dos rebanhos nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins



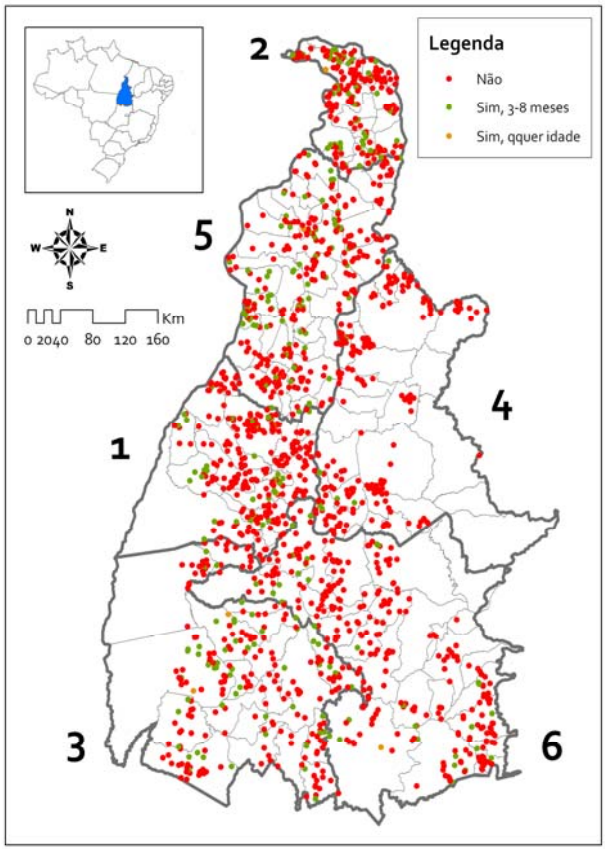
Mapa 8 – Teste de brucelose bovina nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins



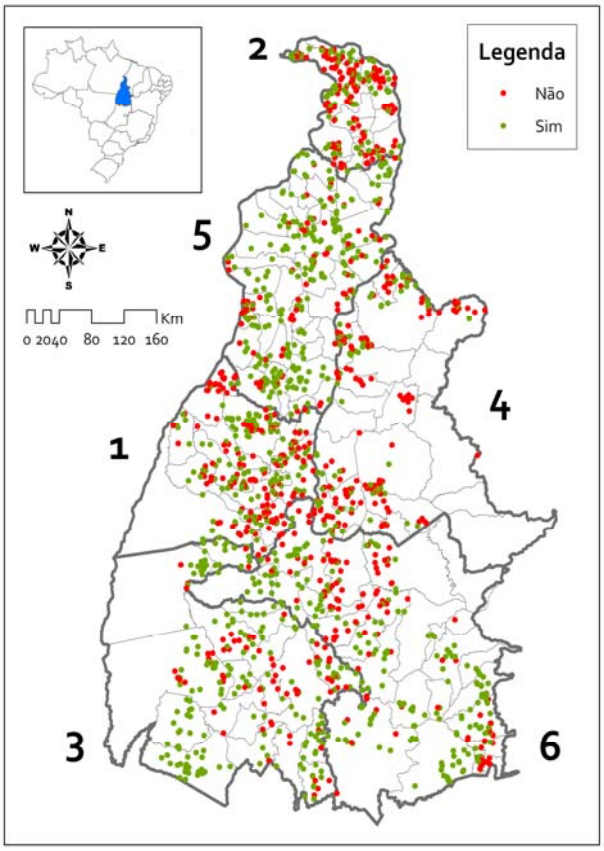
Mapa 7 – Aborto no último ano nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins



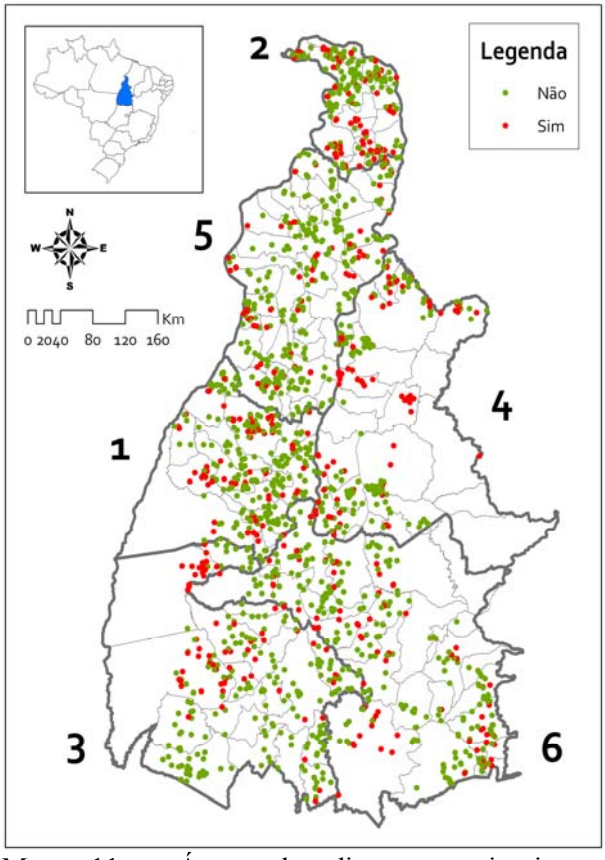
Mapa 9 – Compra de reprodutores nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins



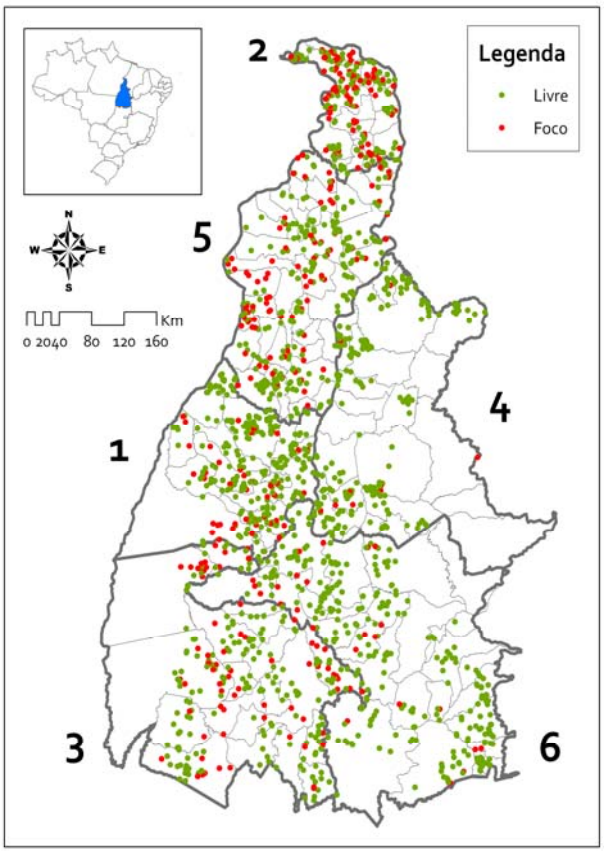
Mapa 10 – vacinação contra a brucelose nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins



Mapa 12 – Piquete de parição nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins



Mapa 11 – Áreas alagadiças nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins



Mapa 13 – Status sanitário nos circuitos produtores e no Estado do Tocantins

Discussão

5 DISCUSSÃO

Apesar dos esforços para combater a brucelose bovina no país, as medidas de ações anteriormente adotadas não se caracterizavam como um programa sanitário, devido à falta de estrutura, organização e padronização. Assim, o programa atual foi instituído, justamente para corrigir estas falhas, obtendo estratégias adequadas à situação epidemiológica e as particularidades de cada setor agropecuário.

Antes de iniciar qualquer programa sanitário, é fundamental estimar a prevalência e os fatores de risco associados a ela. A partir destas informações, cada região irá adotar a melhor estratégia de ação, evitando desperdício de tempo e recursos, além da possibilidade de acompanhar a evolução do programa, ao longo do tempo. Deste modo, o objetivo principal do PNCEBT, nesta fase inicial, é determinar a prevalência da brucelose nos Estados.

Inicialmente, foi proposto estimar a prevalência tanto nos bovinos como nos bubalinos, no entanto, a população de bubalinos é de aproximadamente nove mil cabeças no Estado, enquanto que a população bovina supera sete milhões de cabeças. Esta desigualdade no tamanho do rebanho teve reflexos na caracterização da amostra. Embora tenha ocorrido o sorteio aleatório das propriedades, o estudo amostral foi adequado somente para a espécie bovina. Das 1.842 propriedades selecionadas, duas criavam bubalinos e, mesmo assim, a principal atividade econômica era a criação de bovinos.

Com relação à prevalência da brucelose nos bovinos, 4,43% das fêmeas foram soropositivas. Em 1997, o MAPA publicou dados oficiais da brucelose, através do Boletim de Defesa Sanitária Animal, revelando uma prevalência de 3,3%. Este pequeno aumento pode ser atribuído à forma de obtenção dos dados. Apesar dos resultados serem provenientes de dados oficiais, o estudo amostral não foi planejado e poucas informações foram coletadas neste estudo. Estatisticamente, houve aumento de 1,13% da prevalência, indicando poucas oscilações com o passar do tempo. Este tipo de comportamento é muito comum em doenças crônicas como a brucelose, quando não é adotada nenhuma medida de controle.

De forma geral, Tocantins apresentou alta taxa de prevalência de focos com 21,22% [19,33-23,11] das propriedades apresentando pelo menos um animal soropositivo. Porém quando analisamos os circuitos separadamente, verificamos as maiores prevalências de focos na região oeste do Tocantins, compreendendo os circuitos 1, 2, 3 e 5 com 16,01% [12,08-20,61]; 37,63 [32,08-43,43]; 26,38 [21,54-31,69]; 29,26 [24,26-34,66], respectivamente. Já na

região leste, os circuitos 4 e 6, apresentaram as prevalências menores com 5,84 [3,50-9,08]; 8,57 [5,72-12,23], respectivamente.

O mesmo fato ocorreu com a prevalência das fêmeas. A Mesorregião Ocidental do Estado apresentaram as maiores taxas de prevalência com 3,53% [1,97-5,09]; 8,54% [5,89-11,18]; 4,12% [2,82-5,42] e 6,40% [3,92-8,89] representando os circuitos 1, 2, 3 e 5 respectivamente. E a Mesorregião Oriental apresentaram as menores taxas com 2,00% [0,00-4,04] e 2,56% [1,20-3,93] representando os circuitos 4 e 6 respectivamente.

A baixa prevalência do lado leste do Estado (circuitos 4 e 6) deve-se à pecuária pouco expressiva, principalmente no circuito 4, registrando o menor número de fêmeas em idade reprodutiva, com cerca de 190 mil cabeças e o menor número de propriedades com atividades reprodutivas com cerca de 6 mil fazendas. Este atributo é decorrente do forte setor agrícola, onde a produção de grãos, mais especificamente a soja, é a principal atividade econômica desta região. O perfil das propriedades mostra poucas tecnologias agregadas e pequenas, indicando propriedades de subsistência.

As informações contidas no questionário epidemiológico permitiram a caracterização epidemiológica da amostra. Através destas informações, foi possível identificar a tipologia de cada propriedade e também traçar o perfil de cada um dos circuitos produtores e do Estado. A pecuária do Estado do Tocantins é caracterizada pela exploração do tipo corte com 61,92% [59,65-64,14] das propriedades com essa finalidade. A freqüência de exploração de corte foram significativamente maiores nos circuitos 1 (76,97%), circuito 3 (79,48%), circuito 4 (72,40%) e circuito 6 (63,17%).

No circuito 2, a exploração tipo corte é predominante, apresentando 43,88%. Porém, são altas as freqüências de propriedades de exploração tipo leite (25,85%) e mista (30,27%), não havendo diferença estatística entre elas. Isso porque uma das principais atividades econômicas nesta região é a pecuária de dupla aptidão. O incremento de créditos para a agricultura familiar, proveniente do PRONAF e PROCERA, financia animais, na maioria, de aptidão leiteira, gerando um aumento destes animais. Já no circuito 5, a freqüência de propriedades de exploração mista é predominante, com 38,71%, seguida da exploração tipo corte (35,16%) e leite (26,13%). Esta concentração de propriedades mista é devido à presença de cooperativas leiteiras nesta região.

Em 2004, a produção de leite no Tocantins foi 214,7 milhões de litros, o que representou 0,9% da produção nacional e 12,9% da produção da Região Norte. Considerando a produção no Tocantins quanto à sua distribuição nas mesorregiões, a região de Araguaína, que corresponde ao circuito 5, é a maior produtora (30,5%) seguida por Miracema do

Tocantins (18,7%), e Bico do Papagaio (15,9%), que corresponde ao circuito 2 (CASTRO et al., 2008). Esses dados corroboram com os dados obtidos neste projeto referentes ao número de vacas em lactação e produção de leite no Estado. Uma análise visual dos mapas identificou uma concentração dessas duas variáveis nos dois circuitos citados (Mapa 4 e 5).

Ao caracterizar o tipo de criação no Estado, a grande maioria das propriedades adotava a criação de forma extensiva (95,10%). Somente quatro propriedades adotaram o sistema de confinamento. Com relação ao sistema de semi-confinamento, foi baixa a freqüência no Estado (4,68%). O sistema de confinamento apresentou porcentagem menor que 1%. A criação extensiva é resultado da disponibilidade de pastagens, enquanto o confinamento exige maiores investimentos em instalações, além de gastos com a suplementação alimentar que requerem um controle mais rígido dos custos de produção.

A compra de machos ou fêmeas para reprodução é realizada por 63,47% das propriedades, geralmente direto de outras propriedades, sem nenhum intermediário (47,17%). Tendo em vista que este tipo de atividade é considerado um fator de risco para introdução da brucelose em rebanhos livres, é importante salientar a compra de animais de propriedades livres da doença ou a aquisição de animais mediante a comprovação negativa através de exames sorológicos.

Algumas variáveis apresentaram resultados favoráveis para que a doença não ocorra, como: não possuir áreas alagadiças (73,81%); não alugar o pasto (74,26%); a freqüência de aborto nos últimos 12 meses, relativamente baixa (27,34%) e o destino correto do material de aborto e placenta (enterrar/ jogar em fossa/queimar) relatado em 87,55% das propriedades, contribui para a diminuição do risco de transmissão da brucelose para outros animais, pois diminui o nível de contaminação ambiental por essa bactéria. No caso de aborto, evita que outras fêmeas venham a ingerir este material, uma vez que a mucosa orofaringeana é a principal porta de entrada. Além disto, como é alta a freqüência de propriedades com cães, O mesmo pode ter uma participação na epidemiologia da doença, carregando os produtos de abortamento até para outras fazendas (VASCONCELLOS et al., 1987).

As análises dos fatores de risco associadas à presença da brucelose bovina no Estado do Tocantins tiveram como resultado: rebanho de bovinos fêmeas > que 24 meses (acima de 120 animais) (OR=2,00 [1,51; 2,63]); vacinar contra brucelose ou vacinar fêmeas de qualquer idade (OR=0,37 [0,28; 0,50]); presença de piquete de parição (OR=0,72 [0,55; 0,94]); exploração tipo leite (OR=0,63 [0,45; 0,88]); abate de reprodutores na fazenda (OR=1,52 [1,15; 1,99].

Ao analisarmos focos de brucelose bovina estratificadas pelo número de fêmeas com idade superior a 24 meses no Estado do Tocantins, verificamos que as propriedades com mais de 120 fêmeas apresentaram como fator de risco para a presença da brucelose, demonstrando que a densidade populacional é importante. Porém a interação de outros fatores de risco, como o baixo nível de cobertura vacinal, as péssimas condições da instalação (freqüentes em propriedades de subsistência) e a aquisição de animais positivos, devido a constantes trocas comerciais também devem estar presentes. Essas informações foram comprovadas em estudos anteriores, associando a presença de brucelose com os fatores de risco citados acima (NICOLETTI, 1980; SALMAN; MEYER 1984; CRAWFORD et al., 1990; MONTEIRO, 2004).

A análise do número de fêmeas com idade superior a 24 meses, segundo o tipo de exploração revelou as seguintes medianas: 56 animais para exploração de corte, 39 animais para exploração de leite e 48 animais para exploração mista.

Um dos fatores que certamente influenciaram a prevalência de focos da doença no Estado do Tocantins (21,22%) foi a baixa cobertura vacinal. A grande maioria das propriedades estudadas (84,29%) não vacinavam contra a brucelose e somente 15,28% vacinavam as fêmeas de três a oito meses de idade. A vacinação é a principal estratégia de ação do PNCEBT, em virtude da situação epidemiológica da brucelose bovina no Brasil. A alta prevalência da doença em quase todos os Estados brasileiros induziu o MAPA a adotar a vacinação como medidas compulsórias eficientes e de baixo custo. Portanto, a identificação e sacrifício dos animais positivos é uma prática considerada inadequada nestas situações, pois o número de indivíduos eliminados é grande, gerando perdas econômicas para os pecuaristas.

Segundo a OMS (1986), a adoção de um programa de vacinação sistemática, reduz gradualmente a prevalência da brucelose. Quando a cobertura vacinal chega a 80%, a doença pode atingir níveis inferiores a 2%. Os Estados do Rio Grande do Sul e Minas Gerais são dois exemplos disto. A implementação de programas contra a brucelose bovina sempre visaram a vacinação obrigatória de fêmeas até 8 meses de idade e o resultado foi a redução da prevalência da doença de 8,0% em 1950 para 2% em 1975, no Rio Grande do Sul (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003) e no Estado de Minas Gerais houve uma redução de 9,6% em 1975 para 3,53% em 2006 (AZEVEDO, 2006).

O uso de piquete de parição revelou-se um fator de proteção para a brucelose. É uma atividade simples de ser adotada e que reduz o nível de infecção, devido à diminuição de exposição de animais susceptíveis a materiais infectados (CRAWFORD et al., 1990). Segundo Wray (1975), o principal risco de infecção por *Brucella abortus* está relacionado à

contaminação ambiental por produtos de aborto. Porém, somente a adoção do piquete não é suficiente, ou seja, é necessário orientar sobre o manejo adequado desta atividade como, por exemplo, fazer um vazio sanitário de no mínimo dois meses.

A exploração tipo leite também revelou ser um fator protetor para a presença da brucelose. Como dito anteriormente, os circuitos 2 e 5 foram os que apresentaram as maiores porcentagens de propriedades de leite e as maior produtividade de leite no Estado. As análises das variáveis qualitativas revelaram que ambas as regiões apresentaram o maior número de propriedades que ordenhavam duas vezes por dia ou mais, seus animais (66,33% e 75,97% respectivamente), São as regiões que mais realizam sorologia para diagnóstico da brucelose (27,55% e 20,59% respectivamente), apresentam as maiores taxas de vacinação contra a brucelose (22,11% e 22,55% respectivamente) e o circuito 5 apresentou o maior número de propriedades que adotam piquetes de parição (79,61%). Essas características indicam que as propriedades leiteiras são mais tecnificadas e que adotam as melhores condutas que visam diminuir a prevalência da brucelose.

O abate de reprodutores de descarte na fazenda foi considerado um fator de risco para a presença da brucelose. Segundo Sanchez et al. (1998), o abate é uma atividade de risco e tem significado importante na transmissão da doença, pois a tanto a carcaça como as vísceras e a formação de aerossóis podem contaminar o homem e o ambiente próximo ao local de abate (contaminação da pastagem). Além disto, é evidente que animais abatidos na própria fazenda não passam por nenhum tipo de avaliação, sendo que a inspeção sanitária é uma atividade preventiva de relevância.

Conclusões

6 CONCLUSÕES

A prevalência aparente de propriedades com ao menos um animal soropositivo (focos) para brucelose bovina foi alta no Estado do Tocantins, estimada em 21,22%. O circuito 1 apresentou 16,01% [12,08-20,61]; 37,63 [32,08-43,43] para o circuito 2; 26,38 [21,54-31,69] para o circuito 3; 5,84 [3,50-9,08] para o circuito4; 29,26 [24,26-34,66] para o circuito 5 e 8,57 [5,72-12,23] para o circuito 6. Considerando a prevalência de focos de Mato Grosso (41,19%), Goiás (16,20%), São Paulo (9,70%), Espírito Santo (9,00%), Bahia (4,20%), Paraná (4,02%) e Santa Catarina (0,02%), Tocantins foi o segundo Estado com a maior prevalência.

A prevalência aparente de fêmeas com idade acima de 24 meses foi estimada em 4,43% [3,57-5,29] para o Estado do Tocantins. 3,53% [1,97-5,09] para o circuito 1; 8,54% [5,89-11,18] no circuito 2; 4,12% [2,82-5,42] no circuito 3; 2,00% [0,00-4,04] no circuito 4; 6,40% [3,92-8,89] no circuito 5 e 2,56% [1,20-3,93] no circuito 6.

Apesar de a pecuária tocantinense apresentar-se um perfil bastante homogêneo, sugere uma re-estratificação do Estado do Tocantins, baseado na caracterização da amostra e no estudo da prevalência da brucelose, podendo trazer benefícios na utilização de recursos financeiros. O Estado poderia ser estratificado em 3 circuitos produtores. A Mesorregião Oriental (leste do Rio Tocantins) compreendendo nos circuitos 1 e 2, poderia se tornar um único circuito. Nesta região, o perfil das propriedades é bastante semelhante, apresentando um nível de desenvolvimento menor que a Mesorregião Ocidental, ou seja, são propriedades de subsistência, com baixa tecnificação, menor quantidade de bovinos e a prevalência da brucelose, tanto de focos como de animais foram baixas. Deste modo, o lado oeste do Rio Tocantins possui uma taxa de desenvolvimento maior. Nesta região se encontra 80% do total do rebanho tocantinense, sendo propriedades mais competitivas no mercado, com rebanhos maiores, proporcionando as maiores taxas de brucelose, podendo ser dividido em 2 circuitos. O circuito 2 e 5 poderiam ser unificados, por serem regiões com aptidão leiteira e os circuitos 1 e 3 por terem a maior parte das propriedades voltadas para a finalidade de corte.

As análises de freqüência e dos fatores de risco permitiram visualizar quais as medidas de ações o Estado deve se concentrar a fim de atingir os objetivos do PNCEBT. Para isso recomenda-se:

- Prioridade em adotar um programa de vacinação com a finalidade de aumentar a cobertura vacinal de fêmeas entre três a oito meses de idade, diminuindo a prevalência da brucelose a um nível compatível com as medidas de erradicação;

- Estimular os produtores a realizarem a sorologia para detecção de anticorpos contra a brucelose bovina e a importância da regularidade na realização destes exames.

- Aconselhar a compra de animais mediante a comprovação de exames sorológicos negativos ou de propriedades livres de brucelose.

- Estimular a adoção de piquetes de parição nas propriedades, diminuindo a contaminação ambiental pela bactéria e orientar sobre o manejo de forma correta neste tipo de atividade.

- Desencorajar o abate de reprodutores para descarte nas fazendas.

Referências

REFERÊNCIAS

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

AGROPECUÁRIA do Estado do Tocantins. Tocantins. [199-]. 34 p. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/agropec_to.pdf> acessado em 10/09/2007).

AZEVEDO, S. S. **Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Espírito Santo**. 2006. 104 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BEER, J. **Doenças infecciosas em animais domésticos**. São Paulo: Roca, 1988. 380 p.

BISHOP, G. C.; BOSMAN, P. P.; HERR, S. Bovine brucellosis. In: COETZER, J. A. N.; TUSTIN R. C. **Infectious disease of livestock**. Austin: Texas A&M University Press, College Station, 1994. v. 2, p. 1053-1066

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, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria nº 23 de 20 de janeiro de 1976. 5 ed. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 fev. 1976. Sec. I, pt. I.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose**. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br /das/dda/programa.htm>. Acessado em: 24 out. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Defesa Animal. **Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose**. PNCEBT: legislação, Brasília. 2006. 188 p.

CASTRO, A. Z. P.; DIAS, F. E. F.; RODRIGUES, A. L.; CAVALCANTE, T. V. RODRIGUES, K.F.; ALMEIDA, K.S. A experiência do Estado do Tocantins no combate à brucelose bovina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35.,2008, Rio Grande do Sul. **Anais...** Rio Grande do Sul: CONBRAVET, 2008. Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0335-2.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2008.

COCHRAN, W. G. **Sampling techniques**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 1977. 428 p.

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. Brucellosis in wildlife. In: NIELSEN, K.; DUNCAN, J.R. **Animal Brucellosis**. Boca Raton, CRC Press: 1990. p. 322-330.

DEAN, A. G. **Epi-Info, Version 6:** a word processing database, and statistics program for epidemiology on microcomputers. Atlanta, Georgia, EUA: CDC, 1994. 601 p.

DIAS, A. R.; PEDROZO, E. A. Configuracion de la estructura de cluster en la pecuaria de corte del Municipio de Gurupi, Tocantins, Amazonia Legal. In: VICENTE A. S. **Desarrollo local, innovaciones y redes empresariales.** 1. ed. Cidade do México: Facultad de Economía de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2002. v. 1, p. 265-283.

DIAS, R. A. **Caracterização espacial da brucelose bovina no Estado de São Paulo**. 2004. 111 f. Tese (Doutorado 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: 26 out. 2007.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Guidelines for coordinated human and animal brucellosis surveillance**. Roma: FAO, 2003. 45 p.

FLETCHER, R. H.; FLETCHER, S. W.; WAGNER, E. H. **Clinical epidemiology:** the essentials. 2. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1988. 246 p.

GARCIA-CARRILO, C. **La brucellosis de los animales en América y su relación con la infección humana.** Paris: Office International des Epizooties, 1990. 299 p.

HERDACC VERSION 3**.** Guelph: University of Guelph, 1995. Disponível em: <http://www.vetschools.co.uk/EpiVetNet/files/herdacc.exe>. Acesso em: 19 set. 2006.

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

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário de 2006**. Rio de Janeiro> IBGE, 2006. Disponível em: <http://www..ibge.gov.br/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf >. Acesso em: 18 ago. 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2005. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2005/default.shtm>. Acesso em: 4 set. 2007.

ITO, F. H.; VASCONCELLOS, S. A.; BERNARDI, F.; NASCIMENTO A. A.; LABRUNA, M. B.; ARANTES I. G. Evidencia sorológica de brucelose e leptospirose e parasitismo por ixodideos em animais silvestres do Pantanal sul-mato-grossense. **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 Comparative Medicine**, v. 40, p. 119, 1976.

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. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2006, 184p.

LUCAS, A. **Simulação de impacto econômico da brucelose bovina em rebanhos produtores de leite das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil**. 2006. 124 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

METCALF, H. E.; LUCHSINGER, D. W.; RAY, W. C. Brucellosis. In: BERAN, G. W.; STEELE, J. H. **Handbook of zoonoses**. 2. ed. Boca Raton. CRC Press: p.9-39.1994. (Section A: Bacterial, Rickettsial, Chlamydial, and Mycotic)

MONTEIRO, L. A. R. C. **Prevalência e fatores de risco associados à brucelose bovina em rebanhos de Mato Grosso do Sul**. 2004. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2004.

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

NIELSEN, K. Diagnosis of brucellosis by serology. **Veterinary Microbiology**. v. 90, p. 447-459, 2002.

NOORDHUIZEN, J. P. T. M.; FRANKENA, K.; VAN DER HOOFD, C. M.; GRAAT, E. A. M. **Application of quantitative methods in veterinary epidemiology**. Wageningen: Wageningen Press, 1997. 445 p.

OIE. OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. **Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals**, 2006. Disponível em: < http://www.oie.int/eng/Normes/mmanual/A_00052.htm>. Acessado em: 24 jun 2008.

OIE OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. **Terrestrial animal health code**, 2008. Disponível em:

<http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/2008/pdf/2.04.03_BOVINE_BRUCELL.pdf>. Acesso em 28 nov. 2008.

OMS. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Comité Mixto FAO/OMS de expertos en brucelosis**. Genebra: OMS, 1986. v. 740, 149p.

PAULIN, L. M. Brucelose. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 239-249, 2003.

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

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

RICHEY, E. J.; DIX HARRELL, C. *Brucella abortus* disease (brucellosis) in beef cattle. **Net**, Florida, 1997. Disponível em: <http://edis.ifas.ufl.edu/vm026>. Acesso em: 28 nov. 2008.

SAGDR. SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y DESARROLLO RURAL. **Manual de actualizacion tecnica para la aprobacion del medico veterinario en tuberculosis bovina y brucelosis**. SAGDR, México, 1995, 99 p.

SALMAN, M. D.; MEYER, M. E. Epidemiology of bovine brucellosis in the Mexicali Valley, México: literature review of disease-associated factors. **American Journal of Veterinary Research**, v. 45, n. 8, p. 1557-1560, 1984.

SANCHEZ, A. L.; CEPEDA, A. R.; MORANO, T. S. Análisis de um brote epidêmico de brucelosis en trabajadores em mataderos. **Revista Española de Salud Publica**, v. 72, n. 2, p. 137-146, 1998.

SECRETARIA DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO. **Potencial econômico.** 2007. Disponível em: < http://www.logos.to/exec/index.php?acao=tocantins&secao=3 >. Acessado em: 23 out. 2007.

SILVA, A. R. P.; ALMEIDA, M. G. O agronegócio e o Estado do Tocantins: o atual estágio da consolidação. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 8, n. 21, p. 28-45, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/agropec_to.pdf>. Acessado em 10 set. 2007.

SILVA, L. A. G. C. **Biomas presentes no Estado do Tocantins**. Brasília-DF: consultoria legislativa da câmara dos deputados, 2007. 9 p.

SPSS. **SPSS base 9.0 user's guide**. Chicago: SPSS, 1999b. 1 CD-Rom.

THRUSFIELD, M. **Veterinary epidemiology**. 2. ed. Cambridge: Blackwell Science, 1995. 479 p.

VASCONCELLOS, S. A.; ITO, F. H.; CÔRTES, J. A. Bases para a prevenção da brucelose animal. **Comun. Ciên. Fac. Med. Vet. Zootec**. USP, v. 11, n. 1, p. 25-36, 1987.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The development of new/improved brucellosis vaccines**. Report of WHO meeting. Genebra, Suíça: WHO, 1997. 48 p.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Brucellosis in humans and animals**. Genebra, Suíça: WHO, 2006. 102 p.

WRAY, C. Survival and spread of pathogenic bactéria of veterinary importance within the enviroment. **Veterinary Bulletin**, v. 8, n. 45, p. 543-550, 1975.

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

ANEXO A

continua

Anexo A – Questionário Epidemiológico aplicado nas propriedades amostradas

BRUCELOSE BOVINA E BUBALINA
Estudo soroepidemiológico

01-Identificação:	*02 – Data da visita e colheita*
Município: _____ REGIÃO: _____ UF: _____	/ /
Proprietário: _____	*03 – Código do rebanho no estudo (9 dígitos)* ___|___|___|___|___|___|___|___|___
Propriedade: _____	*04 – Coordenadas* Lat ____ º ____ ' Lon ____ º ____ '
Código de cadastro no serviço de defesa: _____	Altitude _____

05- Tipo da Exploração: ☐ corte ☐ leite ☐ mista
06- Tipo de Criação: ☐ confinado ☐ semi-confinado ☐ extensivo
07- Nº de Ordenhas por dia: ☐ 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)** Nº de vacas em lactação: _____
b) Produção diária de leite na fazenda: _____ 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 raças
- Bubalinos: ☐ murrah ☐ mediterrâneo ☐ carabao ☐ jaffarabadi ☐ outras raças

12(a)- Bovinos existentes									**12(b)- Bubalinos existentes**								
Machos Castrados	**Machos inteiros (meses)**				**Fêmeas (meses)**				**Machos Castrados**	**Machos inteiros (meses)**				**Fêmeas (meses)**			
Total	**0-6**	**6-12**	**12-24**	**> 24**	**0-6**	**6-12**	**12-24**	**> 24**	**Total**	**0-6**	**6-12**	**12-24**	**> 24**	**0-6**	**6-12**	**12-24**	**> 24**

13- Outras espécies na propriedade: ☐ ovinos/caprinos ☐ equídeos ☐ suínos ☐ aves ☐ cão ☐ gato
14- Espécies silvestres em vida livre na propriedade: ☐ não tem ☐ cervídeos ☐ capivaras ☐ outras:.....
15- Alguma vaca/búfala abortou nos últimos 12 meses? ☐ não ☐ sim ☐ não sabe
16- O que faz com o feto abortado e a placenta? ☐ enterra/joga em fossa/queima ☐ alimenta porco/cão ☐ não faz nada
17- Faz testes para diagnóstico de brucelose? ☐ não ☐ sim
Regularidade dos testes: ☐ uma vez ao ano ☐ duas vezes ao ano ☐ quando compra animais
☐ quando há casos de aborto na fazenda ☐ quando exigido para trânsito/eventos/crédito
18- Compra fêmeas ou machos com finalidade de reprodução? ☐ não ☐ sim
Onde/de quem: ☐ em exposição ☐ em leilão/feira ☐ de comerciante de gado ☐ diretamente de outras fazendas
19- Vende fêmeas ou machos para reprodução? ☐ não ☐ sim
A quem/onde: ☐ em exposição ☐ em leilão/feira ☐ a comerciante de gado ☐ diretamente a outras fazendas
20- Vacina contra brucelose? ☐ não ☐ sim, apenas fêmeas até 8 meses de idade ☐ sim, fêmeas de qualquer idade
21- Local de abate das fêmeas e machos adultos no fim da vida reprodutiva:
☐ na própria fazenda ☐ em estabelecimento sem inspeção veterinária
☐ em estabelecimento de abate com inspeção veterinária ☐ não abate
22- Aluga pastos em alguma época do ano? ☐ não ☐ sim
23- Tem pastos em comum com outras propriedades? ☐ não ☐ sim
24- Existem na propriedade áreas alagadiças às quais o gado tem acesso? ☐ não ☐ sim
25- Tem piquete separado para fêmeas na fase de parto e/ou pós-parto? ☐ não ☐ sim
26- A quem entrega leite? ☐ cooperativa ☐ laticínio ☐ direto ao consumidor ☐ não entrega
27- Resfriamento do leite: ☐ não faz ☐ faz **Como:** ☐ em resfriador ou tanque de expansão próprio
☐ em resfriador ou tanque de expansão coletivo
28- A entrega do leite é feita a granel? ☐ não ☐ sim
29- Produz queijo e/ou manteiga na propriedade? ☐ não ☐ sim **Finalidade:** ☐ p/ consumo próprio ☐ p/ venda
30- Consome leite cru? ☐ não ☐ sim
31-Tem assistência veterinária? ☐ não ☐ sim **De que tipo?** ☐ veterinário da cooperativa ☐ veterinário particular

NOME DO VETERINÁRIO_____**ASSINATURA**_____

Continuação

32 – INFORMAÇÕES SOBRE AS AMOSTRAS COLHIDAS										33 - RESULTADOS LABORATORIAIS (3)			
Nº	NÚMERO DO FRASCO Cód. do estudo + Nº sequêncial (11 dígitos)	Espécie (1)	Idade (anos)	Nº de parições	Já Abortou? SIM NÃO	VACINAS (2) BRU.	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 = Rinotraquéite 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 soros 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