

RÍSIA LOPES NEGREIROS

**Caracterização da brucelose bovina
no Estado de Mato Grosso**

São Paulo
2006

RÍSIA LOPES NEGREIROS

Caracterização da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia Experimental e 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 e Aplicada às Zoonoses

Orientador:

Prof. Dr. Marcos Amaku

São Paulo

2006

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.1711 FMVZ	<p>Negreiros, Rísia Lopes Caracterização da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso / Rísia Lopes Negreiros. – São Paulo: R. L. Negreiros, 2006. 104 f. : il.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, 2006.</p> <p>Programa de Pós-graduação: Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses. Área de concentração: Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Marcos Amaku.</p> <p>1. Prevalência. 2. Brucelose animal. 3. Bovinos. 4. Mato Grosso. 5. Brasil. I. Título.</p>
----------------	--



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Comissão Bioética

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Caracterização da brucelose bovina no Estado do Mato Grosso", protocolo nº533/2004, não utilizando animais, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Marcos Amaku, 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 "ad referendum".

(We certify that the Research "Characterization of the bovine Brucellosis in the State of Mato Grosso - Brazil", protocol number 533/2004, not utilizing animals, under the responsibility of Prof. Dr. Marcos Amaku, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny of University of São Paulo and was approved "ad referendum", meeting.

São Paulo, 09 de setembro de 2004


Prof.^a Dr.^a Júlia Maria Mateta
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: NEGREIROS, Rísia Lopes

Título: Caracterização da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia Experimental e 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

Dedico à minha família:

À Meu pai †(*in memoriam*), que entre tantas lembranças deixadas, guardo uma frase sábia: “O valor do homem é o nome”.

À Minha mãe, exemplo vivo de uma mãe conhece a diferença significativa entre criar e educar filhos;

À Meus irmãos e irmãs, que foram os meus primeiros amigos e continuam sendo;

À meus cunhados, e cunhadas pelo respeito e amizade conquistados,

E finalmente à meus sobrinhos e sobrinhas o carinho da tia meio mãe.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais

À Deus, por me guiar sempre.

Ao meu orientador Prof. Dr Marcos Amaku, pela confiança em me aceitar como sua orientada, pelos ensinamentos, dedicação e paciência durante a realização dessa dissertação.

Ao Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto, ao Prof. Dr. Sílvio de Arruda Vasconcellos e o prof. Dr. Fernando Ferreira, pela atenção e contribuição nesse tortuoso caminho científico para a construção de conhecimentos.

Ao Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias pela colaboração nesse trabalho e pelo companheirismo nas oportunidades que tivemos de trabalhar juntos.

À todos do LEB, pela ótima convivência, apoio e incentivo nesse período de trabalho e especialmente a Patrícia e Jucélia pela ajuda prestada durante a realização do mesmo.

A todos os funcionários do VPS especialmente: Danival, Cristina e Virginia pela atenção, presteza e cuidado com os quais me atenderam todas as vezes que necessitei.

As funcionarias da secretaria de Pos - graduação - FMVZ, Dayse Claudia pelo desprendimento para orientar nas questões necessárias ao bom andamento neste percurso desde quando cheguei ate o momento conclusivo.

Às funcionárias da biblioteca em particular a Elza que não mediu esforços para atender-me todas as vezes que se fez necessário.

Aos colegas do INDEA/MT, especialmente o Dr. João de Freitas pela coordenação nos trabalhos de campo, aos colegas que executaram a colheita, aos colegas do LASA especialmente o Dr. Roberto que realizou os testes diagnósticos, à Dra. Maria Auxiliadora e o Dr. Décio Coutinho pela contribuição para que eu chegasse aqui;

Aos meus amigos e amigas e à todos aqueles, que de uma forma ou de outra me ajudaram a transformar este sonho em realidade.

“Para ser grande, sê inteiro, nada teu exagera ou destrói, sê tudo em cada coisa, assim em cada lago a lua inteira brilha”.

(Fernando Pessoa)

RESUMO

NEGREIROS, R. L. **Caracterização da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso.** [Characterization of bovine brucellosis in Mato Grosso state]. 2006. 104 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

Caracterizou-se a brucelose bovina em Mato Grosso por um estudo transversal realizado em 2003 pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso e o Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. O Estado foi estratificado em 4 circuitos pecuários (CP1, CP2, CP3, CP4) e 1152 rebanhos foram sorteados aleatoriamente. Foram utilizados os testes RTB (Teste de Rosa Bengala) para a triagem e RTB e 2-mercaptoetanol concomitantemente para o resultado conclusivo. A constante sistemática da prova foi 10 amostras em rebanhos até 99 fêmeas e 15 naqueles com 100 ou mais fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses. Analisaram-se 1115 rebanhos bovinos, descartando-se 37 rebanhos (34 inconclusivos nas provas e 3 com bubalinos). Para o Estado, a prevalência estimada em propriedades foi de 41,19% e nos quatro circuitos pecuários foi de 36,91%, 27,25%, 40,4% e 50,33%, respectivamente. A prevalência estimada em animais foi 10,25% para o Estado, e 7,92%, 4,11%, 8,13% e 15,26% nos quatro circuitos pecuários, respectivamente. Um rebanho bubalino e 428 bovinos foram soropositivos para brucelose. Registraram-se as coordenadas geográficas das sedes das propriedades por ocasião da colheita que permitiu a análise epidemiológica espacial, mas não foram identificados agrupamentos de focos de brucelose no Estado de Mato Grosso. Na análise univariada estudaram-se 28 variáveis independentes e mantiveram-se as variáveis com $P < 0,20$ para a análise de regressão múltipla. Foram variáveis associadas: exploração corte (OR=1,8), exploração mista (OR =1,8), propriedades com 11 a 50 fêmeas (OR=4,81), propriedades com 51 ou mais fêmeas (OR=6,8), e ocorrência de aborto (OR =1,7) para o Estado; produção de leite acima de 50 litros (OR=5,4) e presença de aborto (OR=2,7) no CP1; propriedades com mais de 242 fêmeas (OR=3,6)

e propriedades que realizam teste de brucelose apenas quando compram animais ou quando é exigido para trânsito (OR=3,8) no CP2; propriedades com 135 a 333 fêmeas (OR=2,4), propriedades que abatem as fêmeas no final da vida reprodutiva em estabelecimento com inspeção (OR=4,0), propriedades que abatem as fêmeas no final da vida reprodutiva em estabelecimento sem inspeção ou na própria fazenda (OR=2,5) no CP3; exploração mista (OR=2,7), propriedades com 38 a 96 fêmeas (OR=2,6), e acima de 361 fêmeas (OR =4,1) no CP4. Essa análise nos permite verificar que a brucelose está homoganeamente distribuída no Estado de Mato Grosso, favorecendo a utilização de medidas sanitária uniformes no território matogrossense. Os fatores de risco com valores mais elevados de OR estão relacionados a propriedades com rebanhos maiores, o que justifica a adoção de medidas sanitárias específicas para estas propriedades. Como medida adicional homogênea para o Estado, sugere-se a intensificação da vacinação de fêmeas, sendo que, com base em estudos anteriores, os benefícios advindos desta medida poderão levar décadas.

Palavras-chave: Prevalência. Brucelose animal. Bovinos. Mato Grosso. Brasil.

ABSTRACT

NEGREIROS, R. L. **Characterization of bovine brucellosis in Mato Grosso state - Brazil** [Caracterização da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso]. 2006. 104. f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

To characterize bovine brucellosis in Mato Grosso State, a transversal study was carried out in 2003 by the Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso, and Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. The State was stratified in 4 cattle production regions (CP1, CP2, CP3, CP4) and 1152 herds were randomly sampled. Sera were tested using a serial testing procedure with the Rose Bengal Test as the screening method and both Rose Bengal Test and 2-mercaptoethanol as the confirmatory method. The systematic constant of the test was 10 samples in herds up to 99 females and 15 in those with 100 or more females over 24 months of age. 1115 bovine were analysed and 37 herds were not considered (34 with inconclusive tests and 3 with buffaloes). In the State, the estimated prevalence of herds 41.19%, and 36.91%, 27.25%, 40.4% and 50.33% in the four cattle regions, respectively. The estimated prevalence of animals was 10.25% in the State and 7.92%, 4.11%, 8.13%, 15.26% in the four regions, respectively. A buffalo and 428 bovine herds tested positive for brucellosis. Geographic coordinates of the farms were obtained, but no cluster of positive herds was observed in the spatial analysis. In the univariate analysis 28 independent variables were analysed, but only those with $P < 0.20$ were kept for the multiple regression analysis. The herd characteristics most associated with the presence of disease were: beef cattle farming (OR=1.8), mixed (beef and dairy) cattle farming (OR=1.8), farms with 11 to 50 females (OR=4.8), farms with more than 51 females (OR=6.8) and presence of abortion (OR=1.7), for the whole State; milk production above 50 liters (OR=5.4) and presence of abortion (OR=2.7) in CP1; farms with more than 242 females (OR=3.6) and farms that perform brucellosis

tests only when animals are bought or when it is required for animal transportation (OR=3.8) in CP2; farms with 135 to 333 females (OR=2.4), farms that slaughter females by the end of their reproductive lives in inspected slaughterhouses (OR=4.0) and farms that slaughter females by the end of their reproductive lives in uninspected slaughterhouses or in the farm (OR=2.5) in CP3; mixed cattle farming (OR=2.7), farms with 38 to 96 females (OR=2.6) and with more than 361 females (OR=4.1) in CP4. Once brucellosis is homogeneously distributed in Mato Grosso State, uniform sanitary measures might be adopted for the whole State. Risk factors with the highest OR values are related to farms with big herd sizes, what justifies the adoption of sanitary measures specific for these farms. As a homogeneous additional measure for the State, we suggest the intensification of the females vaccination, whose results, based on previous studies, might take decades to be observed.

Key words: Prevalence. Animal Brucellosis. Bovines. Mato Grosso. Brazil.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1- Número de municípios, número total de propriedades, número de propriedades amostradas e erro absoluto estimado para um grau de confiança de 95% e uma prevalência esperada de 10% e tamanho da amostra por circuito pecuário.....39
- Tabela 2- Interpretação do teste do 2-ME para fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses, vacinadas entre 3 e 8 meses de idade.....43
- Tabela 3- Prevalência de propriedades soropositivas para brucelose no Estado de Mato Grosso e por circuito produtor - 2003.....50
- Tabela 4- Prevalência de animais soropositivos para brucelose no Estado de Mato Grosso e por circuito produtor - 2003.....51
- Tabela 5- Porcentagens de positivos e negativos e resultados da análise univariada para as variáveis independentes selecionadas ($p < 0,20$) e respectivas categorias para o Estado. Mato Grosso - 2003.....76
- Tabela 6- Resultado da análise de regressão logística múltipla ($n=1115$; Positivos=427; negativos=688).....78
- Tabela 7- Porcentagens de positivos e negativos e resultados da análise univariada para as variáveis independentes selecionadas ($p < 0,20$) e respectivas categorias para o Circuito pecuário1 ($n=144$) Mato Grosso - 2003.....80
- Tabela 8- Resultado da análise de regressão logística múltipla para o circuito pecuário 1($n=144$); Positivos=53; negativos=91.....81
- Tabela 9- Porcentagens de positivos e negativos e resultados da análise univariada para as variáveis independentes selecionadas ($p < 0,20$) e respectivas categorias para o Circuito pecuário2 ($n=375$) Mato Grosso - 2003.....82

Tabela 10 - Resultado da análise de regressão logística múltipla para o circuito pecuário 2(n=375); Positivos=108; negativos=267).....	83
Tabela 11- Porcentagens de positivos e negativos e resultados da análise univariada para as variáveis independentes selecionadas ($p < 0,20$) e respectivas categorias no Circuito Pecuário 3 Mato Grosso - 2003 n= 298.....	84
Tabela 12- Resultado da análise de regressão logística múltipla para o circuito pecuário 3(n=298); Positivo=115 ; negativo=183).....	86
Tabela 13- Porcentagens de positivos e negativos e resultados da análise univariada para as variáveis independentes selecionadas ($p < 0,20$) e respectivas categorias no Circuito Pecuário 4 Mato Grosso - 2003 n= 298.....	87
Tabela 14- Resultado da análise de regressão logística múltipla para o circuito pecuário 4(n=298); Positivos=151 ; negativos=147).....	89

LISTA DE MAPAS

Mapa 1- Propriedades amostradas segundo resultado do teste para Brucelose.....	52
Mapa 2- Distribuição das propriedades Amostradas segundo os tipos de exploração.....	53
Mapa 3- Distribuição do tipo de criação segundo propriedades amostradas.....	54
Mapa 4- Distribuição dos protocolos reprodutivos segundo Propriedades amostradas.....	55
Mapa 5- Distribuição do número de vacas em lactação segundo Propriedades amostradas.....	56
Mapa 6- Distribuição do número de vacas em lactação segundo propriedades amostradas.....	57
Mapa 7- Distribuição da produção de leite em litros segundo propriedades amostradas.....	58
Mapa 8- Distribuição do número de vacas com idade superior a 24 meses nas propriedades amostradas	59
Mapa 9- Distribuição do número total de bovinos segundo propriedades amostradas.....	60
Mapa 10- Distribuição do destino do material de aborto segundo propriedades amostradas	61

Mapa 11- Distribuição da compra de reprodutores com origem em exposição segundo propriedades amostradas.....	62
Mapa 12- Distribuição da compra de reprodutores com origem em leilão ou feira segundo propriedades amostradas.....	63
Mapa 13- Distribuição da compra de reprodutores com origem de comerciante segundo propriedades amostradas.....	64
Mapa 14- Distribuição da compra de reprodutores com origem em uma fazenda segundo propriedades amostradas.....	65
Mapa 15- Distribuição do status de vacinação contra brucelose nas propriedades amostradas.....	66
Mapa 16- Distribuição das propriedades positivas para brucelose segundo aluguel de pasto nas amostradas.....	67
Mapa 17- Distribuição das propriedades que utilizam pastos comuns segundo propriedades amostradas.....	68
Mapa 18- Distribuição das propriedades que utilizam piquetes de parição segundo amostradas.....	69
Mapa 19- Distribuição da assistência veterinária segundo propriedades amostradas.....	70
Mapa 20- Distribuição dos bovinos machos não castrados segundo propriedades.....	71
Mapa 21- Distribuição dos bovinos machos castrados segundo propriedades	72

Mapa 22- Distribuição das propriedades Amostradas segundo resultado do teste para brucelose.....	73
Mapa 23- Distribuição das propriedades amostradas para Brucelose bovina segundo região e resultado do teste.....	74

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Mapa do Estado de Mato Grosso - Brasil demonstrando sua Subdivisão em quatro Circuitos pecuários.....36
- Figura 2 – Fluxograma de informações do trabalho de campo demonstrando: seqüência da colheita, envio a laboratório e hierarquização das informações e grau de responsabilidade dentro do processo.....41
- Figura 3 – Distribuição espacial de focos de brucelose (gráfico (a)), de propriedades negativas (gráfico (b)) e função $D = K11 - K22$ (gráfico (c)) com os limites superior e inferior do intervalo de confiança de 95% indicados com linhas pontilhadas.....47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcentagem
2- ME	2-mercaptoetanol
AAT	Antígeno acidificado tamponado ou Teste Rosa Bengala
CCDA	Coordenadoria de Controle das Doenças dos Animais
CP	Circuito Pecuário
FMVZ-USP	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo
GPS	Global Positioning System
GTA	Guia de Trânsito Animal
H₀	Hipótese nula
H₁	Hipótese alternativa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de confiança
INDEA/ES	Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso
LASA/ES	Laboratório de Apoio à Saúde Animal do estado de Mato Grosso
PNEFA	Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
ml	mililitro
MT	Estado de Mato Grosso
n	Número de ocorrências
N°	Número
OIE	Office International Epizooties
OR	Odds ratio

PNCEBT	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose
RFC	Reação de Fixação de Complemento
SE	Erro padrão
SIA	Sistema de Informatização de Animais
UI	Unidade internacional
ULE	Unidade Local de Execução
URS	Unidade Regional de Supervisão
USP	Universidade de São Paulo
VPS	Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	23
2	OBJETIVOS	33
2.1	OBJETIVO GERAL.....	33
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	33
3	MATERIAL E MÉTODO.....	34
3.1	PLANEJAMENTO AMOSTRAL.....	34
3.1.1	Tipo de estudo, população e espaço amostral.....	34
3.1.2	Estratificação da população no espaço amostral.....	35
3.1.3	Tamanho da amostra e seleção das propriedades amostradas por circuito pecuário.....	38
3.1.3.1	Número de fêmeas por propriedade e por circuito pecuário.....	39
3.2	PREPARAÇÃO DAS EQUIPES	40
3.3	REALIZAÇÃO DO TRABALHO DE CAMPO.....	40
3.3.1	Questionário epidemiológico e potenciais vieses.....	41
3.3.3.1	Colheita de material, protocolo de provas e testes diagnósticos.....	42
3.4	ANÁLISE DE DADOS	44

3.5	ELABORAÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS.....	45
3.6	ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DE AGRUPAMENTO ESPACIAL DE PROPRIEDADES.....	46
3.7	ANÁLISE DOS FATORES DE RISCO ASSOCIADOS AO APARECIMENTO DA BRUCELOSE BOVINA.....	48
4	RESULTADOS.....	50
4.1	CÁLCULO DA PREVALÊNCIA.....	50
4.2	CHARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA AMOSTRA.....	51
4.2.1	Descrição espacial e resultados da análise de agrupamento de propriedades.....	51
4.2.2	Resultado da análise univariada para todo o estado.....	75
4.2.3	Resultado da análise de regressão logística múltipla para todo o Estado de Mato Grosso.....	78
4.2.4	Resultados da análise para os circuitos pecuários.....	78
4.2.4.1	Resultado da análise univariada para o Circuito pecuário 1.....	79
4.2.4.2	Resultado da análise de regressão logística múltipla para o Circuito pecuário 1.....	81
4.2.4.3	Resultados da análise univariada para o circuito pecuário 2.....	81
4.2.4.4	Resultado da análise de regressão logística múltipla para o Circuito pecuário 2.....	83
4.2.4.5	Resultados da análise univariada para o circuito pecuário 3.....	83

4.2.4.6	Resultado da análise de regressão logística múltipla para o Circuito pecuário 3.....	86
4.2.4.7	Resultados da análise univariada para o circuito pecuário 4.....	86
4.2.4.8	Resultado da análise de regressão logística múltipla para o Circuito pecuário 4.....	89
4.2.5	Resultados descritivos da análise de regressão múltipla.....	89
5	DICUSSÃO.....	91
6	CONCLUSÕES.....	96
	REFERÊNCIAS.....	99
	ANEXOS.....	103

1 INTRODUÇÃO

Brucelose, além de ser uma zoonose, é também um fator limitante para o crescimento dos rebanhos bovinos, limita a oferta de alimentos e causa grandes prejuízos econômicos em muitos países e, por isso, possui importância sócio-econômica e/ou de saúde pública em países cujo comércio internacional de animais e produtos de origem animal é significativa (OIE, 2003). Para a erradicação desta doença em bovinos é necessário conhecer o potencial da enfermidade na área de estudo e a história da doença.

Os estudos de brucelose bovina relatam com maior frequência a *Brucella abortus* como principal agente. Em humanos e caprinos, que também são acometidos pela *B. abortus*, a *Brucella melitensis* é o agente mais frequente. Suínos são naturalmente acometidos pela *Brucella suis*, mas também são susceptíveis à infecção por *B. abortus* (VASCONCELLOS; ITO; CÔRTEZ, 1987). A brucelose bovina atinge tanto o gado de corte como o gado de leite, além de afetar também a população de bubalinos (BRASIL, 2001b).

O controle direcionado aos rebanhos leiteiros está ligado à transmissão da doença ao homem por contato direto ou indireto e pela importância econômica, relacionada à redução na produção de leite (LYRA, 1984). A transmissão da brucelose bovina pela monta natural é muito remota (VASCONCELLOS; ITO; CÔRTEZ, 1987) devido à ação das defesas naturais existentes na vagina, além de requerer uma elevada dose do agente (SÃO PAULO, 2002). Os bezerros, novilhos e machos

castrados infectados não são fonte de infecção direta para outros bovinos, no entanto têm importância na transmissão ao homem durante o abate em frigoríficos ou matadouros (SÃO PAULO, 2002).

Apesar do principal hospedeiro reservatório da *B. abortus* ser o bovino, outros animais domésticos também podem ser infectados e eventualmente retransmitir a doença ao bovino (SÃO PAULO, 2002).

Os eqüinos, embora sejam susceptíveis à *B. abortus*, são considerados elementos quase sempre terminais na cadeia de transmissão (LYRA, 1984; PAULIN; FERREIRA NETO, 2003; VASCONCELLOS; ITO; CÔRTEZ, 1987).

A infecção em suínos por *Brucella suis* é transitória, podendo, por determinado período, servir de fonte de infecção para os bovinos (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). Embora seja raro, os bovinos também podem infectar-se pela *B. suis*, quando compartilham pastagens ou instalações com suínos infectados (SÃO PAULO, 2002).

Os cães não são naturalmente afetados de forma grave pela infecção por *B. abortus*, mas podem adquirir a infecção e serem responsáveis pela disseminação do agente nas propriedades (LYRA, 1984), no sentido de carregarem produtos do aborto pelas pastagens e entre fazendas (VASCONCELLOS; ITO; CÔRTEZ, 1987).

O principal hospedeiro reservatório da *B. abortus* é o bovino, no entanto outras espécies domésticas podem ser infectadas e eventualmente transmitir a doença novamente ao bovino (SÃO PAULO, 2002).

Os reservatórios naturais, ungulados silvestres, desempenham papel na epidemiologia da doença, atuando como mantenedores do agente no ambiente não modificado pelo homem (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). No Brasil, realizou-se

um estudo no Pantanal sul-matogrossense e a brucelose foi diagnosticada em duas queixadas, espécie silvestre comum nas Américas (ITO et al., 1998)

Há relatos em outros países de *B. abortus* e *B. suis* isoladas de uma grande variedade de espécies silvestres, como, por exemplo, bisões (*Bison bison*), alces (*Cervus elaphus*), javalis selvagens (*Sus esrofa*), lebres européias (*Lepus capensis*), raposas (*Vulpes vulpes*), búfalos africanos (*Syncerus caffer*) e renas (*Rangifer tarandus*), dentre outros. Existem também relatos de isolamento de cepas de brucela em vários mamíferos marinhos como focas, botos e golfinhos, porém essas cepas não pertencem às cepas já conhecidas (GODFROID, 2002).

A *B. abortus* está amplamente distribuída pelo mundo, concentrando-se principalmente nos países da África, América do Sul, Oriente Médio e Ásia (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003).

No Brasil, a brucelose bovina é endêmica e, ainda que não sejam bem caracterizadas a prevalência e distribuição regional, sabe-se que existe heterogeneidade entre as regiões em relação à sua frequência (PAULIN; FERREIRA NETO, 2002).

O sinal predominante nas fêmeas bovinas prenhes é o aborto no terço final da gestação, o nascimento prematuro ou a termo de bezerros mortos ou enfraquecidos. No homem ela se manifesta com incapacidade parcial ou total para o trabalho (BRASIL, 2004).

A difusão da doença é relevante na fêmea bovina gestante infectada (vaca ou novilha), no parto e aborto. A fêmea infectada em lactação pode difundir a doença pelo leite, ao alimentar bezerros ou contaminando equipamentos e instalações de

ordenha (SÃO PAULO, 2002); touros são importantes por eliminar a bactéria no sêmen, sendo um risco para a inseminação artificial, já os novilhos e animais castrados são importantes na transmissão ao homem durante o abate em frigoríficos ou matadouros (CÔRTEZ, 1987; PAULIN; FERREIRA NETO, 2003; SÃO PAULO, 2002).

Entre os fatores de risco associados ao aparecimento e disseminação da doença estão: contatos com rebanhos vizinhos, pastagens comuns, existência de rios ou charcos, partos e abortos no recinto de vacas leiteiras e/ou novilhas e nas estâncias de pasto (BEER, 1988; NICOLETTI, 1998; SALMAN; MEYER; HIRD, 1984). Quanto mais animais forem integrados ao rebanho, maior a chance de introduzir animais infectados (CRAWFORD; HUBER; ADAMS, 1990). Sistemas de produção familiar, na compra de vacas descartadas, e considerando apenas antecedentes genéticos e produtivos, podem facilitar a endemicidade (SÃO PAULO, 2002).

Os sistemas de produção familiar muitas vezes realimentam sua situação endêmica com a compra de vacas descartadas em rebanhos de cria ou leiteiros. O aborto, a infertilidade e a esterilidade são causas freqüentes que determinam a eliminação de vacas de muitos rebanhos. A compra é feita principalmente por antecedentes genéticos e produtivos do rebanho de origem, dando pouca importância geralmente ao aspecto sanitário quando não se têm programas específicos (SÃO PAULO, 2002).

A principal via de transmissão ao homem era o consumo de leite e derivados in natura, antes do processo de pasteurização e mais raramente pela ingestão de tecidos mal cozidos de animais doentes (GRASSO, 2000). No Brasil o consumo de

queijo fresco não pasteurizado é muito comum (POESTER; GONÇALVES; LAGE, 2002). O risco de contrair brucelose pela ingestão de carne bovina é baixo, pois as brucelas não são encontradas nos músculos desses animais e morrem quando submetidas a temperaturas utilizadas na culinária tradicional (MARTINS¹, 1994 apud PAULIN; FERREIRA NETO, 2003, p. 28).

Hoje a brucelose no homem apresenta uma estreita relação com a atividade profissional, acometendo veterinários, trabalhadores de fazendas de criação, pessoal de matadouros e açougues (CÔRTEZ, 1987; VASCONCELLOS; ITO CÔRTEZ, 1987). Em visão epidemiológica, o homem é o “ponto final” na propagação da doença. O caráter inter-humano na transmissão da doença, tal qual a infecção do homem doente para o animal, apesar de teoricamente possível, é raro e contestável (LYRA, 1984).

Os prejuízos estão relacionados à menor produção de leite e carne, redução no valor dos animais e produtos oriundos de regiões infectadas, perda de mercados, custos do tratamento da doença em humanos e afastamento da função produtiva dos mesmos (BENENSON, 1983; ESHLÖGEL, 1966; GARCIA-CARRILO, 1975; GARCIA-CARRILO, 1990; OIE, 1987; OMS, 1986; SAGDR, 1995). Investimentos em programas de controle em alguns países foram inferiores aos prejuízos da doença (ABDUSSALAM; FEIN, 1976; AMOSSON, 1984; OIE, 1987). Como exemplo, o Canadá estimou um ganho de 5 dólares para cada dólar investido em 10 anos de programa (GARCIA-CARRILO, 1987). Estudos realizados em fins dos anos 70 indicam perdas monetárias anuais oriundas da brucelose de cerca de 230 milhões de dólares em 11 países da América, incluindo-se o Brasil (SÃO PAULO, 2002).

¹ MARTINS, M. V. F. A. *Brucella* e os produtos alimentares de origem animal. **Veterinária técnica**, n. 2, p. 20-23, 1994.

Estima-se que as perdas por brucelose bovina na América Latina giram em torno de 600 a 700 milhões de dólares anuais (FARIA, 1984). Em 1982, a Secretaria de Defesa Sanitária Animal do Brasil estimou que o país havia perdido, no mínimo, 30 milhões de dólares (OIE, 1987).

Os rebanhos bovinos são desvalorizados não somente porque estão sujeitos a surtos de abortamento, como também a subseqüentes distúrbios reprodutivos, com redução progressiva do rebanho pela queda da natalidade (GRASSO, 2000).

Estima-se que a brucelose bovina determina, entre outros: uma redução da produção leiteira de 20 a 25%; uma perda da produção de carne de 10 a 15%; uma perda de 15% dos bezerros ocasionadas por aborto, rompimento ou perda das linhas genéticas nos rebanhos infectados e conseqüente redução de seu valor comercial; uma de cada cinco vacas que abortam torna-se estéril; as necessidades de reposição de animais em um rebanho infectado aumentam em aproximadamente 30% e o intervalo entre partos aumenta de 11,5 para 20 meses (FARIA, 1984).

Os prejuízos causados pela brucelose e o fato dela ser uma enfermidade que pode ser prevenida e erradicada contribuem para a decisão tomada por vários países, alguns até há mais de duas décadas, de implementar programas para o controle da brucelose, com êxitos consideráveis, tendo sido observado que os resultado destes programas têm levado à eliminação da brucelose em parte ou na totalidade dos seus territórios (SÃO PAULO, 2002).

Os programas contra a brucelose são preconizados desde 1896, mas foi a partir dos anos 30 que houve um incremento nas suas implantações. A importância do controle era explicada pela necessidade da preservação da saúde humana e redução de prejuízos econômicos (GRASSO, 2000).

A estruturação de um bom programa é fundamental. Um bom exemplo disso são os programas de países como Austrália, Canadá e Nova Zelândia, que atingiram a condição de erradicação (GRASSO, 2000).

Para combater à brucelose bovina é necessário baixar a prevalência a menos de 2%, sendo isso possível, de acordo com Grasso (2000), com uma cobertura vacinal de 80% com a B19. Posteriormente abandona-se a vacinação e estabelecem-se medidas sistemáticas de diagnóstico e sacrifício de animais reagentes, utilizando-se de certificação das unidades de criação como livres da doença. Avançando no processo, faz-se uma avaliação da eficiência das medidas aplicadas para resolver os pontos de estrangulamento tais como: movimentação de animais e presença de reservatórios. Nesse momento deve-se fazer a revisão das medidas já utilizadas no programa, estabelecendo, se necessário, novos métodos para atuar no efeito residual persistente bem como novas medidas específicas de vigilância epidemiológica para impedir o reaparecimento da infecção, criando-se também um plano emergencial para detecção precoce e eliminação da doença. (GRASSO, 2000).

Programas de erradicação da brucelose bovina na União Européia e Estados Unidos enfatizaram a identificação de possíveis reservatórios de *B. abortus* em animais silvestres. Amostras de ungulados selvagens, principalmente cervídeos, tiveram resultado positivo quando a brucelose era presente no gado. Em países onde

os programas de erradicação obtiveram sucesso ou estão em estágio avançado são conhecidos poucos reservatórios de *B. abortus* em espécies silvestres, exceto o bisão e o alce na área do National Parks of the Greater Yellowstone (Estados Unidos) e no Wood Buffalo National Park (Canadá). Na África do Sul, o búfalo africano é considerado reservatório da *B. abortus* (GODFROID, 2002).

É importante conhecer a situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso para facilitar a escolha das melhores estratégias de controle e erradicação, favorecendo o acompanhamento de um programa, julgamento racional das ações e correções do mesmo caso haja necessidade. Estas medidas podem diferir dependendo da frequência e de distribuição de cada fator associado ao aparecimento da brucelose nas diferentes regiões.

No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2001) criou, em 2001, o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), visando melhorar a eficácia de medidas de controle dessas duas doenças e promover a qualidade dos produtos de origem animal oferecidos ao consumidor modernizando as cadeias produtivas do leite e da carne. Esse controle era antes regulamentado pela portaria ministerial 23/76, que por sua vez não estabelecia a criação de um programa estruturado para adoção de ações sanitárias mais eficazes (BRASIL, 2001).

Atualmente, no Brasil, a brucelose em bovinos e bubalinos está em fase de controle e erradicação com a implantação do PNCEBT. Para o estabelecimento de medidas eficazes no controle e erradicação de brucelose bovina são necessários

conhecimentos da prevalência estimada da enfermidade nos rebanhos, a sua distribuição geográfica e os fatores de riscos associados ao aparecimento da doença.

O último diagnóstico nacional de situação da brucelose bovina foi realizado em 1975, e a estimativa da porcentagem de animais soropositivos foi de 4,0% na região Sul; 7,5% na região Sudeste; 6,8% na região Centro-Oeste; 2,5% na região Nordeste e 4,1% na região Norte. Os dados de notificações oficiais indicam que a prevalência de animais soropositivos para brucelose se manteve entre 4% e 5% no período de 1988 a 1998 (BRASIL, 2004).

O Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (VPS - FMVZ / USP) fez uma parceria com o MAPA e os Serviços Estaduais de Defesa Sanitária Animal de 16 Unidades Federativas, entre elas, Mato Grosso, com o objetivo de realizar estudos que visem elucidar a situação epidemiológica da brucelose e tuberculose nos plantéis bovinos brasileiros.

O PNCEBT tem como objetivos específicos baixar a prevalência e a incidência de brucelose e tuberculose e alcançar um número significativo de propriedades certificadas oferecendo ao consumidor produtos de baixo risco sanitário. Esse programa, além de valorizar as cadeias produtivas de leite e carne, melhora a qualidade sanitária de produtos de origem animal e projeta a imagem do país nos mercados internacionais.

A certificação de propriedades livres e de propriedades monitoradas, de adesão voluntária, é um instrumento para agregar valor aos seus produtos. O PNCEBT envolve o governo federal e governos estaduais como certificadores e os

demais setores: produtivo, industrial, consumidores e os médicos veterinários do setor privado.

Para o estudo da prevalência da brucelose bovina em Mato Grosso foram escolhidas as fêmeas bovinas com idade igual ou superior a 24 meses porque estas desempenham o papel mais importante na difusão da brucelose, principalmente as gestantes e as que estão em fase de lactação.

Para a implementação do PNCEBT deve-se levar em conta, entre outros fatores, os altos custos no estabelecimento dos procedimentos necessários que visam atingir os objetivos. Nesse caso, o estudo da prevalência estimada e dos fatores de risco por região permite a aplicação de ações mais específicas, diminuindo assim, os custos.

2 OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo foram sub-divididos em objetivo geral e objetivos específicos conforme itens 2.3 e 2.4

2.1 OBJETIVO GERAL

Estudar a prevalência de focos e animais soropositivos para brucelose, caracterizar epidemiológica e espacialmente a zoonose no Estado de Mato Grosso, complementando com o estudo de fatores de risco que podem estar associados ao aparecimento da doença e sugerir medidas de controle específicas para o Estado.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar a prevalência da brucelose bovina em fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses no Estado de Mato Grosso e nos quatro circuitos pecuários em que o Estado foi dividido.
- Avaliar as semelhanças epidemiológicas entre as áreas e a distribuição espacial da doença.
- Caracterizar os fatores associados ao aparecimento da doença e propor medidas de controle avaliando-as e comparando-as com àquelas propostas pelo PNCEBT.

3 MATERIAL E MÉTODO

O capítulo material e método foi descrito conforme as etapas: planejamento amostral, preparação das equipes, realização do trabalho de campo, análise de dados, análise epidemiológica de agrupamento espacial de propriedades, análise dos fatores de risco associados ao aparecimento da brucelose bovina, e elaboração de mapas temáticos.

3.1 PLANEJAMENTO AMOSTRAL

O planejamento amostral foi realizado escolhendo-se: o tipo de estudo; a caracterização e estratificação do espaço amostral, identificando-se quatro circuitos pecuários, cada qual com a população bovina submetida a condições de manejo e risco típicas da região; a espécie bovina como alvo do inquérito por ser de maior interesse econômico; o rebanho como unidade primária de interesse e o animal como unidade secundária.

3.1.1 TIPO DE ESTUDO, POPULAÇÃO E ESPAÇO AMOSTRAL

Através de estudo de prevalência , a população bovina do Estado de Mato Grosso (20.596.833 cabeças) distribuídas em 82.474 propriedades (INDEA/MT, 2002), foi subdividida em quatro circuitos pecuários, utilizando-se de informações

cadastrais e da movimentação de bovinos para abate do Sistema Informatizado de Animais (SIA) do sistema de produção pecuária, da divisão administrativa e geográfica do Estado e dos tipos de vegetação (cerrado, pantanal e amazônia).

Em se tratando da produção pecuária do Estado, podemos dizer que todos os tipos de produção coexistem de forma harmônica, confluindo em um único sistema de produção. No entanto, ela se diferencia de acordo com os tipos de ecossistemas de forma sutil, e por isso a estratificação foi estabelecida seguindo duas linhas de raciocínio: o tipo de produção e o ecossistema. Nos tipos de produção levou-se em conta a finalidade corte e leiteira, e dentro da produção de corte se subdividiu em ciclo de engorda e cria. Embora tenha-se dentro destes circuitos todos os tipos de finalidades produtivas, foi escolhido aquele que prevaleceu no momento do estudo.

3.1.2 ESTRATIFICAÇÃO DA POPULAÇÃO NO ESPAÇO AMOSTRAL

A população de fêmeas do Estado perfaz um total de 12.563.552 bovinos que correspondem a 61% do rebanho bovino total do Estado. Destas fêmeas, 8.377.433 possuíam idade superior a 24 meses, e portanto, fizeram parte da estratificação para o levantamento epidemiológico e estudo da prevalência de brucelose nos circuitos descritos a seguir. :A figura 1 mostra a divisão do Estado de Mato Grosso em circuitos pecuários.

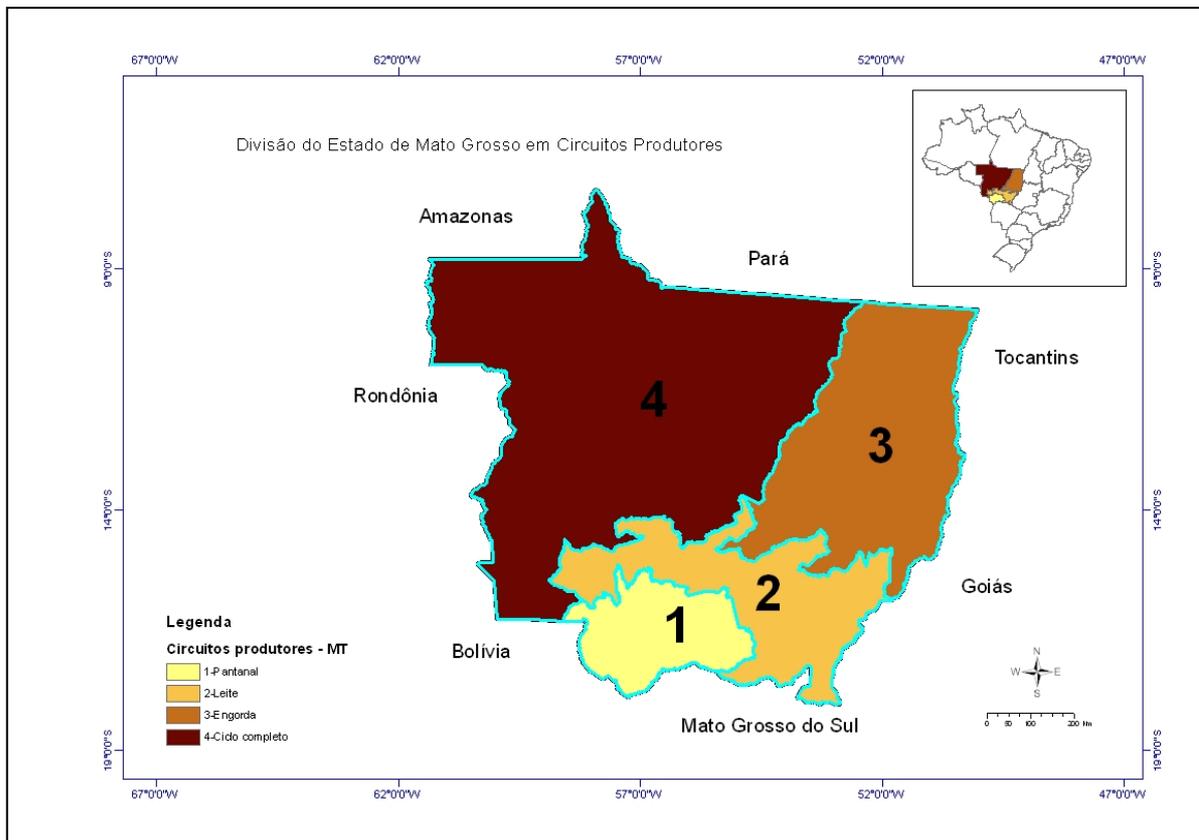


Figura 1 – Mapa do Estado de Mato Grosso - Brasil demonstrando sua subdivisão em quatro Circuito pecuários

Circuito 1 Embora nesse circuito o tipo de produção seja cria extensiva optou-se por priorizar o ecossistema Pantanal considerando os fenômenos de vazante e cheia que obrigam a execução de um manejo diferenciado. Nesse ecossistema, os rebanhos são movimentados para as partes mais altas durante a cheia, retornando no período de vazante. É composto por 6 municípios (Barão de Melgaço; Cáceres; Livramento; Poconé; Porto Estrela; Santo Antônio do Leverger) constituídos de 5.479 propriedades. A esse circuito foi agregado o município de Porto Estrela pela contigüidade, tipo de produção e semelhança de ecossistema.

Circuito 2 Foram incluídos os municípios que possuem uma tendência para produção de leite, onde está a maior concentração da população humana, e a maior concentração de indústrias de processamento do leite.

Os municípios que compõem o circuito 2 são: Acorizal; Alto Araguaia; Alto

Garças; Alto Paraguai; Alto Taquari; Araguainha; Araputanga; Arenópolis; Barra do Bugres; Barra do Garças; Campo Verde; Chapada dos Guimarães; Cuiabá; Denise; Dom Aquino; Figueirópolis D'Oeste; General Carneiro; Glória D'Oeste; Guiratinga; Indiavaí; Itiquira; Jaciara; Jangada; Jauru; Juscimeira; Lambari D'Oeste; Mirassol d'Oeste; Nortelândia; Nova Marilândia; Nova Olímpia; Pedra Preta; Pontal do Araguaia; Ponte Branca; Poxoréo; Primavera do Leste; Reserva do Cabaçal; Ribeirãozinho; Rio Branco; Rondonópolis; Rosário Oeste; Salto do Céu; Santo Afonso; Santo Antônio do Leste; São José do Povo; São José dos Quatro; Tesouro; Torixoréu; Várzea Grande constituídos de 21.304 propriedades.

Circuito 3 Foram incluídos os municípios com ciclo de engorda e ecossistema composto de mata, localizados em bacias hidrográficas do Vale do Xingu, Vale do Araguaia e limites com a Ilha do Bananal.

É composto pelos municípios de: Água Boa; Alto Boa Vista; Araguaiana; Campinápolis; Canabrava do Norte; Canarana; Cocalinho; Confresa; Gaúcha do Norte; Luciára; Nova Brasilândia; Nova Xavantina; Novo São Joaquim; Paranatinga; Planalto da Serra; Porto Alegre do Norte; Querência; Ribeirão Cascalheira; Santa Terezinha; São Félix do Araguaia; São José do Xingu e Vila Rica, constituídos de 14.340 propriedades.

Circuito 4 Foram incluídos os municípios com predominância para criação de gado, embora tenha ciclo completo de criação, cuja vegetação é mata e cerrado.

É composto por: Alta Floresta; Apiacás; Aripuanã; Brasnorte; Campo Novo do Parecis; Campos de Júlio; Carlinda; Castanheira; Cláudia; Colíder; Colniza; Comodoro; Cotriguaçu; Diamantino; Feliz Natal; Garantã do Norte; Itaúba; Juara;

Juína; Juruena; Lucas do Rio Verde; Marcelândia; Matupá; Nobres; Nova Bandeirantes; Nova Canaã do Norte; Nova Guarita; Nova Lacerda; Nova Maringá; Nova Monte Verde; Nova Mutum; Nova Ubitatã; Novo Horizonte do Norte; Novo Mundo; Paranaíta; Peixoto de Azevedo; Pontes e Lacerda; Porto dos Gaúchos; Porto Esperidião; Rondolândia; Santa Carmem; Santa Rita do Trivelato; São José do Rio Claro; Sapezal; Sinop; Sorriso; Tabaporã; Tangará da Serra; Tapurah; Terra Nova do Norte; União do Sul; Vera; Vila Bela da Santíssima Trindade, constituídos de 41.351 propriedades.

3.1.3 TAMANHO DA AMOSTRA E SELEÇÃO DAS PROPRIEDADES AMOSTRADAS POR CIRCUITO PECUÁRIO

O critério estabelecido para o número de rebanhos (unidade primária de interesse) a serem colhidos em cada circuito foi orientado pelo MAPA, permitindo que fosse observada a capacidade do serviço para colheita. Neste estudo, optou-se por trabalhar com números de rebanhos de acordo com a capacidade operacional do INDEA/MT, baseando-se nas equipes disponíveis para colheita (10 ao todo), capacidade de estocagem do Laboratório de Apoio à Saúde Animal (LASA) e capacidade para a realização de exames do mesmo.

A amostra composta por 1152 rebanhos, selecionados de forma sistemática, foi estabelecida assumindo para o circuito pecuário 1 cento e cinquenta rebanhos; para o circuito pecuário 2, quatrocentos rebanhos; e, para os circuitos 3 e 4, trezentos rebanhos em cada.

Os cuidados amostrais objetivaram a obtenção de prevalência estimada para a

população com um intervalo de confiança de 95% e precisão de 5%.

Para se ter uma noção de qual seria a precisão obtida na estimativa da prevalência em cada circuito pecuário, foi calculado o erro para uma prevalência esperada de 10% e um grau de confiança de 95%, segundo o Epi-Info 6.04 (CDC, 2001), baseado no tamanho da amostra de rebanhos a serem colhidos e o total existente em cada circuito. O resultado do cálculo está apresentado na tabela 1

Tabela 1- Número de municípios, número total de propriedades, número de propriedades amostradas e erro absoluto estimado para um grau de confiança de 95% e uma prevalência esperada de 10% e tamanho da amostra por circuito pecuário

Circuito Pecuário	Nº de Municípios	Nº Total de Propriedades	Nº Propriedades amostradas	Erro absoluto para 95% de confiança
1- Pantanal	6	5479	150	5,27
2- Leite	49	21304	402	7,09
3- Engorda	23	14340	300	6.64
4- Cria	53	41351	300	6.62
total		82474	1152	8.28

3.1.3.1 Número de fêmeas por propriedade e por circuito pecuário

Uma vez determinadas quais as unidades primárias a serem investigadas passou-se para a segunda fase que compreende a escolha das unidades secundárias (fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses) a serem investigadas sanitariamente, também de forma aleatória, utilizando-se de tabela de números aleatórios gerada no Epi-Info.

Uma unidade amostral primária é representada por cada propriedade amostrada e definida como um agrupamento de bovinos submetido ao mesmo tipo de manejo e portanto sob o mesmo risco. A substituição de uma unidade primária, portanto, deveria ser por outra em condições semelhantes.

3.2 PREPARAÇÃO DAS EQUIPES

Dez equipes compostas cada uma por um médico veterinário e um auxiliar técnico foram treinados pela equipe central, com o objetivo de padronizar os procedimentos para colheita de material junto aos municípios do Estado de Mato Grosso - Brasil.

A equipe central composta pelo gerente estadual e o médico veterinário responsável pelo programa na administração central e os médicos veterinários do Laboratório Apoio à Saúde animal (LASA) realizaram o treinamento e estabeleceram os trâmites correlacionados desde a identificação da propriedade sorteada no sistema de animais, a visita à propriedade, a entrevista com o proprietário, a seleção aleatória das fêmeas da amostra, a colheita, centrifugação, identificação dos frascos, acondicionamento do material, conservação, embalagem e envio ao laboratório.

Durante o treinamento detalhou-se o planejamento amostral para a área geográfica de atuação dos grupos, onde seriam executadas as colheitas de sangue, obtenção e remessa do soro para o laboratório, e aplicação do questionário epidemiológico.

Estas atividades foram realizadas em parceria com o MAPA e o INDEA/MT.

3.3 REALIZAÇÃO DO TRABALHO DE CAMPO

As atividades de campo foram realizadas pelo INDEA/MT no período de setembro de 2002 a fevereiro de 2003 e foram financiadas pelo Governo do Estado de Mato Grosso, obedecendo aos critérios pré-estabelecidos no treinamento para colheita e envio do material, que compreenderam: localização da propriedade,

colheita de sangue, obtenção do soro, identificação da amostra, acondicionamento e estocagem e remessa ao laboratório. Um fluxograma de colheita e envio a laboratório, bem como um sistema hierarquizado de informações foi estabelecido conforme figura 2 abaixo.

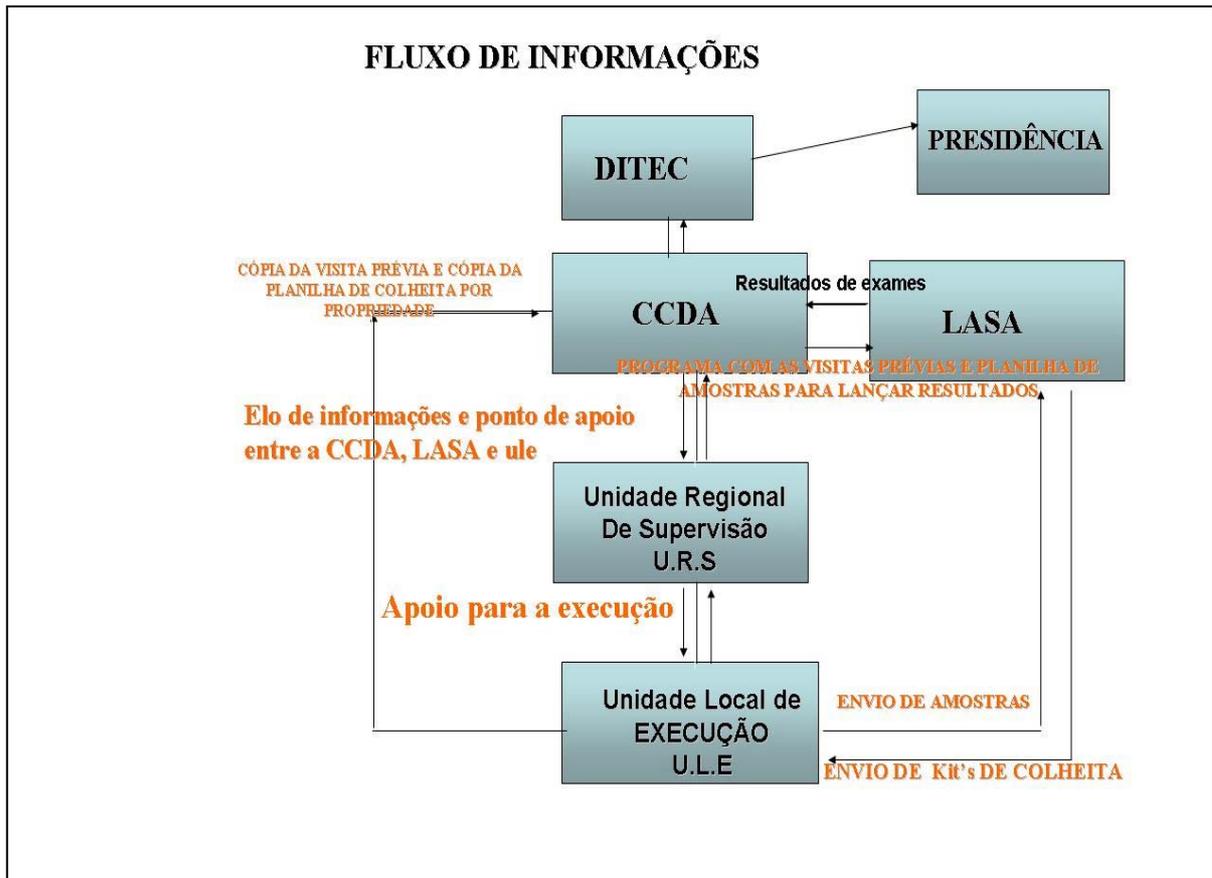


Figura 2 Fluxograma de informações do trabalho de campo demonstrando: seqüência da colheita, envio a laboratório e hierarquização das informações e grau de responsabilidade dentro do processo

3.3.1. QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO E POTENCIAIS VIESES

O questionário foi aplicado por 10 equipes sendo que cada uma foi composta por um Médico Veterinário e um auxiliar de campo. Nessa ocasião realizou-se uma visita prévia na propriedade sorteada com o objetivo de pedir a adesão do proprietário para o teste, agendar a colheita e responder ao questionário.

Todos os proprietários sorteados aceitaram participar do projeto, no entanto várias perguntas ficaram sem resposta, uma vez que na data da visita a ausência do proprietário fez com que as respostas do questionário fossem dadas pelo caseiro ou pelo responsável pela propriedade naquele momento.

Ainda que as equipes tivessem sido treinadas, a interpretação e condução das perguntas podem ter induzido a erros nas respostas dos proprietários.

Ao final da colheita, por questões administrativas locais, alguns médicos veterinários foram substituídos por outros que não haviam sido treinados junto com o grupo de colheita, o que também poderia conduzir a erros de interpretação e aplicação do questionário. E finalmente, o próprio produtor por ter sido entrevistado por médicos veterinários do Serviço Oficial pode ter respondido perguntas de forma errada por medo de multas ou sanções que podem ser aplicadas pelo Órgão Oficial.

3.3.2. COLHEITA DE MATERIAL, PROTOCOLO DE PROVAS E TESTES DIAGNÓSTICOS

Foram obtidas amostras de sangue de fêmeas com idade acima de 24 meses, coaguladas a temperatura ambiente, centrifugadas e acondicionadas ainda na propriedade para evitar perdas por hemólise, quando então eram acondicionadas em caixas de isopor e refrigeradas até serem conduzidas ao laboratório onde foram refrigeradas a -20°C até que os testes fossem executados.

Para a colheita, a constante sistemática da prova (RIVRIEGO; MORENO; DOMÍNGUES, 1999) era de 15 amostras para rebanhos iguais ou maiores que 100 fêmeas bovinas, e para rebanhos com menos de 100 animais a constante foi reduzida

a 10, sendo que, nas propriedades sorteadas que não possuíam 10 fêmeas, a colheita era realizada em todas as fêmeas dentro da faixa de idade estabelecida. Propriedades sorteadas que não possuíam fêmeas bovinas na idade pré-estabelecida para a colheita eram imediatamente substituídas por outras propriedades com as mesmas características das anteriormente selecionadas e com localização próxima.

Dois testes consecutivos foram utilizados no protocolo de provas, considerando-se nos mesmos as respectivas sensibilidade e especificidade para garantir a validade interna da amostra. Na triagem utilizou-se da soroaglutinação rápida com o antígeno acidificado tamponado ou teste Rosa Bengala (RBT) (ALTON et al., 1988) de alta sensibilidade. Os soros com resultados positivos foram testados pelo 2-mercaptoetanol (ME) de alta especificidade e concomitantemente retestados pelo RBT, de acordo com as diretrizes recomendadas no PNCETB (BRASIL, 2000b). Os testes foram realizados no Laboratório de Apoio à Saúde Animal (LASA/MT). A leitura e interpretação dos teste foi realizada conforme a tabela 2.

Tabela.2 - Interpretação do teste do 2-ME para fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses, vacinadas entre 3 e 8 meses de idade

<i>Soroaglutinação lenta (UI/ml)</i>	<i>2-ME (UI/ml)</i>	<i>Interpretação</i>
≤ 50	< 25	Negativo
≥ 100	< 25	Inconclusivo
≥ 25	≥ 25	Positivo

UI - Unidade Internacional

Fonte: BRASIL, 2001

Ainda para se assegurar da validade interna, considerou-se um número mínimo de animais a serem investigados dentro de cada unidade primária. Nesse caso, para que uma propriedade fosse considerada livre de brucelose, adotou-se o

critério de sensibilidade agregada igual ou superior a 0,90 e especificidade agregada igual ou superior a 0,90. Para o confirmatório adotou-se como valores individuais de sensibilidade e especificidade 0,95 e 0,995, respectivamente. Os valores de sensibilidade e especificidades agregadas foram obtidos com os programas WinEpiScope 2.0 (BLAS, 1998) e Herdacc Input (JORDAN, 1995).

O ponto de corte para que uma propriedade fosse considerada positiva foi igual a um, ou seja, um animal positivo detectado caracterizava a propriedade como positiva (DONALD; GARDNER; WIGGINS, 1994).

3.4 ANÁLISE DE DADOS

As informações dos questionários e os resultados de laboratório foram armazenados em um banco do Microsoft Access e ao final utilizados para a análise no EpiInfo 6.04d (CDC, 2001), SPSS 9.1 software (SPSS, 1999) e ArcView 9.1 (ESRI INC., 2005).

Para o cálculo da prevalência de focos, considerou-se como desenho amostral uma amostragem aleatória estratificada. A estratificação da amostra (COCHRAN, 1977) permitiu calcular a prevalência aparente por propriedades em Mato Grosso e nos circuitos produtores, isoladamente. Cada um dos quatro circuitos foi considerado um estrato.

Foi também estimada a prevalência aparente em fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses soropositivas para brucelose em Mato Grosso e nos circuitos produtores. Utilizou-se o aplicativo CSAMPLE do EpiInfo 6.04d (CDC, 2001; DEAN, 1994) para realizar os cálculos com base nos seguintes parâmetros: status de animal

(positivo ou negativo), circuito pecuário no qual a propriedade está inserida, identificação da propriedade no estudo e o peso estatístico de cada animal amostrado, conforme a fórmula (DIAS, 2004).

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

Essa ponderação foi utilizada para calcular as prevalências em animais para os circuitos pecuários 1, 2, 3 e 4.

3.5 ELABORAÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS

As informações georreferenciadas das propriedades permitiram a análise espacial das propriedades focos, com a confecção de mapas temáticos do Estado de Mato Grosso, cujos limites geográficos foram estabelecidos de acordo com a malha municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2001).

As informações necessárias para o georreferenciamento foram obtidas durante a visita na qual se preencheu o questionário epidemiológico (Anexo A), realizou-se a colheita dos soros e também foram levantadas as coordenadas geográficas de latitude e longitude utilizando-se de aparelhos de posicionamento global por satélite (GPS - *global position system*) da marca Garmin (Garmin Corp.). As coordenadas geográficas foram incluídas no banco de dados e posteriormente utilizadas para confecção dos mapas com o auxílio do software ArcView 9.1 (ESRI INC., 2005). A conversão do sistema de coordenadas, nos casos em que se fez necessário, foi realizado pelo programa GeoBase VB50 (GEOBASE, 2000).

3.6 ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DE AGRUPAMENTO ESPACIAL DE PROPRIEDADES

Para testar a existência de agrupamento espacial de propriedades positivas, foi realizada uma análise através de estimativas da função K (BAILEY; GATRELL, 1995; RIPLEY, 1977), que pode ser definida como o número esperado de pontos dentro dos limites de uma distância s de um ponto arbitrário, dividido pela intensidade total de pontos (ROWLINGSON; DIGGLE, 1993).

A função K foi estimada para os conjuntos de propriedades positivas ($K_{11}(s)$) e negativas ($K_{22}(s)$). A partir destes cálculos, foi estimada a função $D(s) = K_{11}(s) - K_{22}(s)$. Valores positivos de $D(s)$ indicam um agrupamento espacial de propriedades positivas, atribuível à não-homogeneidade ambiental (DIGGLE; CHETWYND, 1991), acima do grau de agrupamento espacial de propriedades negativas. Por conseguinte, valores significativamente positivos de $D(s)$ indicariam a existência de agrupamento espacial de focos de brucelose.

Os cálculos da função $D(s)$ e respectivos limites de confiança de aproximadamente 95% foram realizados no programa R versão 2.3.0, *R Development Core Team*, 2006 através do pacote estatístico *Splancs* (ROWLINGSON; DIGGLE, 1993).

A Figura 3 mostra a análise espacial das propriedades focos (a) das propriedades livres (b) e o gráfico do resultado (c).

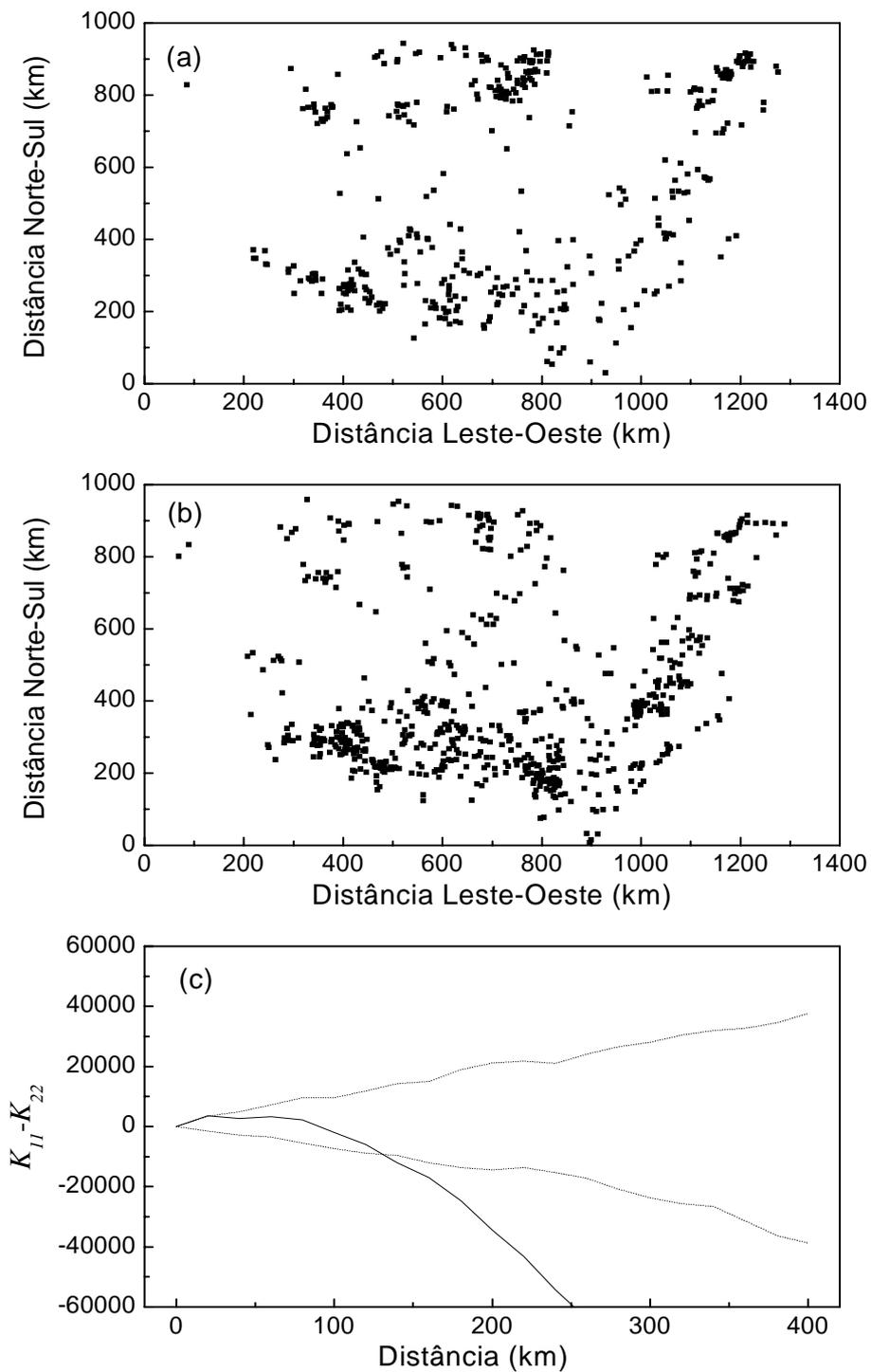


Figura 3 - Distribuição espacial de focos de brucelose (gráfico (a)), de propriedades negativas (gráfico (b)) e função $D = K_{11} - K_{22}$ (gráfico (c)) com os limites superior e inferior do intervalo de confiança de 95% indicados com linhas pontilhadas

3.7 ANÁLISE DOS FATORES DE RISCO ASSOCIADOS AO APARECIMENTO DA BRUCELOSE BOVINA

Dentre as variáveis que constavam no questionário epidemiológico, foram estudadas como potenciais fatores de risco: tipo de exploração, tipo de criação, uso ou não de inseminação artificial, predominância das raças bovinas, contato com outras espécies domésticas tais como (ovinos, caprinos, suínos, aves, cães e gatos), presença de outras espécies de vida livre na propriedade, contato com outras espécies de vida livre tais como cervídeos e capivaras, ocorrência de aborto, destino do feto e seus anexos abortados, teste de brucelose, regularidade do teste de brucelose, compra de machos reprodutores, origem da compra (se em exposição, leilão, comerciante ou outra fazenda), venda de machos reprodutores (em exposição, leilão, comerciante ou outra fazenda), vacinação contra brucelose, aluguel de pasto, pastos comuns com outras propriedades, piquetes para fêmeas na fase de parto e/ou pós-parto, assistência veterinária, tipo de assistência veterinária e o número de fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses.

Foi realizada inicialmente uma análise univariada, utilizando-se o teste de X^2 ou teste exato de Fisher para verificar se havia associação entre a variável dependente (rebanhos positivos ou negativos) e os potenciais fatores de risco. Variáveis que tiveram valores de $p \leq 0,20$ foram selecionados para a análise de regressão logística múltipla, realizada com auxílio do programa SPSS.

As variáveis independentes selecionadas na análise univariada ($p \leq 0,20$) foram adicionadas uma a uma na regressão múltipla, verificando se ela melhorava o

modelo em pelo menos 10% através da observação da *odds ratio*. O nível de significância adotado na análise de regressão múltipla foi de 5%.

4 RESULTADOS

Foram realizadas as seguintes análises: prevalência estimada em propriedades e em animais para o estado todo e para cada circuito pecuário, análise espacial, confecção de mapas temáticos e análise dos fatores associados ao risco de aparecimento da brucelose. Resultados destas análises são descritas abaixo.

4.1 CÁLCULO DA PREVALÊNCIA

A prevalência de focos e de animais soropositivos no Estado de Mato Grosso foi calculada com o auxílio do EPI INFO 6.04 9(CDC, 2001). É importante considerar que o projeto de estudo foi para um total de 1152 rebanhos mas só 1115 rebanhos foram incluídos. Dos 37 rebanhos perdidos, 34 não foram incluídos devido a resultado final de teste inconclusivo e 3 por serem rebanhos de bubalinos.

Abaixo apresentamos os resultados da prevalência estimada de brucelose para o Estado de Mato Grosso e por circuito produtor, tanto em propriedades (tabela 3) quanto em animais (tabela 4).

Tabela 3 Prevalência de propriedades soropositivas para brucelose no Estado de Mato Grosso e por circuito produtor - 2003

<i>Circuito</i>	<i>Prevalência (%)</i>	<i>IC - 95%</i>
1- Circuito Pecuário 1	36,91	29,16 ----45,20
2- Circuito Pecuário 2	27,25	22,76 ----32,11
3- Circuito Pecuário 3	40,4	38,82 ----46,17
4- Circuito Pecuário 4	50,33	44,53 ----56,13
Estado de Mato Grosso	41,19	38,00 ----44,39

Tabela 4 Prevalência de animais soropositivos para brucelose no Estado de Mato Grosso e por circuito produtor – 2003

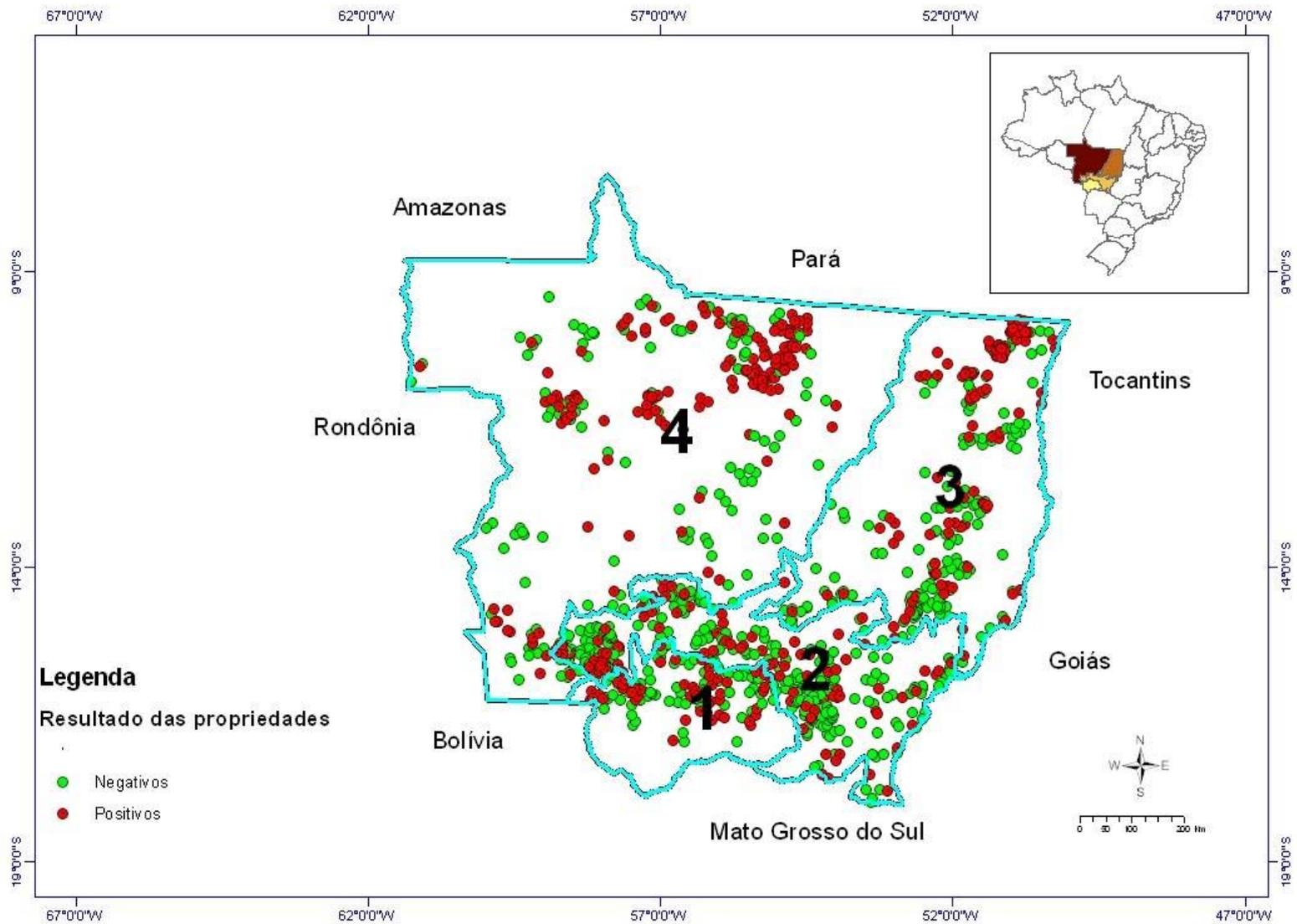
<i>Circuito</i>	<i>Prevalência (%)</i>	<i>IC – 95%</i>
1- Circuito Pecuário 1	7,92	2,97 ----12,87
2- Circuito Pecuário 2	4,11	2,79 ---- 5,43
3- Circuito Pecuário 3	8,13	5,16 ----11,10
4- Circuito Pecuário 4	15,26	9,23 ----21,29
Estado de Mato Grosso	10,25	7,44 ----13,06

4.2 CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA AMOSTRA

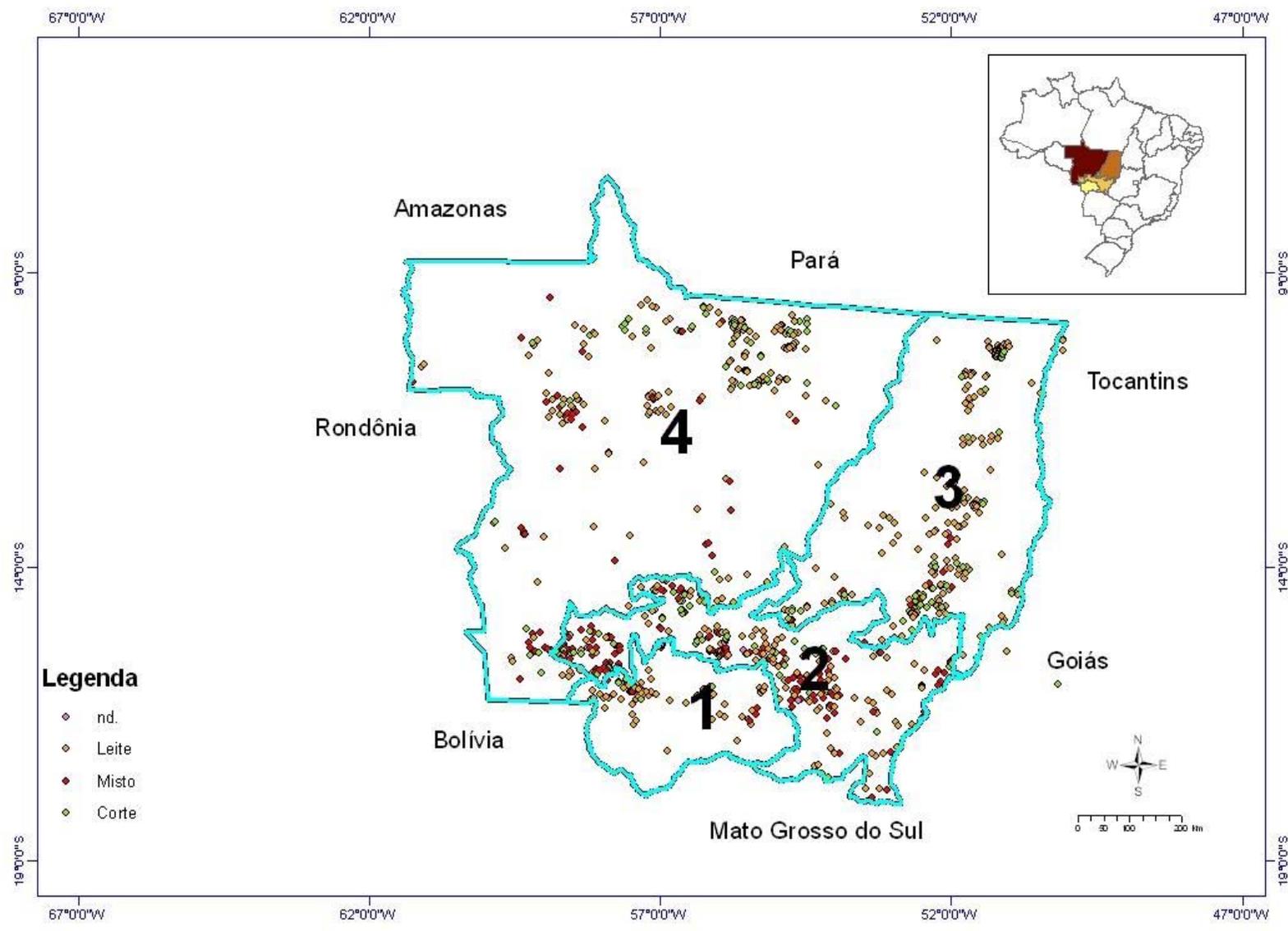
A amostra foi caracterizada epidemiologicamente com a descrição espacial e posterior análise de agrupamento de propriedades, foi também realizada a análise univariada e de regressão logística múltipla para todo o Estado de Mato Grosso e para cada Circuito Pecuário.

4.2.1 DESCRIÇÃO ESPACIAL E RESULTADOS DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO DE PROPRIEDADES

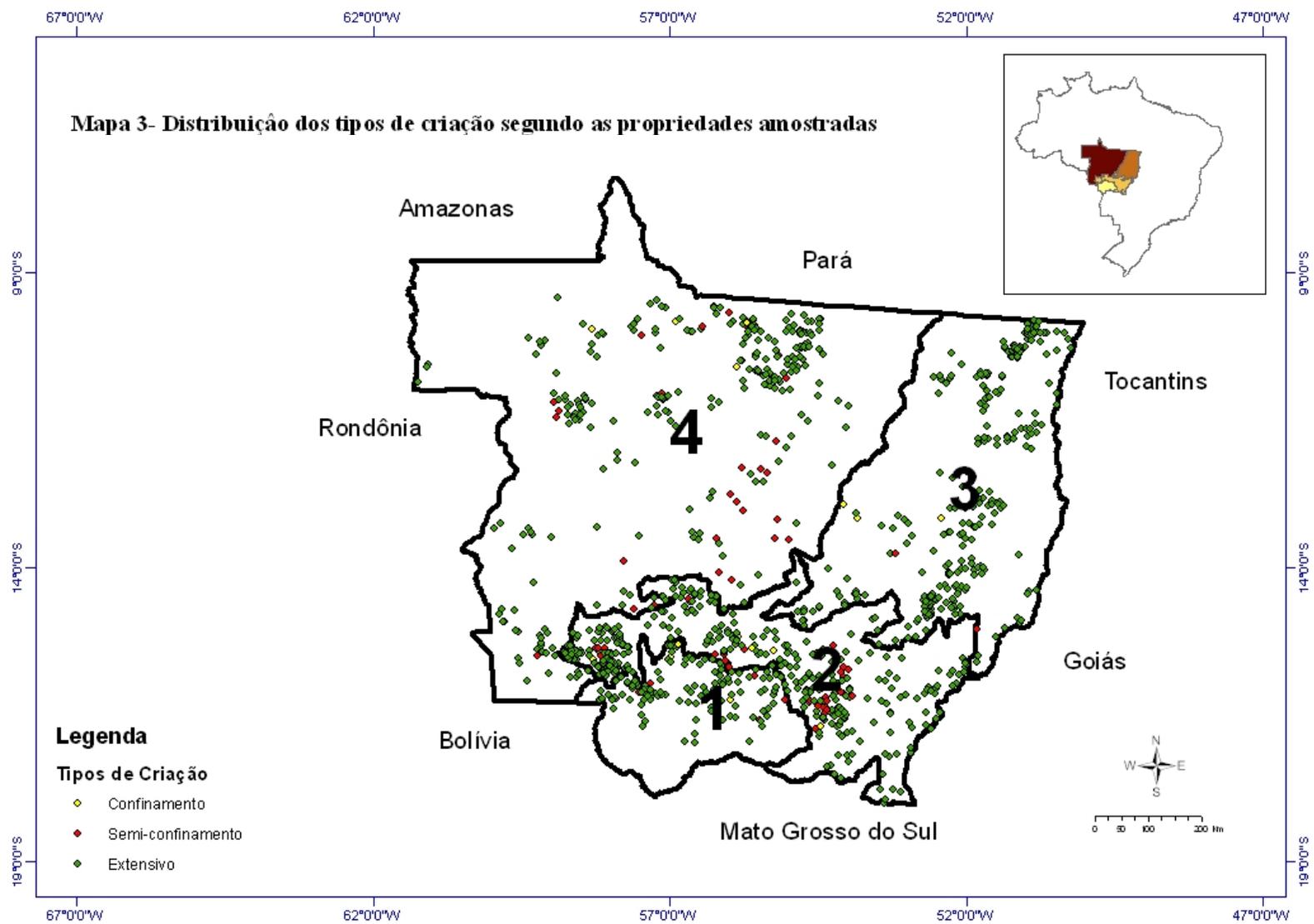
As 1115 propriedades que compuseram a amostra e que foram identificadas por pontos de coordenadas geográficas no Estado de Mato Grosso foram também representadas em mapas temáticos, considerando-se para estas o resultado do teste e um fator a ele associado. Desta forma foram confeccionados 23 mapas temáticos apresentados a seguir (Mapas 1 a 23).



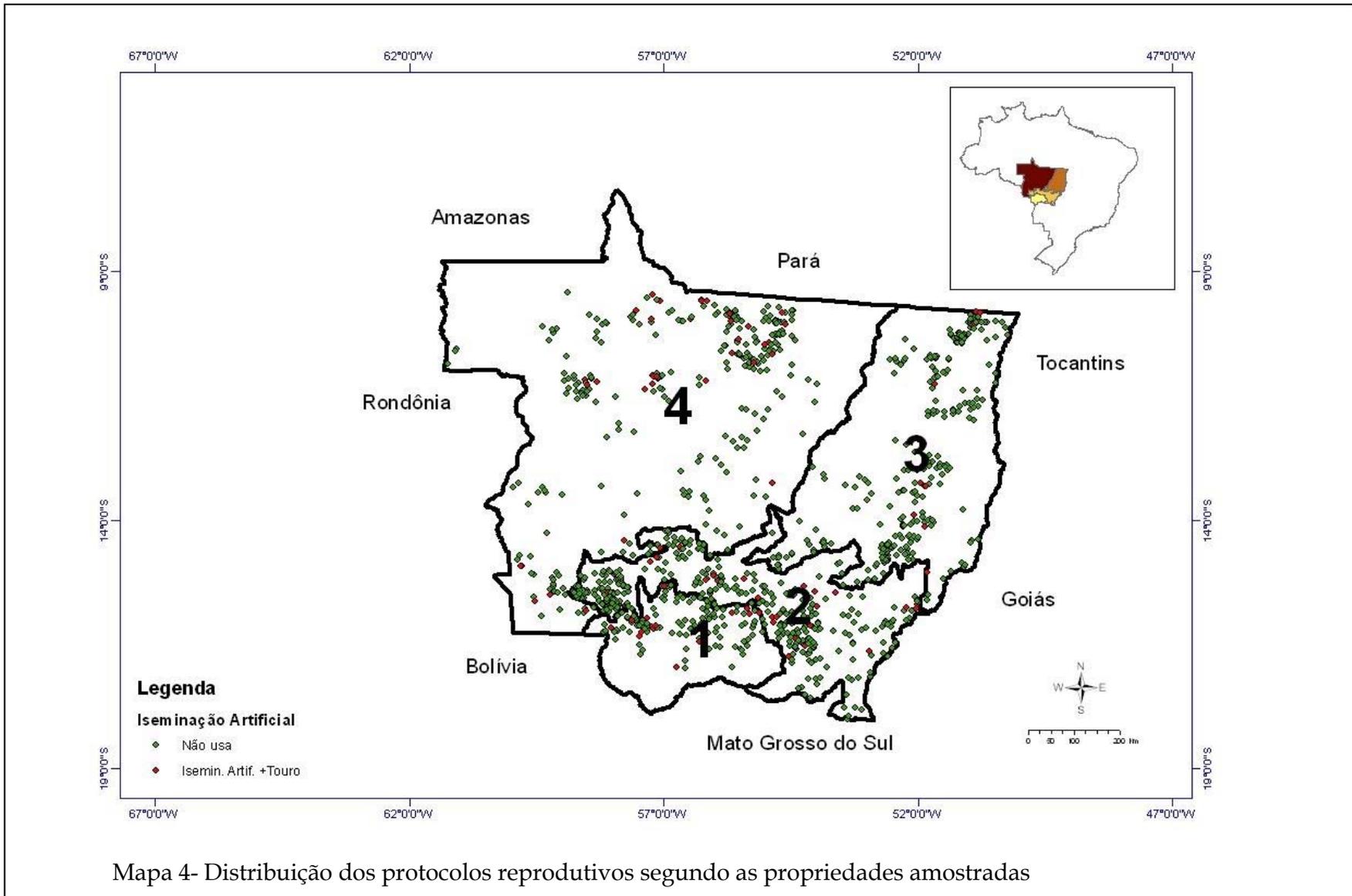
Mapa 1- Propriedades amostradas segundo resultado do teste para brucelose

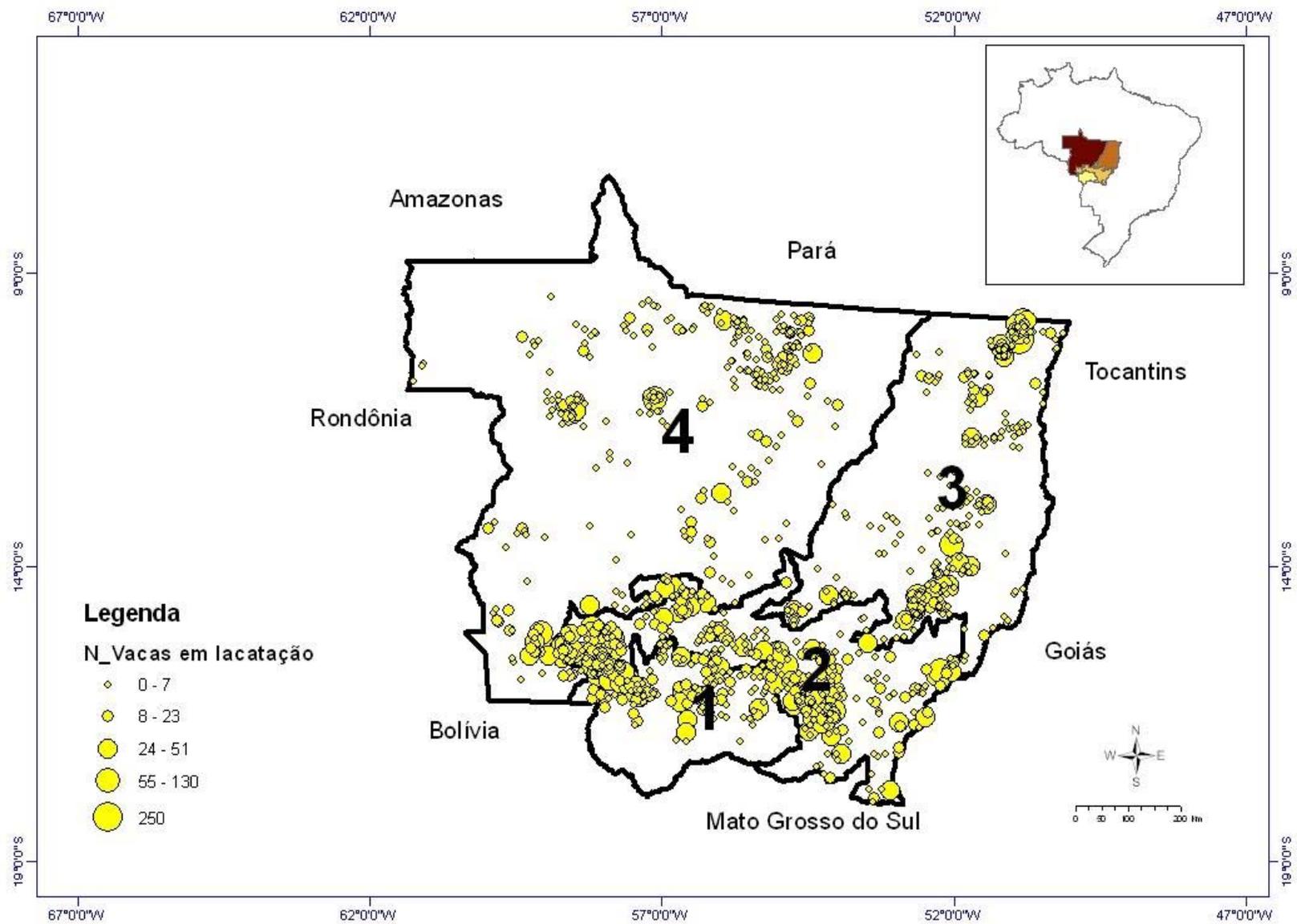


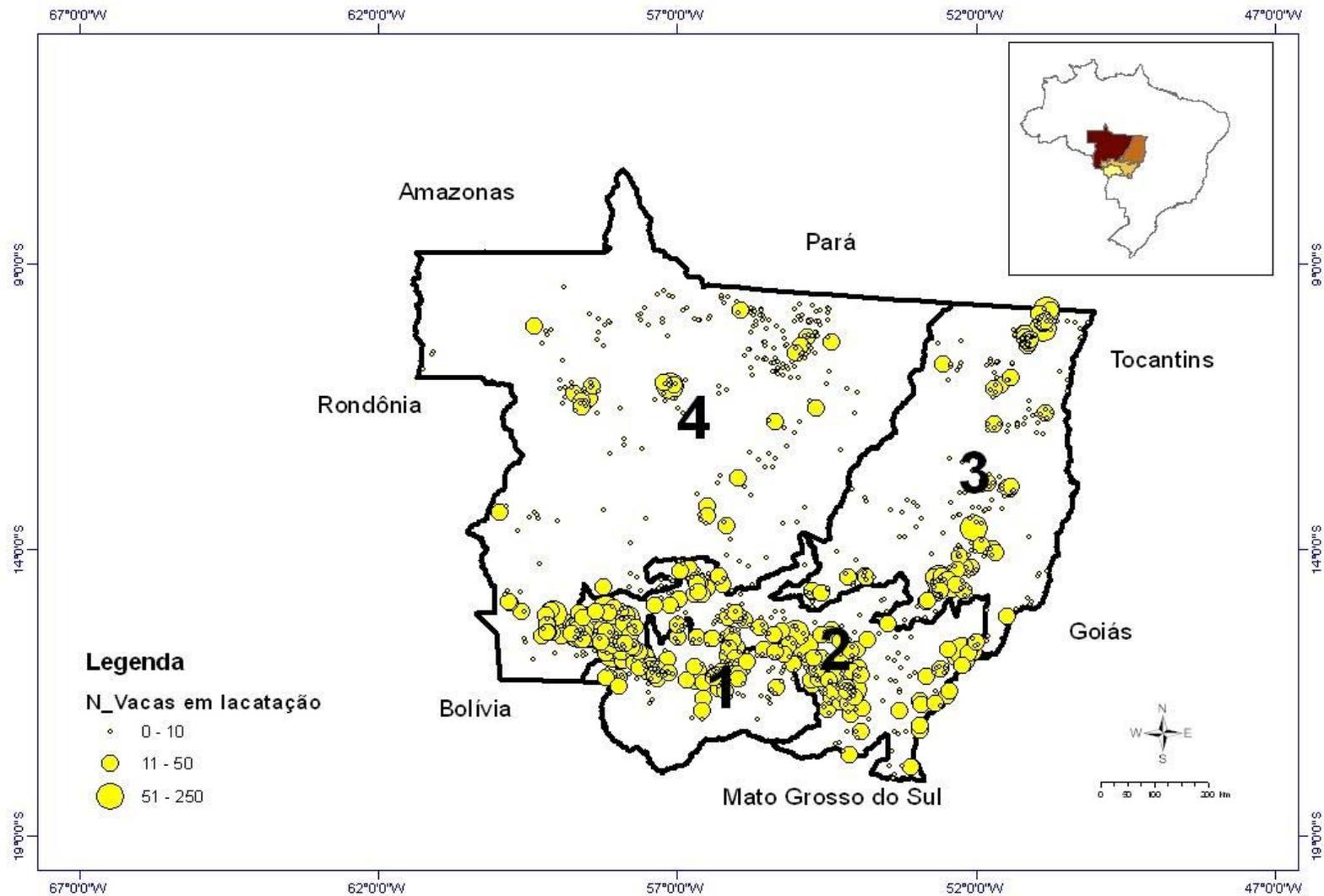
Mapa 2- Distribuição das propriedades amostradas segundo os tipos de Exploração



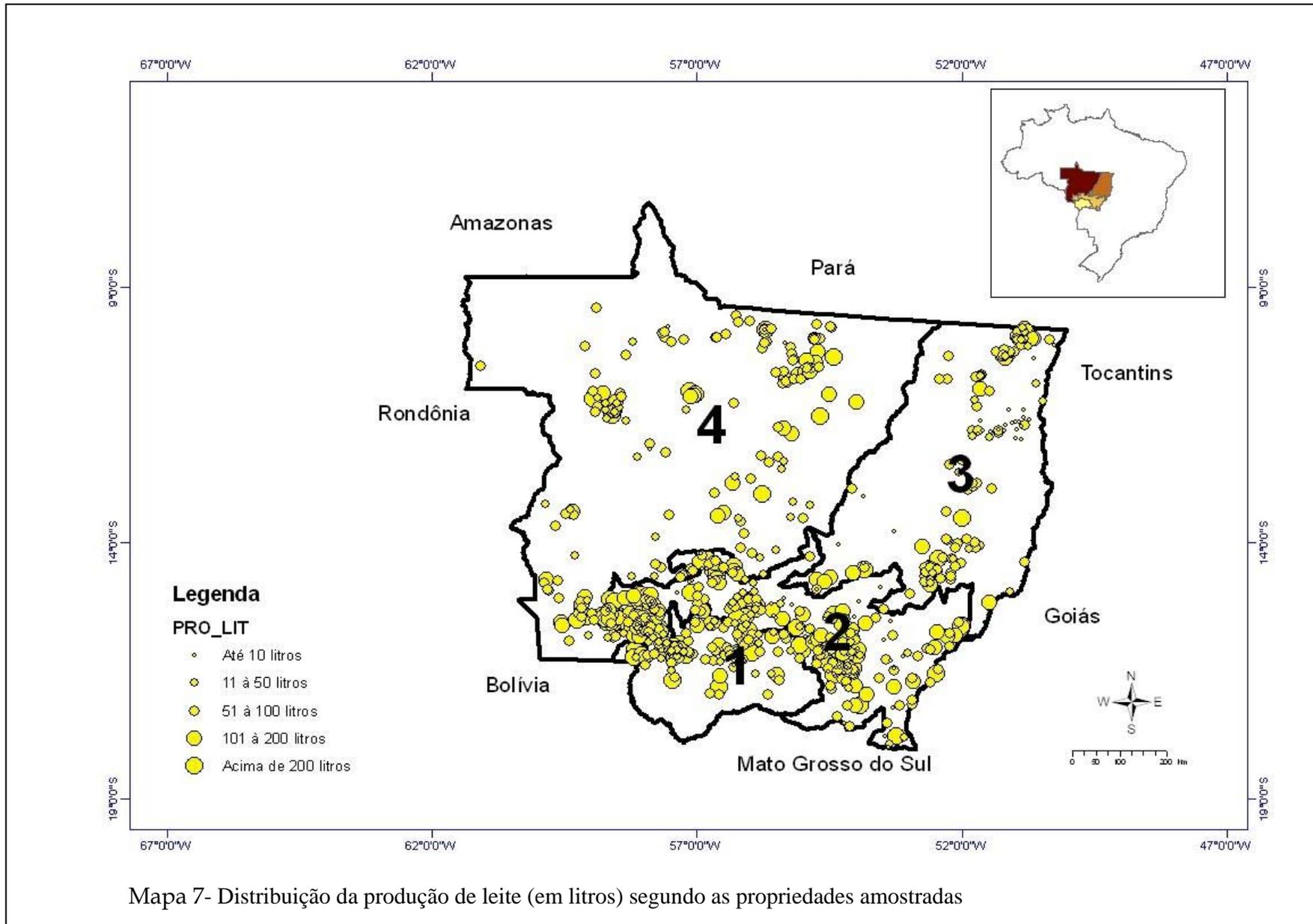
Mapa 3- Distribuição dos tipos de criação segundo as propriedades amostradas

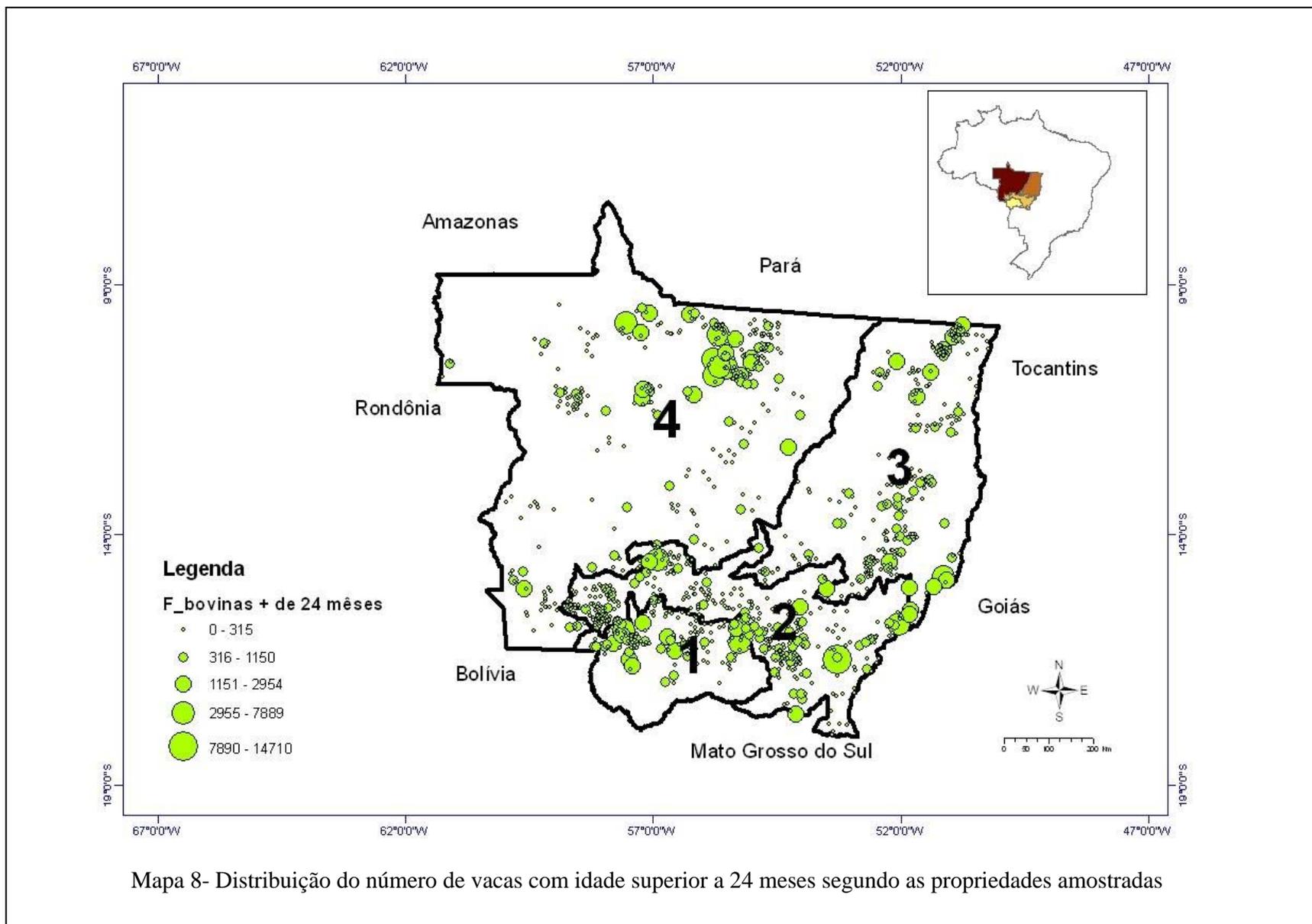


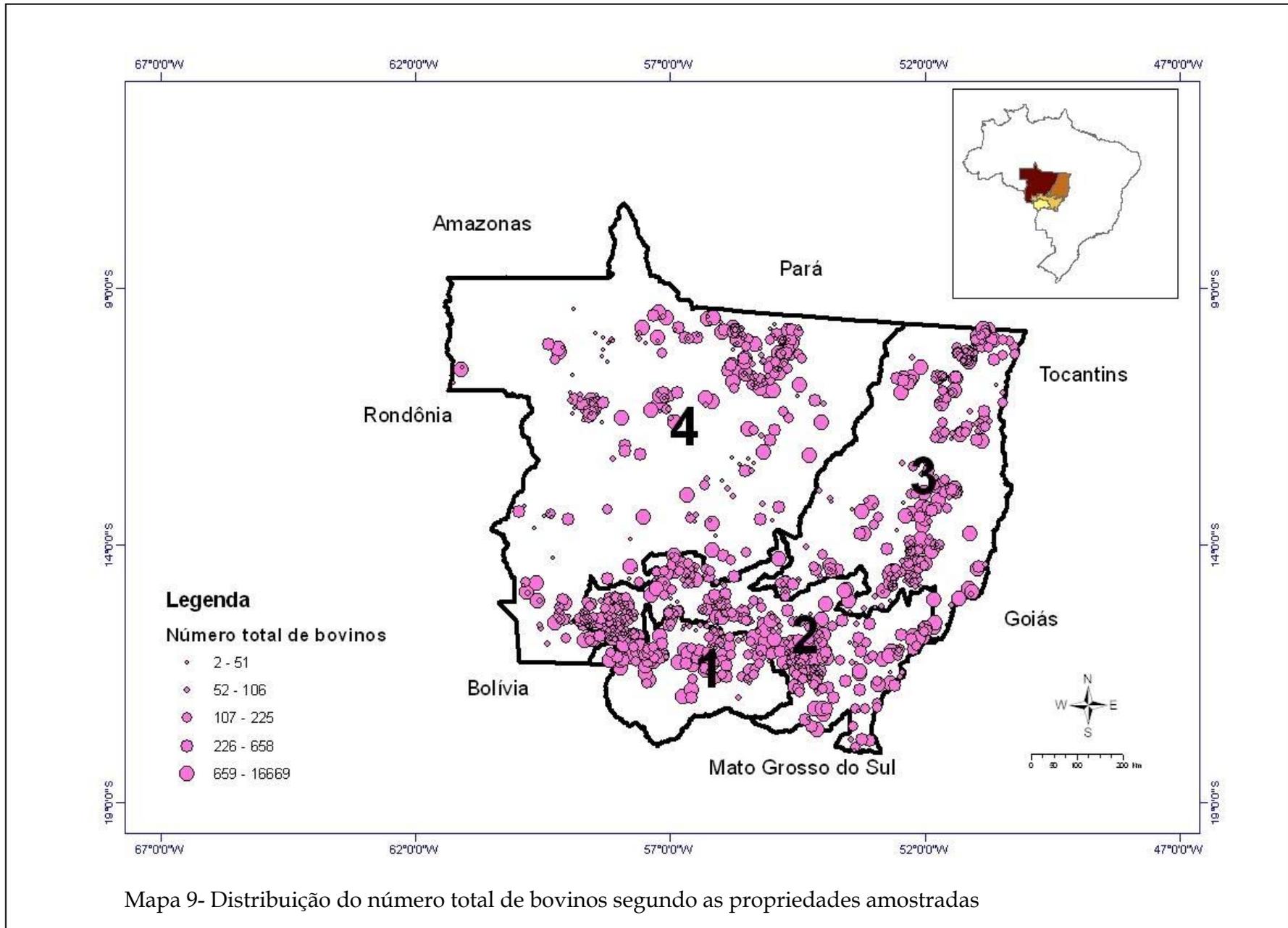


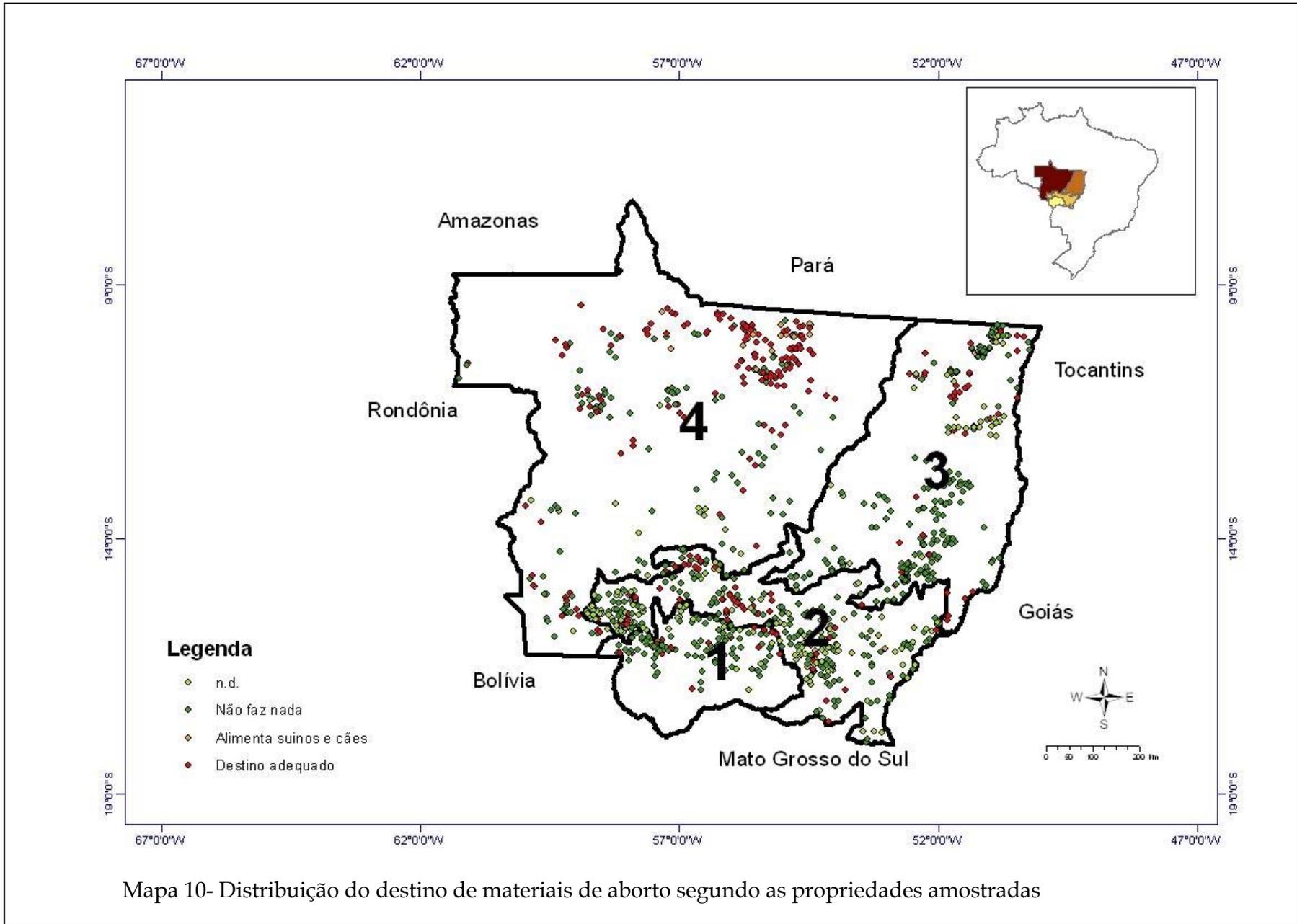


Mapa 6- Distribuição das vacas em lactação nas propriedades amostradas segundo a quantidade

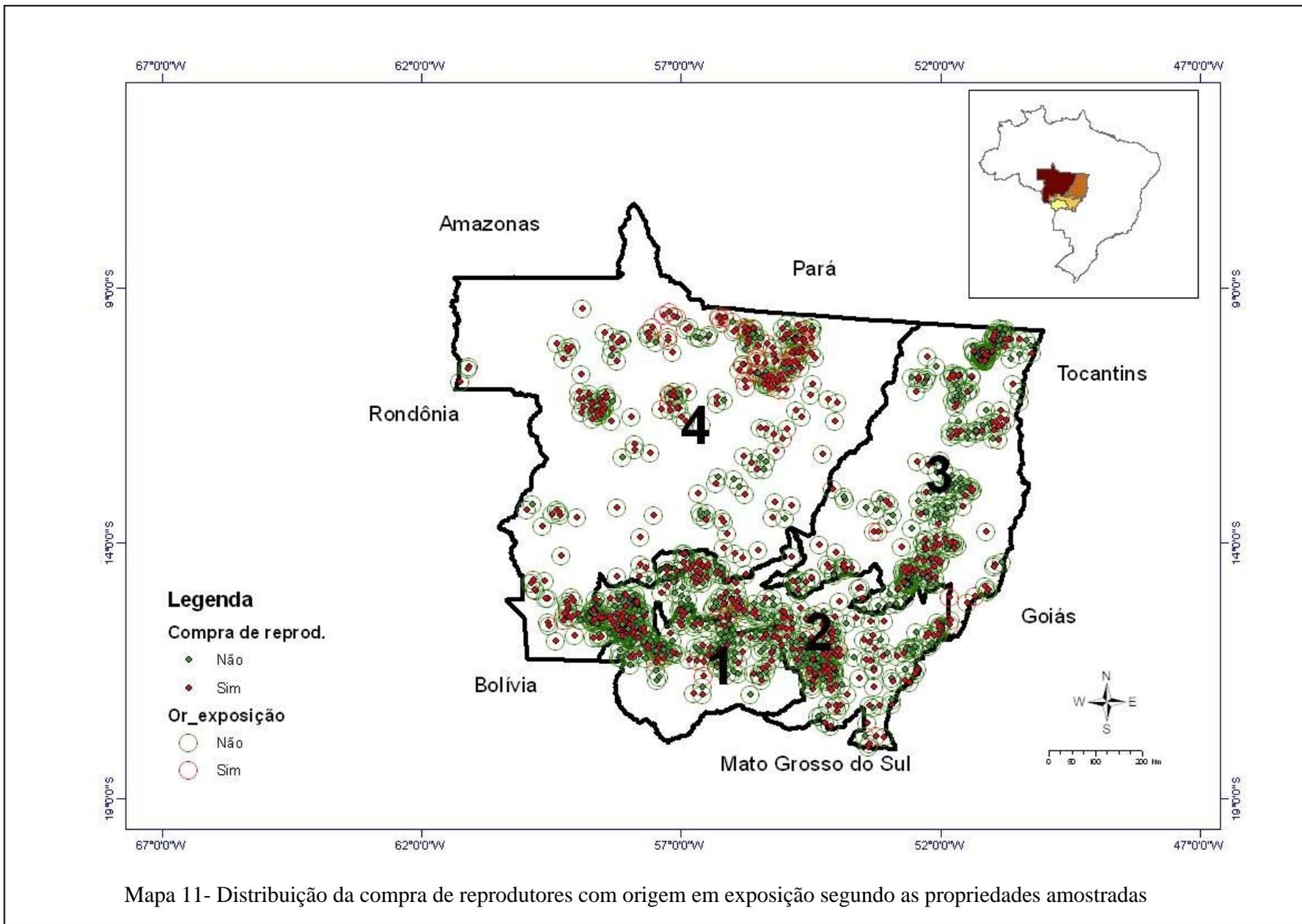


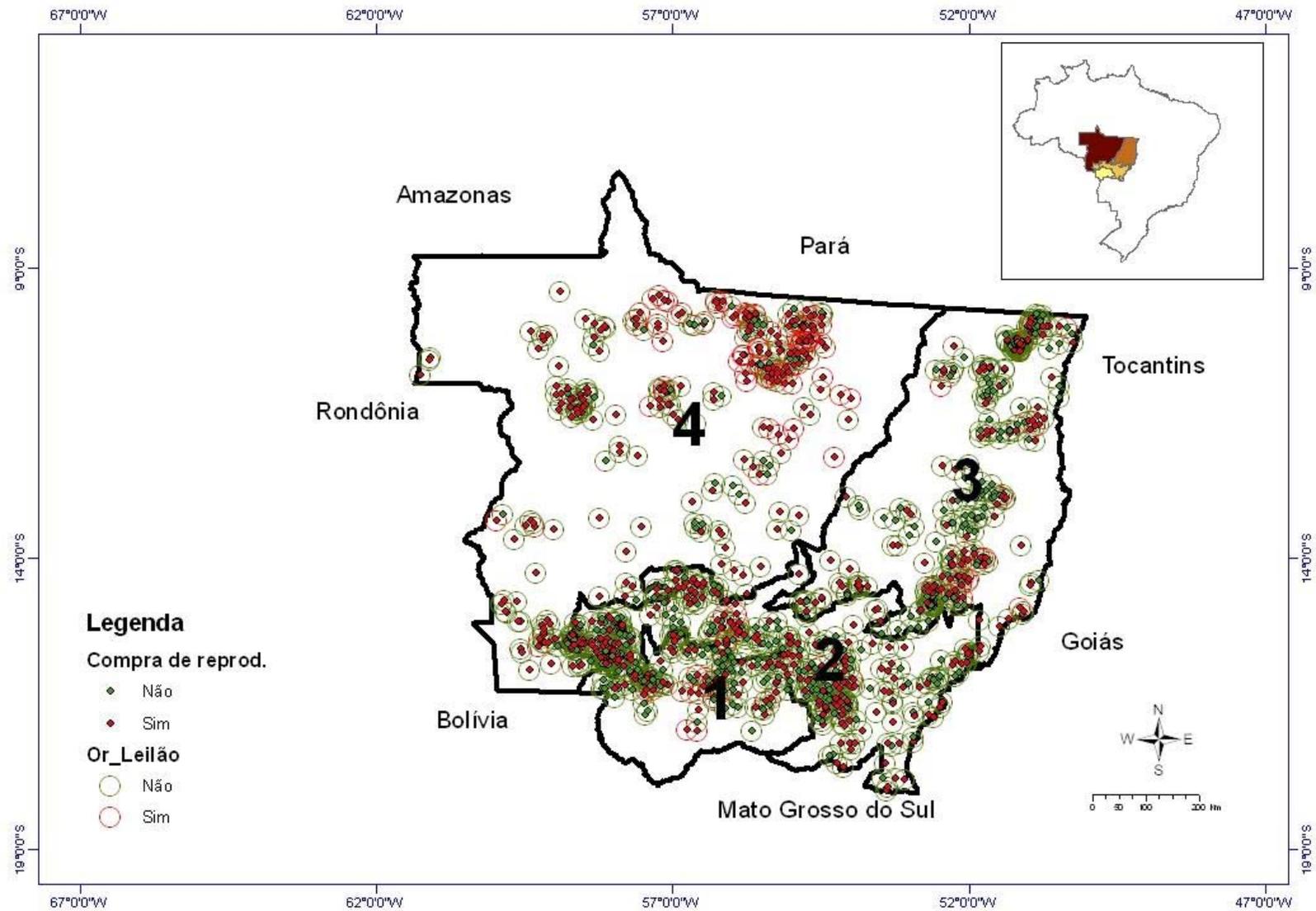




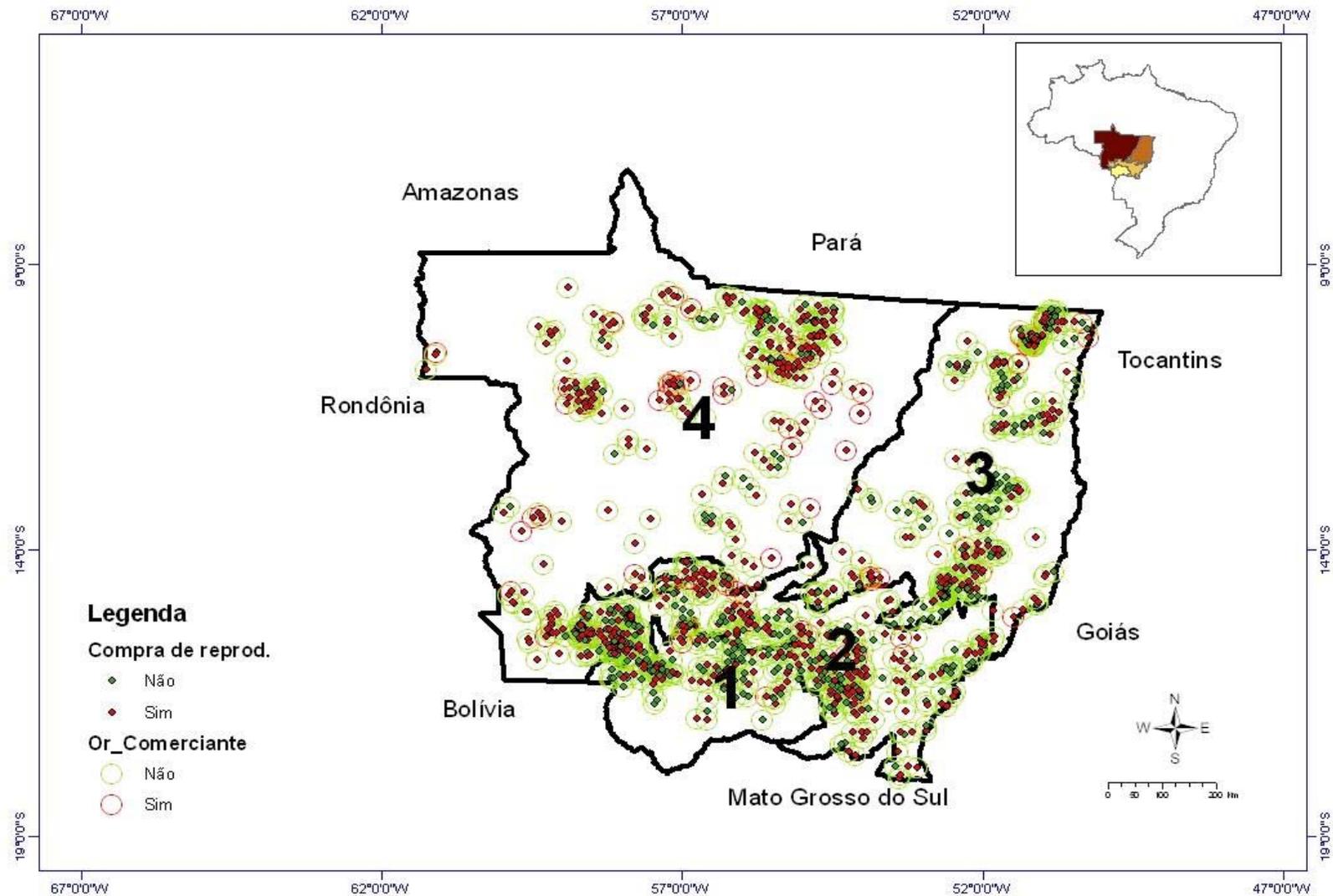


Mapa 10- Distribuição do destino de materiais de aborto segundo as propriedades amostradas

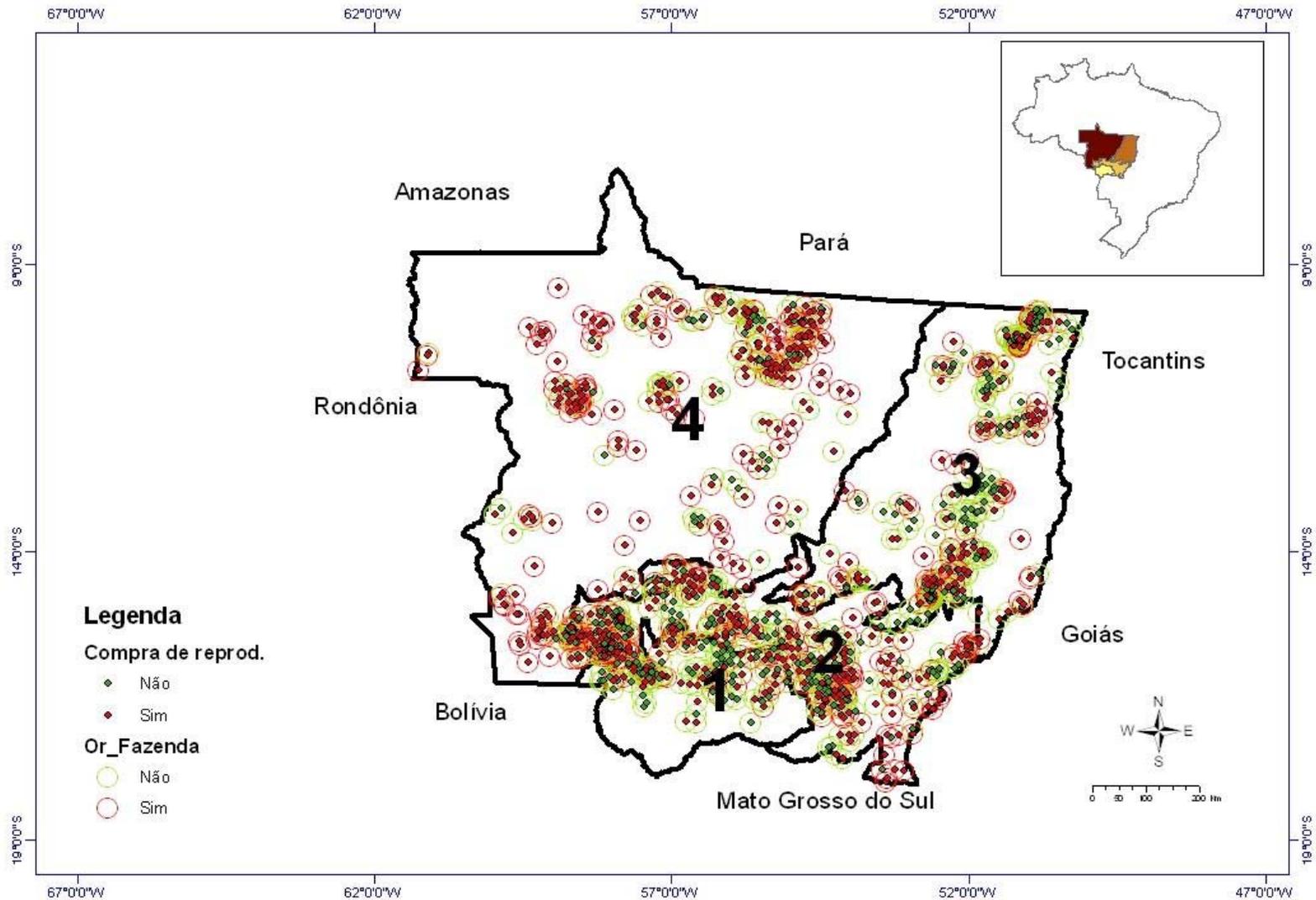




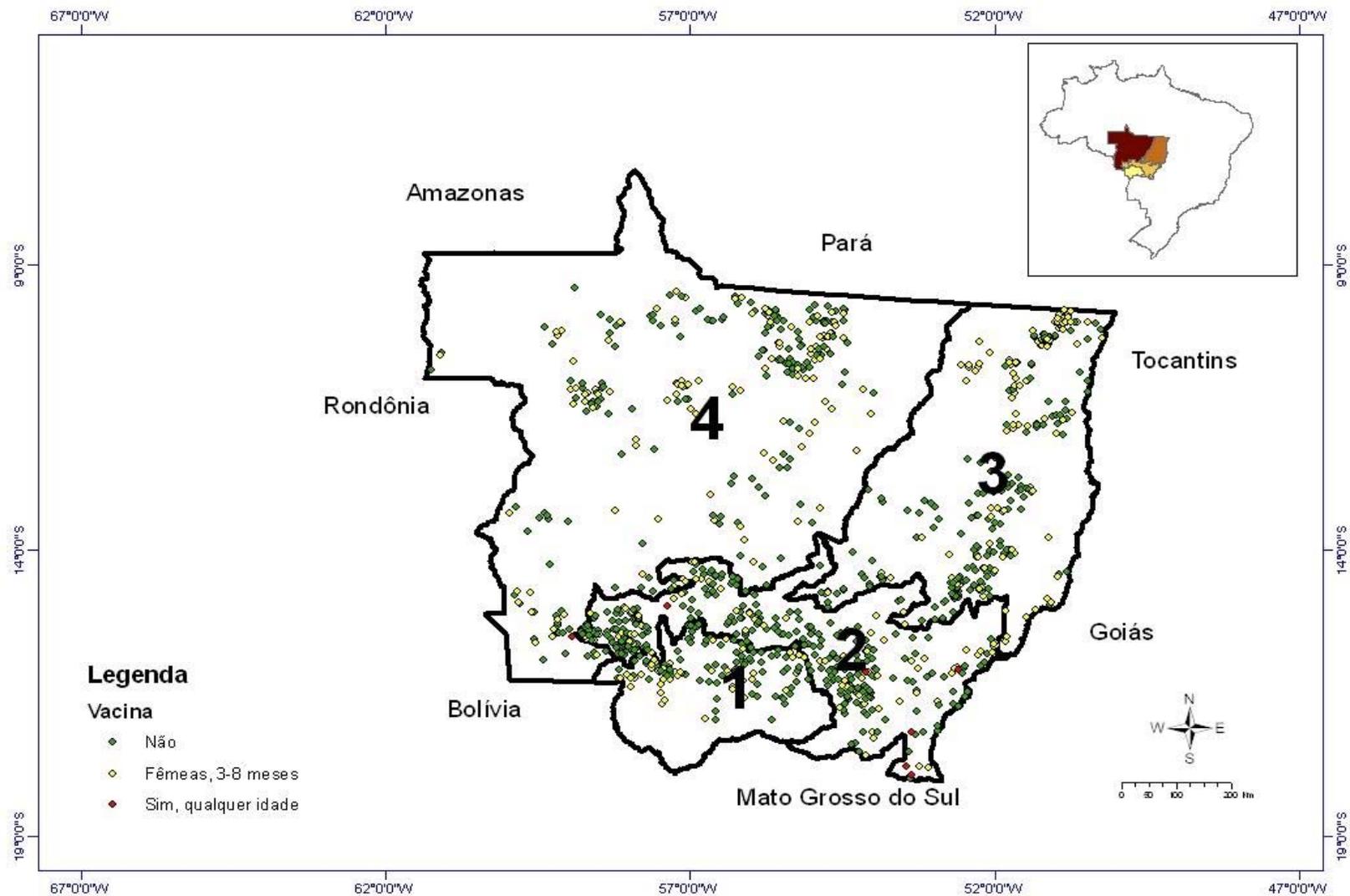
Mapa 12- Distribuição da compra de reprodutores com origem em leilão ou feira segundo as propriedades amostradas



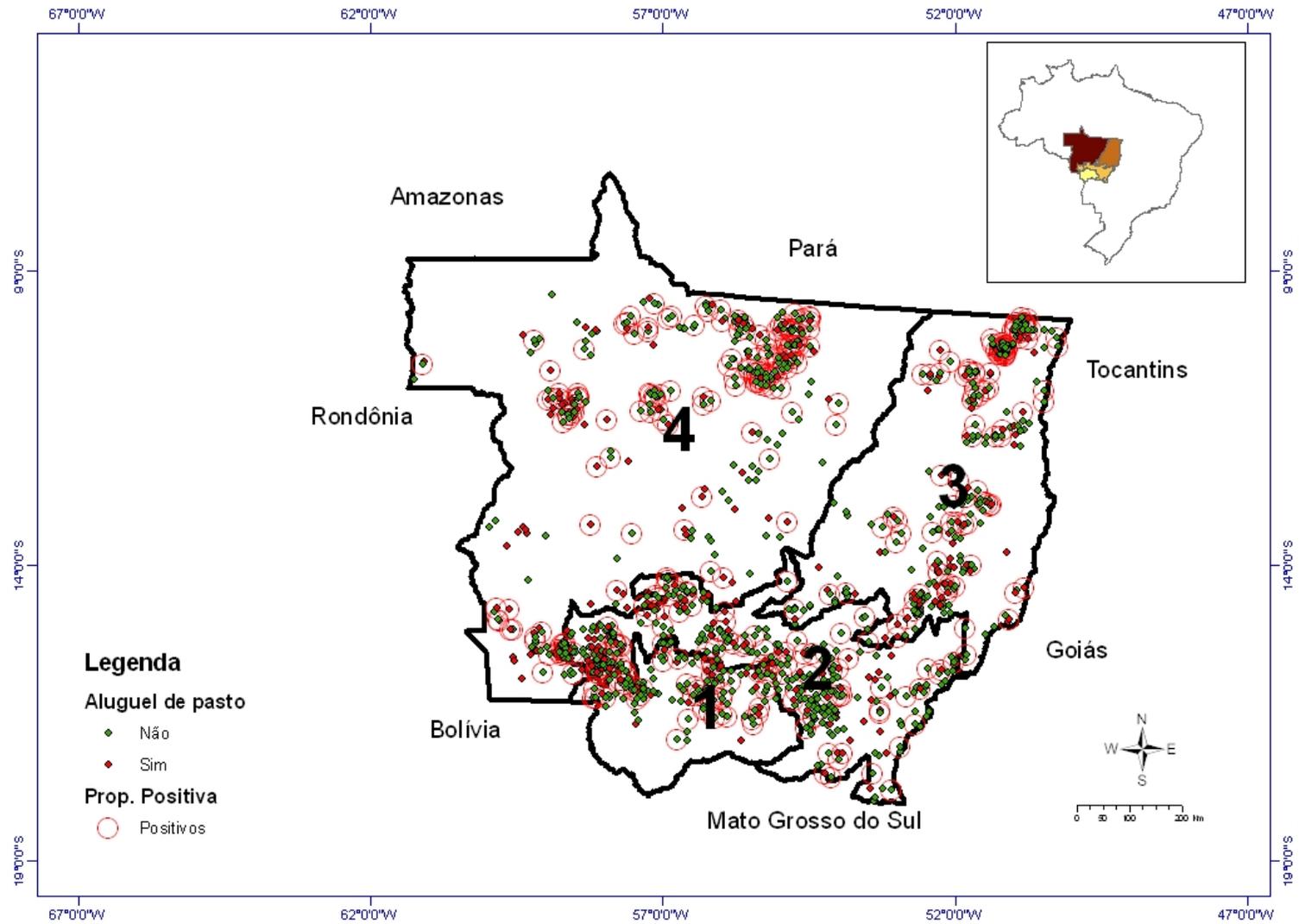
Mapa 13- Distribuição da compra de reprodutores cuja origem é um comerciante segundo as propriedades amostradas



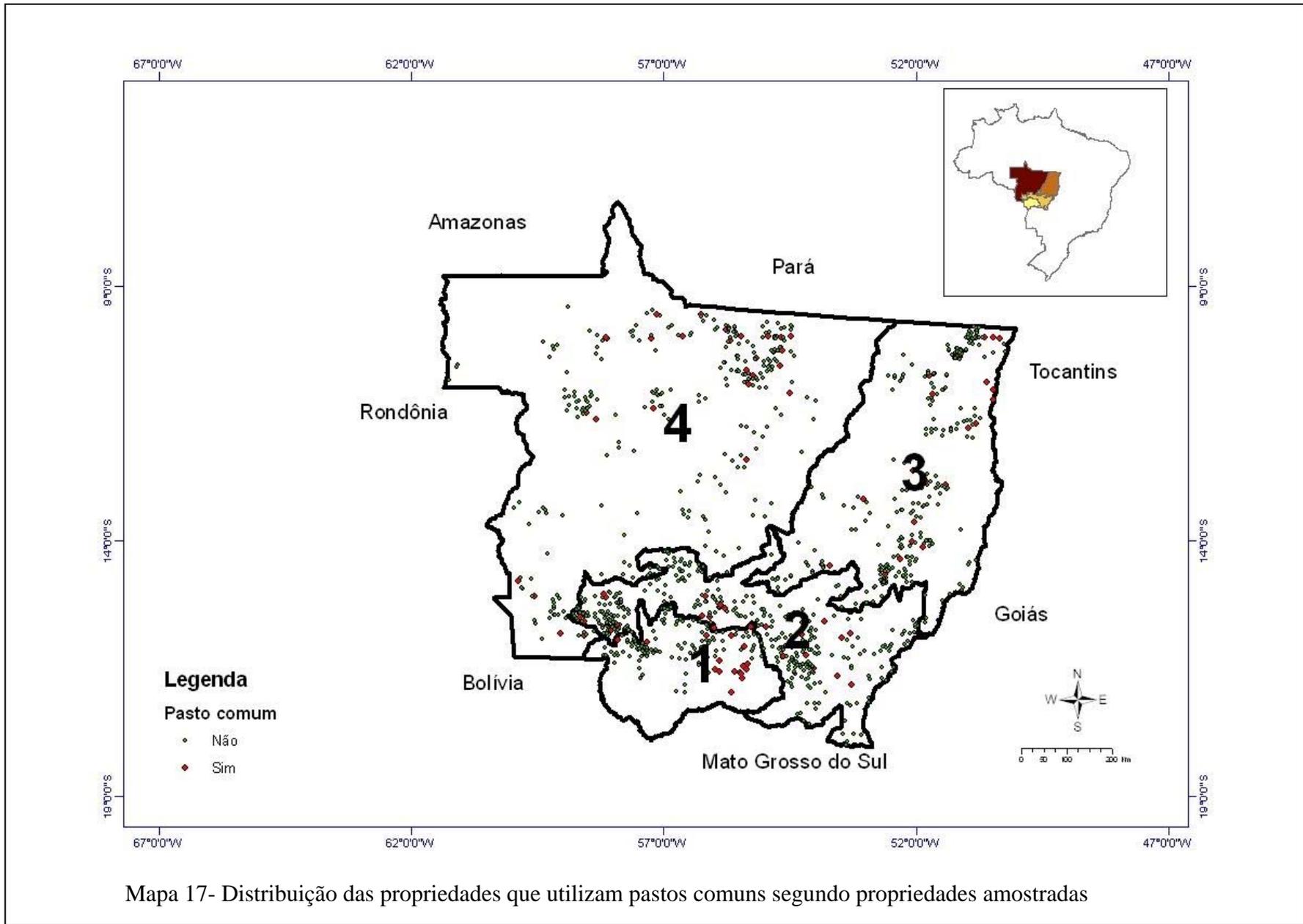
Mapa 14-- Distribuição da compra de reprodutores cuja origem e outra fazenda segundo as propriedades amostradas

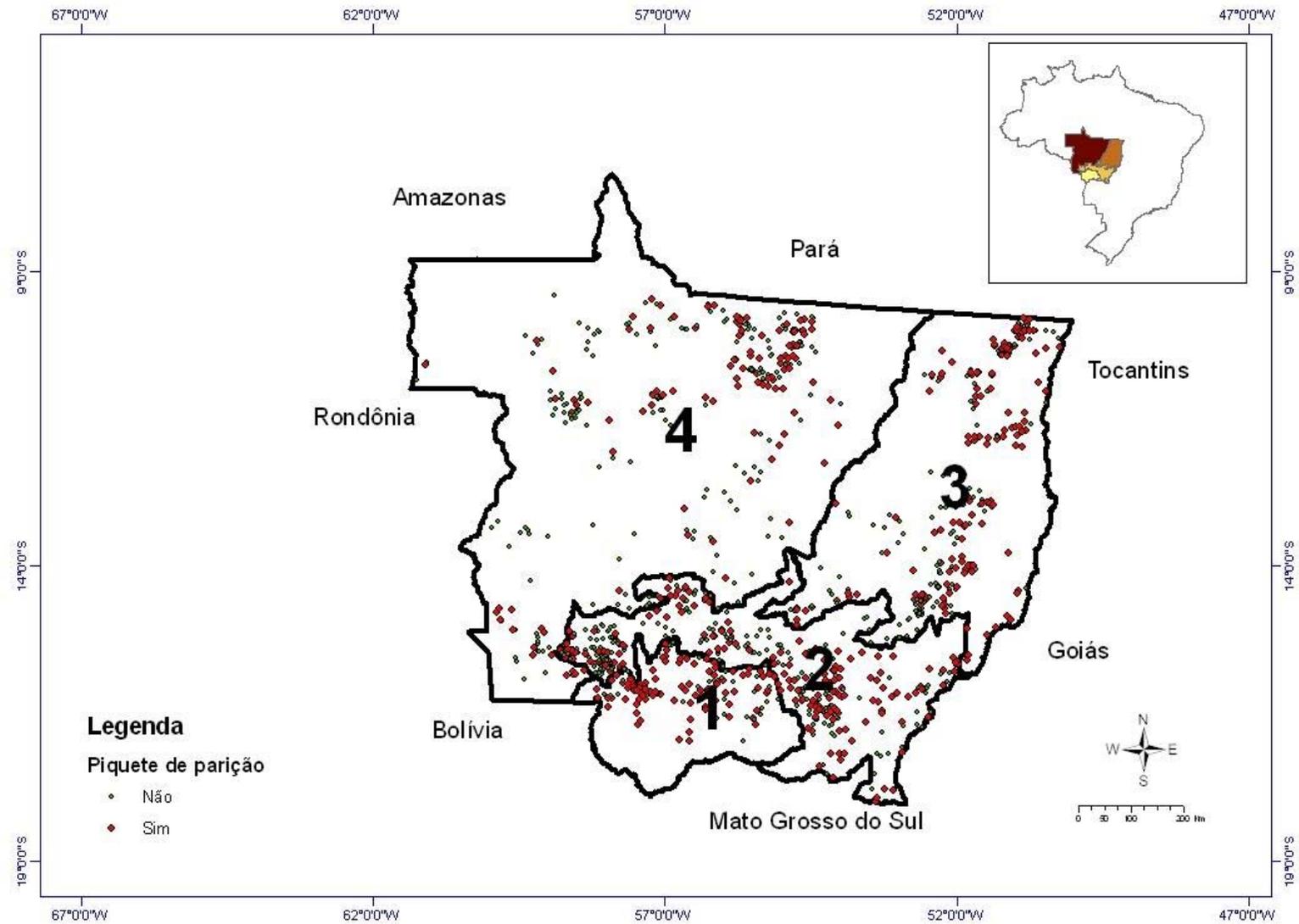


Mapa 15- Distribuição do estatus de vacinação contra brucelose segundo as propriedades amostradas

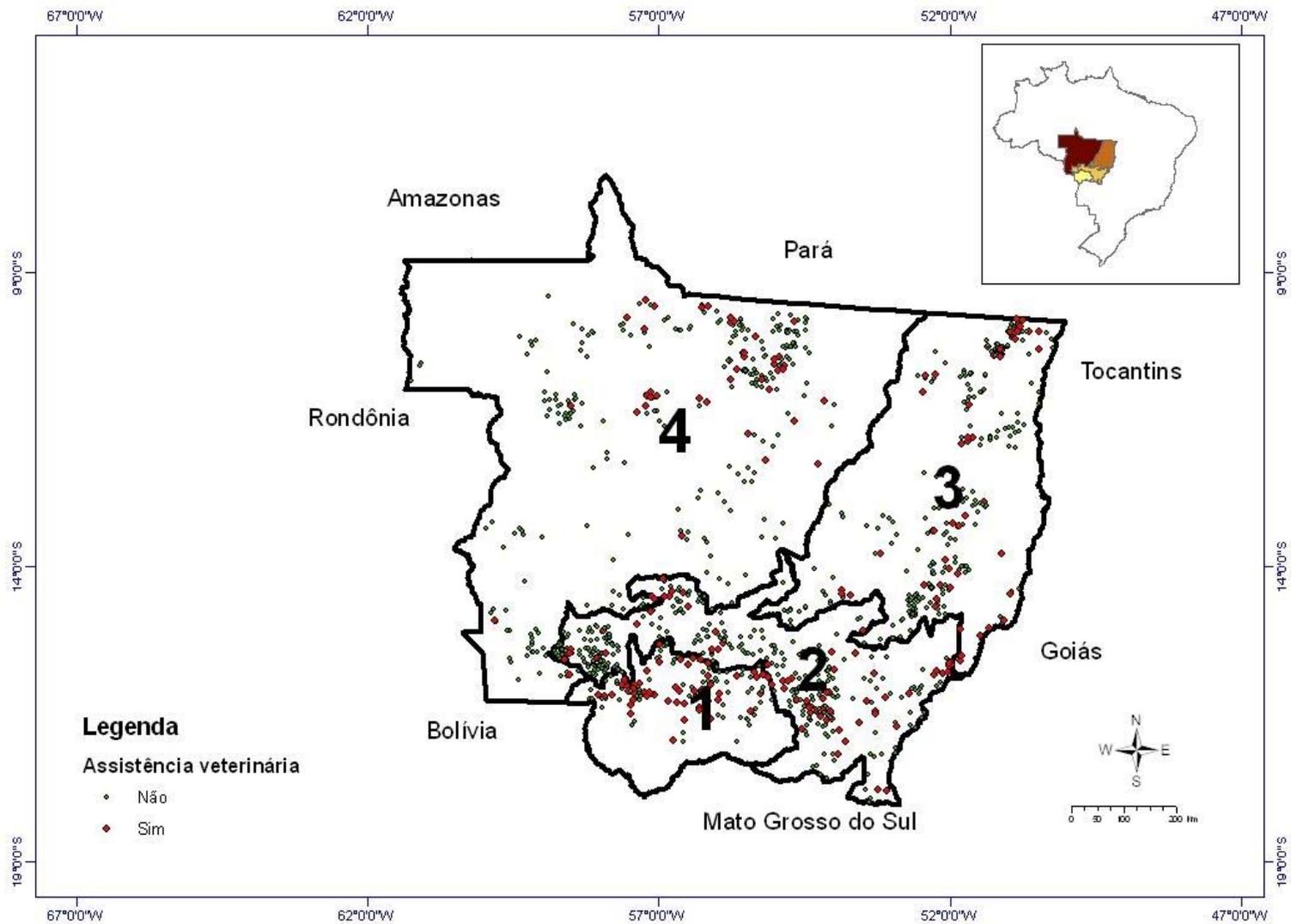


Mapa 16- Distribuição das propriedades positivas para brucelose segundo aluguel de pasto nas propriedades amostradas

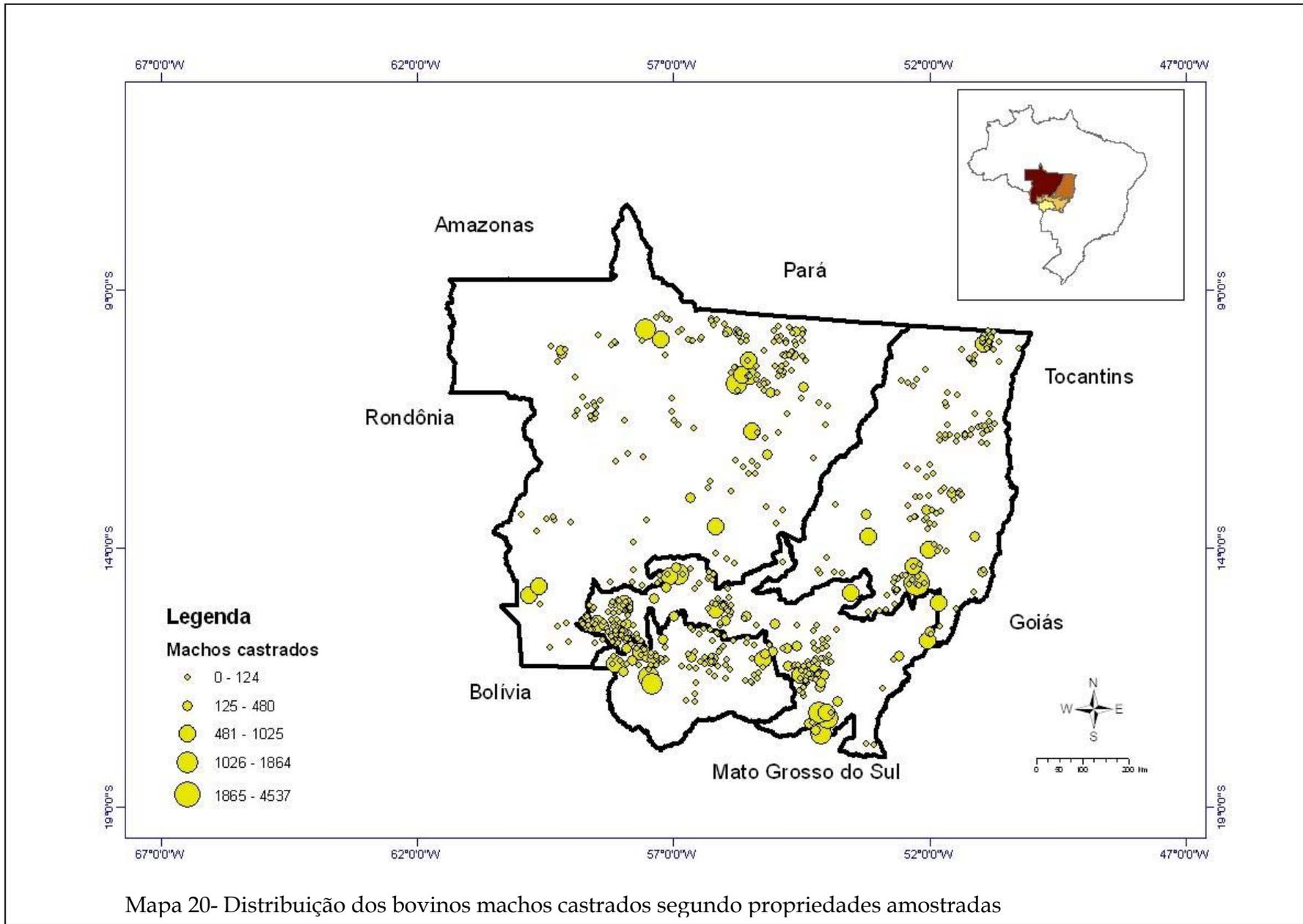




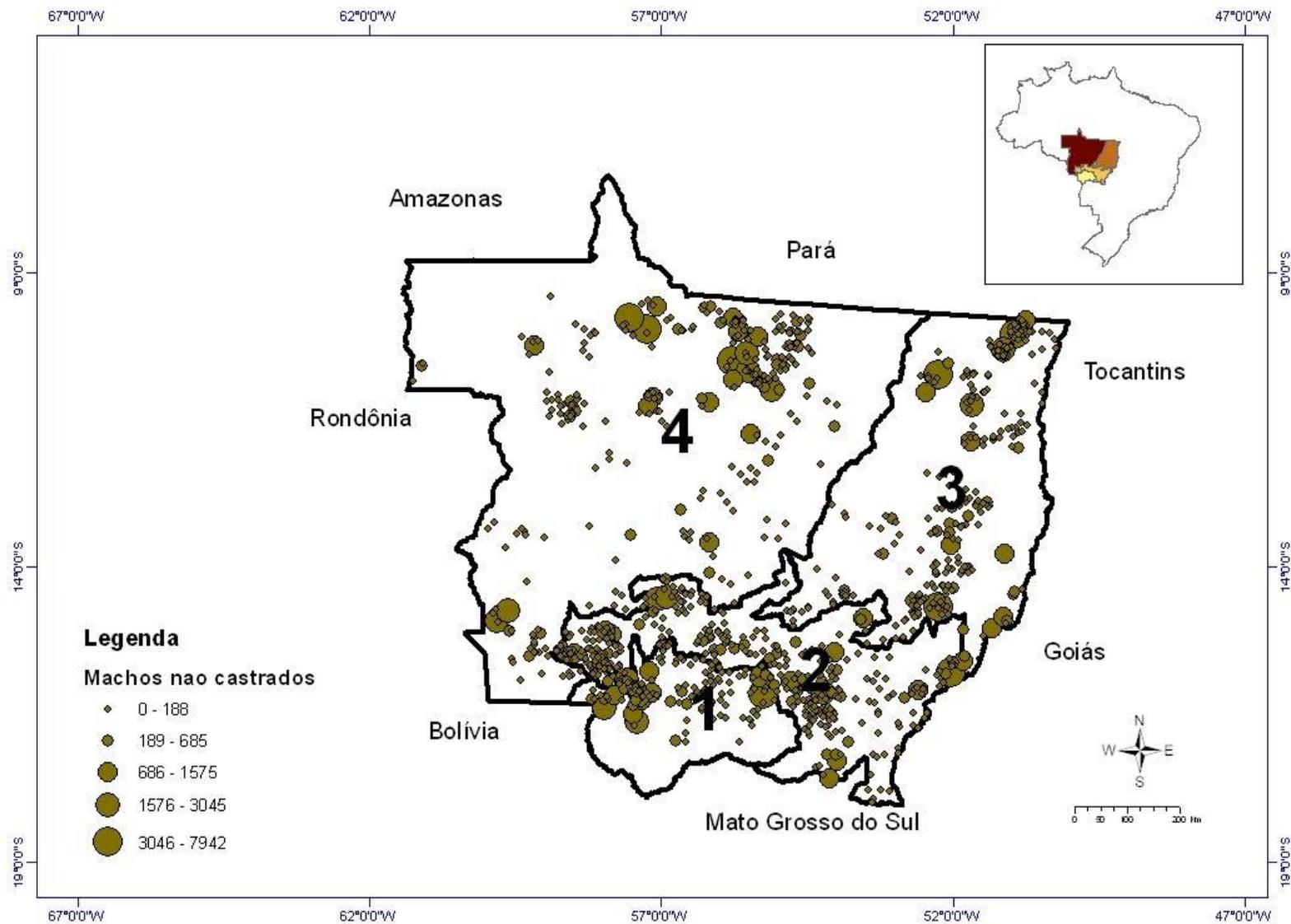
Mapa 18- Distribuição das propriedades que utilizam piquetes de parição segundo propriedades amostradas



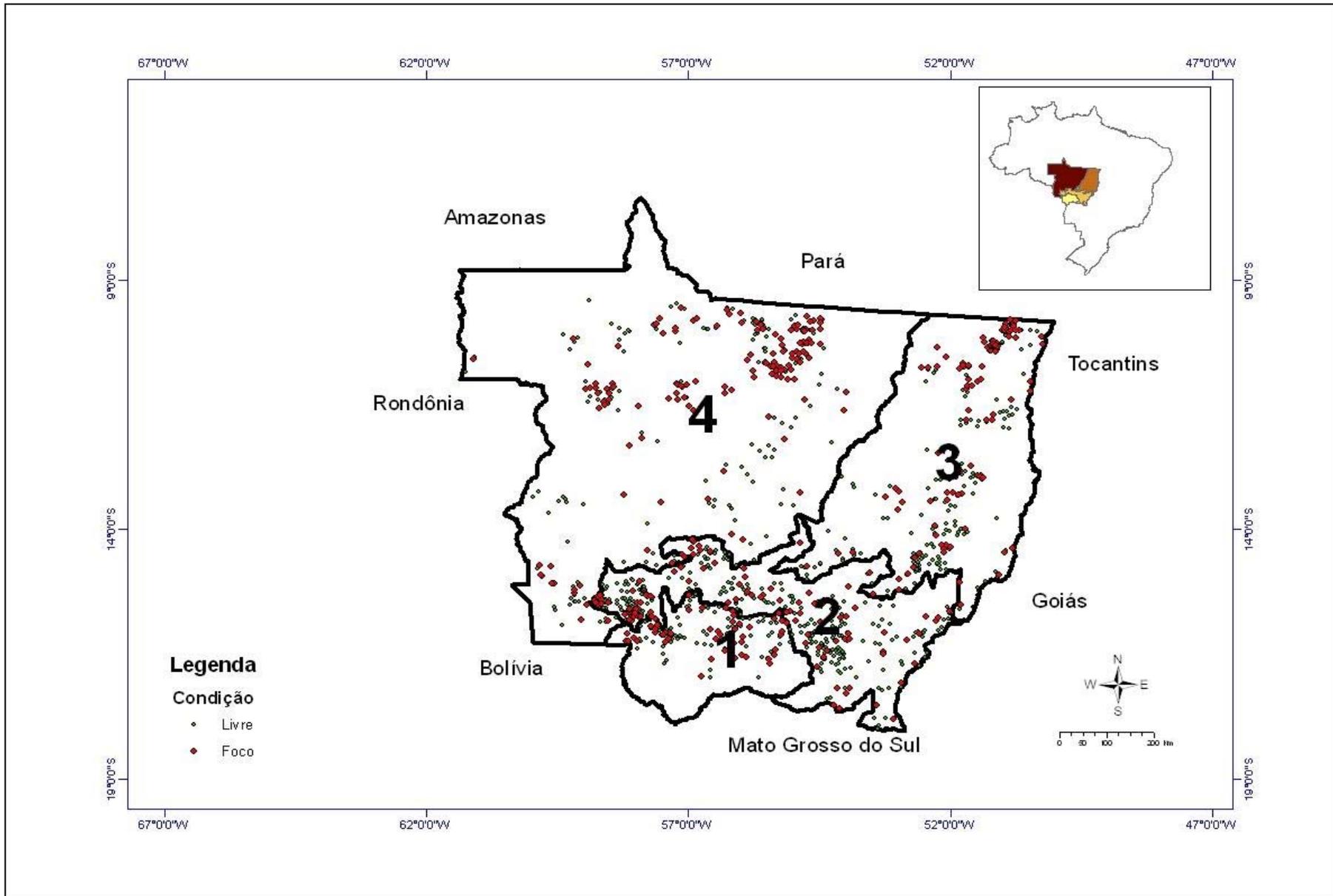
Mapa 19- Distribuição da assistência veterinária segundo propriedades amostradas

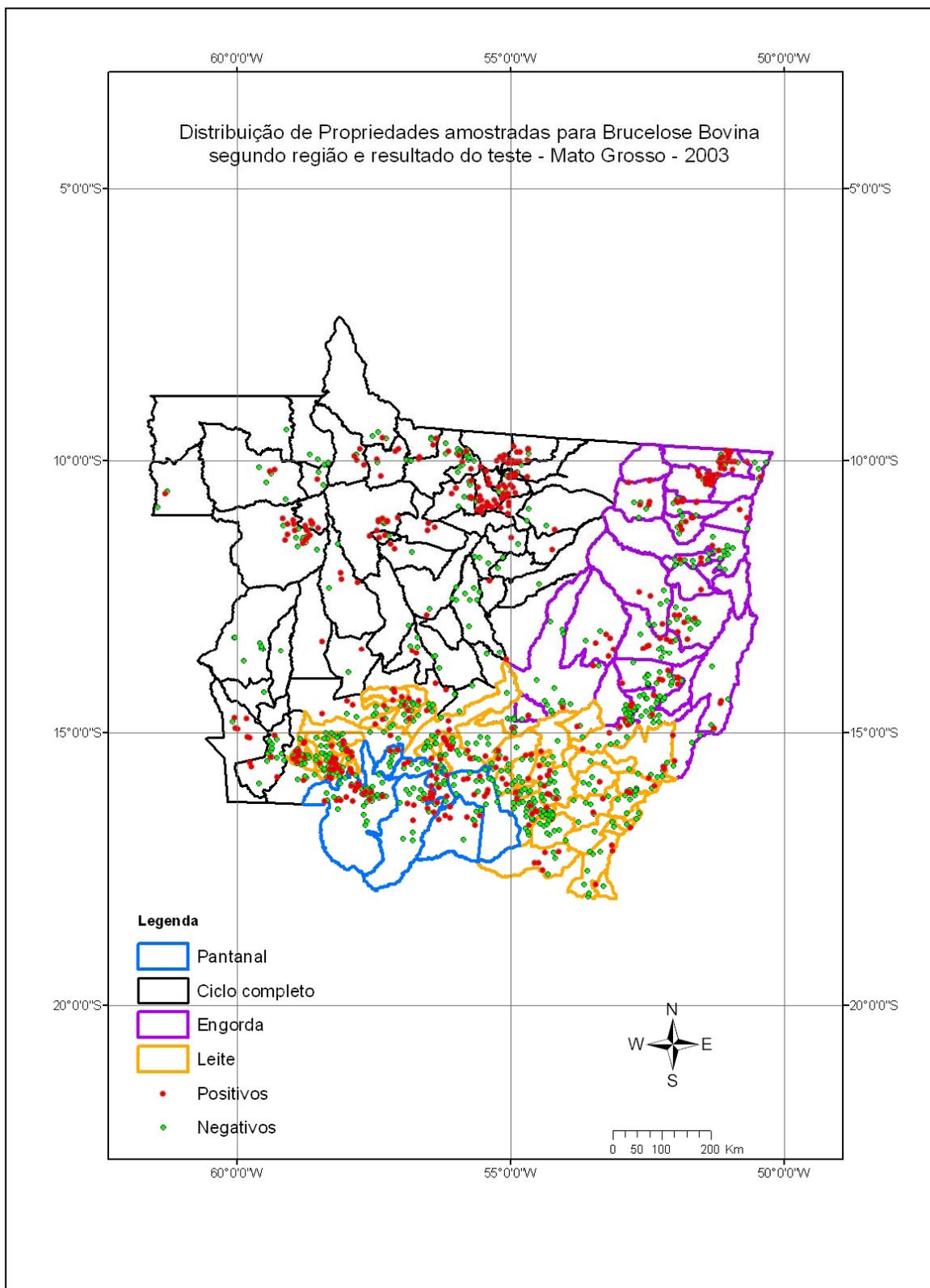


Mapa 20- Distribuição dos bovinos machos castrados segundo propriedades amostradas



Mapa 21- Distribuição dos bovinos machos não castrados segundo propriedades amostradas





Mapa 23 Distribuição das propriedades amostradas para Brucelose bovina segundo região e resultado do teste.

A presença de conglomerados de propriedades positivas foi realizado conforme descrito no capítulo de Material e Métodos com o auxílio do programa de computar R versão 2.3.0, R *Development Core Team*, 2006 através do pacote estatístico *Splancs* (ROWLINGSON; DIGGLE, 1993).

Os resultados da análise de agrupamento espacial de propriedades podem ser vistos na Figura 3, que mostra a distribuição espacial tanto das propriedades positivas quanto das negativas, e um gráfico da função $D(s) = K_{11}(s) - K_{22}(s)$. Pode-se observar que, acima de um raio de até 140 km de distância a partir de cada ponto, os valores de $K_{11}(s) - K_{22}(s)$ ficam abaixo do limite inferior do intervalo de confiança de aproximadamente 95%, indicando o agrupamento de propriedades negativas, em relação à distribuição de propriedades positivas.

4.2.2 RESULTADO DA ANÁLISE UNIVARIADA PARA TODO O ESTADO

Os fatores associados ao risco estão apresentados no modelo de regressão logística e a variável dependente utilizada foi o resultado do teste para brucelose do rebanho codificado como 0 (grupo de soronegativos) ou 1 (grupo de soropositivos).

As variáveis independentes eram 31 qualitativas dicotômicas, 11 politômicas e 3 quantitativas contínuas que foram categorizadas: número de vacas em lactação, produção de leite em litros e número de fêmeas total por propriedade. Foram codificadas variáveis dicotômicas como 0 (não) e 1 (sim). Foram feitas análises univariadas para verificar se havia associação entre as variáveis independentes (possíveis fatores de risco) e a variável dependente. Quando o valor de $p > 0,20$ na

análise univariada, a variável não era selecionada para a posterior análise de regressão múltipla. Variáveis que apresentavam interesse particular por circuito pecuário foram avaliadas independentemente de não ter sido significativa para todo o Estado. Abaixo apresentamos a tabela 5 contendo os resultados da análise univariada para as variáveis e respectivas categorias para o Estado de Mato Grosso.

Tabela 5- Porcentagens de positivos e negativos e resultados da análise univariada para as variáveis independentes selecionadas ($p < 0,20$) e respectivas categorias para o Estado. Mato Grosso - 2003

Variável e categorias	Negativo (n = 688)		Positivo (n = 427)		Total	Análises	
	Neg	% N	Pos	% P		X ²	P
1- Vacina / brucelose						52,55	<0,00000001
0:Fêmeas até 8 meses	162	46,15	189	53,85	351		
1:Fêmeas de qualquer idade	6	75	2	25,00	8		
2:Não vacina	520	68,78	236	31,22	756		
2- Raça bov. Predomin.						41,17	<0,00000001
1:Zebu	407	55,37	328	44,63	735		
2:Europeu	54	66,67	27	33,33	81		
3: Mestiço/Outras raças	206	77,44	60	22,56	266		
3- Abate dos descartes						31,71	0,00000013
0:Não Abate	247	73,95	87	26,05	334		
1:Inspeccionado	207	54,33	174	45,67	381		
2:N/ Inspeccionado	234	58,5	166	41,50	400		
4- Informe sobre aborto						27,43	0,0000011
0:Não	451	67,82	214	32,18	665		
1:Sim	203	51,65	190	48,35	393		
2:Não Sabe	34	59,65	23	40,35	57		
5- Tipo de exploração						25,13	0,000004
1: Leite	194	74,9	65	25,10	259		
2: Mista	137	58,55	97	41,45	234		
3:Corte	350	57,28	261	42,72	611		
6- Destino do aborto						22,98	0,00001
0: não faz nada	542	65,86	281	34,14	823		
1: alimenta porco/cão	11	47,83	12	52,17	23		
2: Destino correto	135	50,19	134	49,81	269		
7- Piquetes para parto						14,3	0,00016
0: não	375	67,2	183	32,80	558		
1: sim	313	56,19	244	43,81	557		
8- Teste de brucelose						14,11	0,00017
0: Não	541	64,95	292	35,05	833		
1: Sim	147	52,13	135	47,87	282		
8- Vende em leilão/feira						12,47	0,00041
0: Não	668	62,84	395	37,16	1063		
1: Sim	20	38,46	32	61,54	52		
0:Não	507	68,7	231	31,30	738		

Variável e categorias	Negativo (n = 688)		Positivo (n = 427)		Total	Análises	
	Neg	% N	Pos	% P		χ^2	P
9- Tipo de ordenha						14,26	0,0008
0:Não ordenha	255	56,42	202	44,69	452		
1:Manual	420	65,32	223	34,68	643		
2:Mecânica/sala de ord.	13	86,67	2	13,33	15		
10- Ordenhas ao dia						13,11	0,0014
0: Não ordenha	262	56,34	203	43,66	465		
1: 1 vez ao dia	403	64,79	219	35,21	622		
2: 2 ou 3 vezes ao dia	23	82,14	5	17,86	28		
11- Compra - comerciante						3,87	0,005
0: Não	636	62,6	380	37,40	1016		
1: Sim	52	52,53	47	47,47	99		
12- Contato c/ capivaras						7,34	0,0081
0: Não	438	64,89	237	35,11	675		
1: Sim	250	56,82	190	43,18	440		
13- Assist. veter.							
1:Cooperativa	12	92,31	1	7,69	13	6,89	0,0087
2:Particular	112	55,17	91	44,83	203		
14- Compra - leilão/feira						6,87	0,009
0: Não	626	63,04	367	36,96	993		
1: Sim	62	50,82	60	49,18	122		
15- Áreas alagadas						6,53	0,011
0: não	535	63,84	303	36,16	838		
1: sim	153	55,23	124	44,77	277		
16- Compra reprodut.						5,53	0,018
0: não	265	66,42	134	33,58	399		
1: sim	423	59,08	293	40,92	716		
17- Inseminação						5,42	0,02
0:Não usa	641	62,78	380	37,22	1021		
1:Inseminação + touro	47	50	47	50,00	94		
18- Vende em exposição						5,06	0,025
0: não	681	62,14	415	37,86	1096		
1: sim	7	36,84	12	63,16	19		
19- Tipo de criação						5,05	0,08
1: Confinado	12	63,16	7	36,84	19		
2: Semi-confinado	52	74,29	18	25,71	70		
3:Extensivo	624	60,82	402	39,18	1026		
20- Compra em exposição						2,91	0,088
0: não	664	62,23	403	37,77	1067		
1: sim	24	50	24	50,00	48		
21- Vende reprodutores						1,9	0,17
0: não	511	62,93	301	37,07	812		
1: sim	177	58,42	126	41,58	303		
22- A quem entrega leite							
0:Não entrega	427	60,14	283	39,86	710	3,32	0,19
1:Cooperativa/ Laticínio	217	65,76	113	34,24	330		
2:Direto ao consumidor	44	58,67	31	41,33	75		

4.2.3 RESULTADO DA ANÁLISE DE REGRESSÃO LOGÍSTICA MÚLTIPLA PARA TODO O ESTADO DE MATO GROSSO

Como mencionado anteriormente, na análise univariada as variáveis que obtiveram $p < 0,20$ foram levadas ao modelo múltiplo. O modelo final de logística conteve três variáveis (Tipo de exploração, destino do aborto e tamanho da propriedade), sua significância global foi $p = 0.002$. Os resultados da análise estão apresentados na tabela 6.

Tabela 6- Resultado da análise de regressão logística múltipla (n=1115; Positivos=427; negativos=688)

Variável	Categoria	χ^2	P	OR	I.C 95,0%.para O.R	
					Mínimo	Máximo
Tipo de exploração	Leite^a					
	Mista	8,613	0,003	1,800	1,216	2,665
	Corte	10,338	0,001	1,755	1,245	2,472
Nº de fêmeas total	Até 10 fêmeas^a					
	11 à 50 fêmeas	4,407	0,036	4,811	1,110	20,853
	51 e mais fêmeas	6,661	0,010	6,781	1,585	29,015
Se tem ou não aborto	Não^a					
	Sim	15,391	0,000	1,683	1,298	2,184

^aCategoria de referência

4.2.4 RESULTADOS DA ANÁLISE PARA OS CIRCUITOS PECUÁRIOS

As variáveis foram posteriormente analisadas por circuito pecuário para verificar a existência de algum fator de risco associado a cada uma em detrimento da particularidade de manejo. Estas foram igualmente testadas pela univariada e aquelas variáveis que apresentaram valor de $p < 0,20$ foram levadas ao modelo de regressão logístico. As tabelas contendo as análises da univariada são apresentadas por circuito pecuário.

Nos circuitos o tamanho da amostra exigiu uma recategorização em cada variável de maneira a evitar caselas com um número inferior a 5 para permitir a confiabilidade da análise.

4.2.4.1 Resultado da análise univariada para o Circuito pecuário 1.

Neste circuito passaram para a regressão múltipla dez variáveis: número de litros de leite produzidos ao dia, a comercialização de machos ou fêmeas para reprodução, o número de vacas em lactação, o número total de fêmeas por quartil, informação sobre a ocorrência de aborto, número de ordenhas por dia, compra em leilão/feira, vacina contra brucelose, tipo de criação, a quem entrega leite e o tipo de ordenha.

Para a variável número total de fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses (73.191 fêmeas no circuito todo), as propriedades foram agrupadas em quartis, conforme se observa na tabela 6. Na divisão em quartis foram observados os seguintes números: 1.122 fêmeas (1,53 % do total) nas propriedades do 1º quartil, 4.602 fêmeas (6,29 %) nas propriedades do 2º quartil, 11.647 fêmeas (15,91 %) nas propriedades do 3º quartil 55.820 fêmeas (76,27 %) nas propriedades do último quartil. A tabela 7 apresenta os resultados da análise univariada para as variáveis significativas e respectivas categorias para do Circuito pecuário 1.

Tabela 7 Porcentagens de positivos e negativos e resultados da análise univariada para as variáveis independentes selecionadas ($p < 0,20$) e respectivas categorias para o Circuito pecuário1 (n=144) Mato Grosso - 2003

Variável e categorias	Negativo (n =91)		Positivo (n = 53)		Total	Análises	
	Nº neg	% N	Nº Pos	% P		χ^2	P
1- Litros de leite por dia							
0: Até 50 litros	68	74,73	23	25,27	91	17,74	0,00028008
1: 51 litros mais	10	37,04	17	62,96	27		
2-Comercializa reprodutor							
0: não	47	75,81	15	24,19	62	7,03	0,00802412
1: sim	41	52,56	37	47,44	78		
3-Nº de vacas em lactação							
0: Até 10 vacas	48	76,19	15	23,81	63	8,90	0,01170507
1: De 11 a 50 vacas	30	56,60	23	43,40	53		
2: 51 acima	0	0,00	2	100,00	2		
4-Ocorrência de aborto							
0:Não	62	70,45	26	29,55	88	7,01	0,03009104
1:Sim	25	49,02	26	50,98	51		
2:Não Sabe	4	80,00	1	20,00	5		
5-N.o de ordenhas por dia							
0: Não ordenha	13	46,43	15	53,57	28	5,62	0,06015695
1: 1 vez ao dia	75	66,37	38	33,63	113		
2: 2 ou 3 vezes ao dia	3	100,00	0	0,00	3		
6- Fêmeas por quartil							
0: 5 à 69 fêmeas	28	77,78	8	22,22	36	7,26	0,06419252
1: 73 _a 197 fêmeas	23	63,89	23	36,11	36		
2: 200 à 470 fêmeas	23	63,89	23	36,11	36		
3: 495 à 8.030 fêmeas	17	47,22	19	52,78	36		
6- Compra em leilão/feira							
0: Não	82	66,13	42	33,87	124	2,46	0,11680603
1: Sim	9	45,00	11	55,00	20		
7-Vacina contra brucelose							
0:Não	65	67,71	31	32,29	96	2,26	0,13256593
1:Sim, fêmeas até 8 meses	25	53,19	22	46,81	47		
8-Tipo de criação :							
1: Confinado	3	75,00	1	25,00	4	3,96	0,13774284
2: Semi-confinado	6	100,00	0	0,00	6		
3:Extensivo	82	61,19	52	38,81	134		
9-Tipo de ordenha							
0:Não ordenha	14	50,00	14	50,00	28	2,19	0,13857902
1:Manual	73	65,18	39	34,82	112	3,41	
10-A quem entrega leite							
0:Não entrega	73	67,59	35	32,41	108	3,59	0,16589632
1:Cooperativa ou Laticínio	12	50,00	12	50,00	24		
2:Direto ao consumidor	6	50,00	6	50,00	12		

4.2.4.2 Resultado da análise de regressão logística múltipla para o Circuito pecuário 1

Neste circuito o modelo final de regressão logística conteve duas variáveis (Produção de leite em litros, e Ocorrência de aborto) e sua significância global foi de $p < 0,05$. Os resultados da análise estão apresentados na tabela 8.

Tabela 8 Resultado da análise de regressão logística múltipla para o circuito pecuário 1 (n=144); Positivos=53; negativos=91)

<i>Variável</i>	<i>Categoria</i>	<i>P</i>	<i>OR</i>	<i>IC 95,0%. para O.R</i>	
				<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
Produção de leite em litros	Até 50 litros^a				
	Acima de 50 litros	0,001	5,401	2,089	13,962
Ocorrência de aborto	Não^a				
	Sim	,023	2,721	1,151	6,432

^aCategoria de referência ; $p < 0,05$

4.2.4.3 Resultados da análise univariada para o circuito pecuário 2

Neste circuito passaram para a regressão múltipla oito variáveis: número total fêmeas por quartil, piquetes separados para parto e/ou pós parto, vacina contra brucelose, compra machos ou fêmeas para reprodução, regularidade dos testes de brucelose, raça bovina predominante, realização do teste de brucelose e local onde abate as fêmeas no final da reprodutiva.

Para a variável número total de fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses (122.756 fêmeas no circuito todo), as propriedades foram agrupadas em quartis, conforme pode se observar na tabela 8. Na divisão em quartis foram observados os seguintes números: 2.817 fêmeas (2,29 % do total) nas propriedades do 1º quartil, 6.358 fêmeas (5,26 %) nas propriedades do 2º quartil, 13.835 fêmeas (11,20 %) nas propriedades do 3º quartil e 99.736 fêmeas (81,25 %) nas propriedades do último

quartil. A tabela 9 apresenta os resultados da análise univariada para as variáveis significativas e respectivas categorias para do Circuito pecuário 2.

Tabela 9- Porcentagens de positivos e negativos e resultados da análise univariada para as variáveis independentes selecionadas ($p < 0,20$) e respectivas categorias para o Circuito pecuário2 (n=375) Mato Grosso – 2003

Variável	Negativo (n =267)		Positivo (n =108)		Total	Análises	
	Nº neg	% N	Nº Pos	% P		χ^2	P
1- Fêmeas por quartil							
0: 6 à 45 fêmeas	75	79,79	19	20,21	94	18,89	0,00028812
1: 46 _a 92 fêmeas	71	75,53	23	24,47	94		
2: 92 à 241 fêmeas	71	75,53	23	24,47	94		
3: 242 à 14.890	50	53,76	43	46,24	93		
2- Piquetes p/ parto							
0: não	157	78,50	43	21,50	200	9,66	0,00188595
1: sim	109	63,37	63	36,63	172		
3- Vacina /brucelose							
0:Não	216	75,00	72	25,00	288	11,99	0,00249426
1:Sim, fêmeas até 8 meses	44	55,70	35	44,30	79		
2:Sim, fêmeas de qualquer idade	6	85,71	1	14,29	7		
4- Compra reprodutores.							
0: não	102	78,46	28	21,54	130	4,99	0,0255344
1: sim	159	66,81	79	33,19	238		
5- Teste de brucelose							
0:uma a duas vezes/ano	16	72,73	6	27,27	22	8,27	0,04083863
1: Na compra de animais ou exigido para trânsito	19	54,29	16	45,71	35		
2: quando ocorre aborto	5	50,00	5	50,00	10		
6-Raça bovina predominante							
0:Europeu de Leite	29	69,05	13	30,95	42	7,05	0,08907748
1:Mestiço	116	77,85	33	22,15	149		
2:Zebu + Europeu de corte	111	66,87	55	33,13	166		
7- Realizateste de bruc.							
0: Não	221	73,67	79	26,33	300	3,03	0,08191056
1: Sim	45	62,50	27	37,50	72		
8-Abate dos descartes							
0:Não Abate	103	77,44	30	22,56	133	4,38	0,11187542
1: Com Inspeção	79	68,70	36	31,30	115		
2: Sem Inspeção ou na fazenda	80	66,12	41	33,88	121		

4.2.4.4 Resultado da análise de regressão logística múltipla para o Circuito pecuário 2

O modelo final de regressão logística conteve três variáveis (Tamanho das propriedades em número de fêmeas por quartil e Regularidade dos testes de brucelose) e sua significancia global foi $p = 0.0001$. Os resultados da análise estão apresentados na tabela 10.

Tabela 10 - Resultado da análise de regressão logística múltipla para o circuito pecuário 2(n=375); Positivos=108; negativos=267)

Variável	Categoria	P	OR	I.C 95,0%.para O.R	
				Mínimo	Máximo
Tamanho das propriedades em número de fêmeas por quartil	0: 6 a 45 fêmeas	0,001			
	1: 46 a 92 fêmeas	0,608	1,206	0,589	2,472
	2: 92 a 241 fêmeas	0,513	1,269	0,622	2,588
	3: 242 a 14.890	0,000	3,614	1,795	7,278
Regularidade dos testes de brucelose	O: 1 a 2 vezes ano ^a	0,077			
	1: compra anim ou exigido no trânsito	0,031	3,765	1,127	12,583
	2: quando há caso de aborto	0,077	4,334	0,851	22,070
	3: não informou	0,242	1,865	0,657	5,295
	Constante	0,000	0,126		

Gl:6; $p < 0,0001$

4.2.4.5 Resultados da análise univariada para o circuito pecuário 3

Neste circuito passaram para a regressão múltipla quatorze variáveis a saber: local de abate dos descartes no final da vida reprodutiva, vacina contra brucelose, número total de fêmeas acima de 24 meses por quartil, raça bovina predominante, regularidade do teste de brucelose, ocorrência de aborto, se vende em leilão ou feira,

número de ordenhas por dia, se compra de outra fazenda, tipo de ordenha, piquete para parto e/ou pós-parto, tipo de exploração, se consome leite cru, se vende reprodutores e contato com outras espécies de vida livre.

Para a variável número total de fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses (108.352 fêmeas no circuito todo), as propriedades foram agrupadas em quartis, conforme pode se observar na tabela 10. Na divisão em quartis foram observados os seguintes números: 2.366 fêmeas (2,18 % do total) nas propriedades do 1º quartil, 6.712 fêmeas (6,19 %) nas propriedades do 2º quartil, 15.139 fêmeas (13,97 %) nas propriedades do 3º quartil e 84.135 fêmeas (77,65 %) nas propriedades do último quartil. A tabela 11 apresenta os resultados da análise univariada para as variáveis significativas e respectivas categorias para do Circuito pecuário 3.

Tabela 11- Porcentagens de positivos e negativos e resultados da análise univariada para as variáveis independentes selecionadas ($p < 0,20$) e respectivas categorias no Circuito Pecuário 3 Mato Grosso - 2003 n= 298

Variável e categorias	Negativo(n =183)		Positivo(n =115)		Total	Análises	
	Nº neg	% N	Nº Pos	% P		X ²	P
1- Abate dos descartes							
0:Não Abate	66	80,49	16	19,51	82	21,24	0,0000244
1: Abate com Inspeção	44	46,81	50	53,19	94		
2: Abate sem Inspeção	71	59,17	49	40,83	120		
2-Vacina contra brucelose							
0:Sim, fêmeas até 8 meses	53	46,90	60	53,10	113	15,61	0,0000777
1:Não	128	69,95	55	30,05	183		
3-*No total de bov./ quartil							
1º 2 a 55 fêmeas	58	77,33	17	22,67	75	15,21	0,0016425
2º 56 a 135 fêmeas	48	64,86	26	35,14	74		
1º 135 a 333 fêmeas	36	48,00	39	52,00	75		
1º 340 a 5402 fêmeas	41	55,41	33	44,59	74		
4-Raça bovina predominante							
1:Zebu	129	55,84	102	44,16	231	12,21	0,002236
2:Europeu de Leite + Europeu de corte	3	75,00	1	25,00	4		
3: Mestiço + Outras raças	46	80,70	11	19,30	57		

Variável e categorias	Negativo(n =183)		Positivo(n =115)		Total	Análises	
	Nº neg	% N	Nº Pos	% P		χ^2	P
4- Teste de brucelose							
O:uma a duas vezes/ano	15	62,50	9	37,50	24	12,00	0,017333
1: Na compra animais	25	60,98	16	30,02	41		
2:quando há caso de aborto	4	44,44	5	55,56	9		
5-Ocorrência de aborto							
0:Não	113	67,66	54	32,34	167	7,79	0,0203238
1:Sim	61	51,69	57	48,31	118		
2:Não Sabe	9	69,23	4	30,77	13		
6-Vende em leilão/feira							
0: Não	182	62,54	109	37,46	291	4,84	0,0278855
1: Sim	1	14,29	6	85,71	7		
7-Nº de ordenhas por dia							
0: Não ordenha	104	56,52	80	43,48	184	4,32	0,0375690
1: 1 vez ao dia	79	69,30	35	30,70	114		
8- Compra de outra fazenda							
0: Não	170	63,43	98	36,57	268	3,79	0,0515510
1: Sim	13	43,33	17	56,67	30		
9-Tipo de ordenha							
0:Não ordenha	101	56,11	79	43,89	180	5,55	0,0624643
1:Manual	80	68,97	36	31,03	116		
2:Mecânica ao pé + em sala de ord.	1	100,00	0	0,00	1		
10-Piquete para parto							
0: não	88	67,18	43	32,82	131	2,86	0,0908153
1: sim	95	56,89	72	43,11	167		
11-Exploração							
0: Leite	15	75,00	5	25,00	20		0,1503005
1: Mista	41	68,33	19	31,67	60		
2:Corte	126	58,06	91	41,94	217		
12-Consome leite cru							
0: não	132	59,19	91	40,81	223	1,98	0,1594821
1: sim	48	69,57	21	30,43	69		
13-Venda de reprodutores							
0: não	150	63,56	86	36,44	236	1,97	0,1600397
1: sim	31	52,54	28	47,46	59		
14-Contato c/outras esp. vida livre							
0:Não	138	59,23	95	40,77	233	1,74	0,1865552
1:Sim	45	69,23	20	30,77	65		

4.2.4.6 Resultado da análise de regressão logística múltipla para o Circuito pecuário 3

O modelo final de regressão logística conteve três variáveis (Tamanho das propriedades em número de fêmeas por quartil e Local onde abate as fêmeas no final da reprodutiva) e sua significância global foi $p = 0.0001$.

Os resultados da análise estão apresentados na tabela 12.

Tabela 12- Resultado da análise de regressão logística múltipla para o circuito pecuário 3(n=298); Positivo=115 ; negativo=183)

Variável	Categoria	P	OR	I.C 95,0%.para O.R	
				Mínimo	Máximo
Tamanho das propriedades em número de fêmeas por quartil	1º 2 a 55 fêmeas ^a	0,116			
	2º 56 a 135 fêmeas	0,270	1,520	0,722	3,198
	1º 135 a 333 fêmeas	0,022	2,404	1,136	5,087
	1º 340 a 5402 fêmeas	0,455	1,383	0,591	3,240
Local onde abate as fêmeas no final da reprodutiva	0:Não Abate ^a	0,002			
	1: Com Inspeção	0,001	4,021	1,829	8,841
	2: Sem Inspeção ou na fazenda	0,008	2,491	1,275	4,867
Constante		0,000	0,177		

4.2.4.7 Resultados da análise univariada para o circuito pecuário 4

Neste circuito passaram para a regressão múltipla Vinte variáveis a saber: Tipo de exploração, número total de fêmeas por quartil, vacina contra brucelose, raça bovina predominante, piquetes para fase de parto e/ou pós parto, se realiza teste de brucelose, ocorrência de aborto, abate dos descartes, tipo de criação, testes de brucelose, áreas alagadiças, tipo de inseminação, tipo de ordenha, consome leite cru, número de ordenhas por dia, aluga pastos, número de litros de leite produzidos ao dia, destino do aborto, de comerciante, contato com ovinos e caprinos

Para a variável número total de fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses (137.180 fêmeas no circuito todo), as propriedades foram agrupadas em quartis, conforme pode se observar na Tabela 12. Na divisão em quartis foram observados os seguintes números: 1.564 fêmeas (1,14 % do total) nas propriedades do 1º quartil, 4.701 fêmeas (3,43 %) nas propriedades do 2º quartil, 14.064 fêmeas (10,25 %) nas propriedades do 3º quartil e 116.851 fêmeas (85,18 %) nas propriedades do último quartil. A tabela 12 apresenta os resultados da análise univariada para as variáveis significativas e respectivas categorias do Circuito pecuário 4.

Tabela 13- Porcentagens de positivos e negativos e resultados da análise univariada para as variáveis independentes selecionadas ($p < 0,20$) e respectivas categorias no Circuito Pecuário 4 Mato Grosso - 2003 n= 298

Variável	Negativo(n =147)		Positivo(n =151)		Total	Análises	
	Nº neg	% N	Nº Pos	% P		χ^2	P
1-Exploração							
1: Leite	45	75,00	15	25,00	60	22,18	0,00005998
2: Mista	24	36,36	42	63,64	66		
3:Corte	78	45,61	93	54,39	171		
2-*No total de fêmeas / quartil							
0: 2 a 38 fêmeas	47	62,67	28	37,33	75	18,84	0,00029446
1: 38 a 96 fêmeas	31	41,89	43	58,11	74		
2: 96 a 355 fêmeas	45	60,00	30	40,00	75		
3: 361 a 6726	24	32,43	50	67,57	74		
3-Vacina contra brucelose							
0:Sim, fêmeas até 8 meses	40	35,71	72	64,29	112	14,42	0,00077565
1:Não	106	57,61	78	42,39	184		
4-Raça bovina predominante							
1:Zebu	103	43,83	132	56,17	235	14,13	0,00085304
2:Europeu	19	70,37	8	29,63	27		
3: Mestiço + Outras raças	23	71,88	9	28,13	32		
5-Piquetes para parto							
0: não	104	56,83	79	43,17	183	9,91	0,00164113
1: sim	43	37,39	72	62,61	115		
6-Realiza teste de brucelose.							
0: Não	120	54,55	100	45,45	220	8,37	0,00381303
1: Sim	27	34,62	51	65,38	78		

Variável	Negativo(n =147)		Positivo(n =151)		Total	Análises	
	Nº neg	% N	Nº Pos	% P		χ^2	P
7-Ocorrência de aborto							
0:Não	80	58,39	57	41,61	137	8,53	0,01406496
1:Sim	58	42,34	79	57,66	137		
2:Não Sabe	9	37,50	15	62,50	24		
8- Abate dos descartes							
0:Não Abate	23	71,88	9	28,13	32	8,43	0,01477845
1: Com Inspeção	53	43,09	70	56,91	123		
2:Sem Inspeção ou na fazenda	70	49,65	71	50,35	141		
9-Tipo de criação							
1: Confinado	1	20,00	4	80,00	5	8,32	0,0156246
2: Semi-confinado	21	72,41	8	27,59	29		
3:Extensivo	125	47,35	139	52,65	264		
10-Testes de brucelose							
O:uma a duas vezes/ano	11	45,83	13	54,17	24	10,36	0,01573852
1: Quando compra animais	12	33,33	24	66,67	36		
2: quando há caso de aborto	3	23,08	10	76,92	13		
11-Áreas alagadiças							
0: não	104	54,74	86	45,26	190	5,55	0,0184628
1: sim	43	39,81	65	60,19	108		
12-Tipo de inseminação							
0:Não usa	136	51,71	127	48,29	263	4,30	0,03800684
1:Inseminação artificial e touro	11	31,43	24	68,57	35		
13- Tipo de ordenha							
0:Não ordenha	59	43,70	76	56,30	135	5,87	0,05307647
1:Manual	85	53,46	74	46,54	159		
14-Consome leite cru							
0: não	119	47,04	134	52,96	253	3,63	0,05689971
1: sim	27	64,29	15	35,71	42		
15-Nº de ordenhas por dia							
0: Não ordenha	61	44,20	77	55,80	138	4,79	0,09117119
1: 1 vez ao dia	78	52,00	72	48,00	150		
2: 2 ou 3 vezes ao dia	7	77,78	2	22,22	9		
16-Aluga pastos							
0: não	93	46,27	108	53,73	201	2,48	0,1154847
1: sim	54	56,84	41	43,16	95		
17-Nº litros/leite produz./dia							
0: Até 50 litros	67	53,17	59	46,83	126	7,28	0,80052287
1: acima de 50 litros	20	55,56	16	44,44	36		
18-Destino do aborto							
0: não faz nada	62	55,86	49	44,14	111	4,05	0,13215385
1: alimenta porco/cão	10	47,62	11	52,38	21		
2: enterra /joga /queima ^a	64	43,24	84	56,76	148		
19-Compra de comerciante							
0: Não	129	51,39	122	48,61	251	2,22	0,13642786
1: Sim	18	38,30	29	61,70	47		
20-Contato c/ ovinos/caprinos							
0:Não	102	52,58	92	47,42	194	1,99	0,15842529
1:Sim	45	43,27	59	56,73	104		

4.2.4.8 Resultado da análise de regressão logística múltipla para o Circuito pecuário 4

O modelo final de regressão logística conteve três variáveis (Tipo de exploração e tamanho das propriedades em número de fêmeas por quartil) e sua significância global foi $p = 0,01$. A tabela 14 contém os resultados da análise de regressão múltipla para o Circuito pecuário 4 que serão posteriormente discutidos.

Tabela 14- Resultado da análise de regressão logística múltipla para o circuito pecuário 4(n=298); Positivos=151 ; negativos=147)

Variável	Categoria	P	OR	I.C para 95,0%.para O.R	
				Mínimo	Máximo
Exploração	0: Leite ^a	0,012			
	1: Mista	0,009	2,725	1,287	5,770
	2:Corte	0,631	1,163	0,628	2,151
No de fêmeas / quartil	0: 2 a 38 fêmeas ^a	0,000			
	1: 38 a 96 fêmeas	0,006	2,550	1,300	5,004
	2: 96 a 355 fêmeas	0,570	1,215	0,620	2,381
	3: 361 a 6726	0,000	4,097	2,037	8,239
	Constante	0,011	0,408		

4.2.5 RESULTADOS DESCRITIVOS DA ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA

No modelo final permaneceram as seguintes variáveis:

Para o Estado de Mato Grosso- tipo de exploração categoria corte (OR =1,8); exploração categoria mista (OR =1,8); propriedades com 11 a 50 fêmeas (OR =4,8); propriedades com 51 ou mais fêmeas (OR =6,8); ocorrência de aborto (OR =1,7).

Circuito Pecuário 1 permaneceram as seguintes variáveis: Propriedades que produzem acima de 50 litros (OR =5,4) e propriedades que notificam a presença de aborto (OR =2,7).

Circuito Pecuário 2 permaneceram as seguintes variáveis: Propriedades que possuem acima de 242 fêmeas (OR =3,6) e propriedades que realizam teste de brucelose apenas quando compra animais ou é exigido para trânsito (OR =3,8)

Circuito Pecuário 3 permaneceram as seguintes variáveis e respectivas categorias: Propriedades que possuem entre 135 a 333 fêmeas (OR =2,4); propriedades que abatem as fêmeas no final da vida reprodutiva em estabelecimento com inspeção (OR =4,0) e propriedades que abatem as fêmeas no final da vida reprodutiva em estabelecimento sem inspeção ou na própria fazenda (OR =2,5).

Circuito Pecuário 4 permaneceram as seguintes variáveis: tipo de exploração categoria MISTA (OR =2,7) e o número de fêmeas por quatil categoria 38 a 96 fêmeas (OR =2,6) e propriedades que possuem acima de 361 fêmeas (OR =4,1)

5 DICUSSÃO

O estabelecimento de um programa de erradicação requer em primeira instância o conhecimento da epidemiologia da enfermidade para o agente em estudo dentro da região proposta, permitindo desta forma o delineamento racional das medidas de controle e erradicação. O PNCET tem como objetivo primordial determinar a prevalência estimada da brucelose nas espécies bovina e bubalina, no Estado de Mato Grosso. No entanto, esse estudo permitiu demonstrar a prevalência estimada apenas na espécie bovina. A população de bubalinos é de 15.493 animais enquanto a de bovinos é 20.596.833 cabeças distribuídas em 82.474 propriedades (INDEA/MT, 2002), e embora tenha-se utilizado do cadastro de proprietários para o sorteio aleatórios das mesmas, apenas 3 propriedades cuja atividade principal foi criação de bubalinos compuseram esta amostra sendo estas descartadas por não representarem o universo de propriedades com esta atividade principal. Nesse caso deixamos a sugestão de que seja realizado um estudo para se conhecer a prevalência estimada da brucelose para a espécie bubalina.

O último diagnóstico de situação de brucelose bovina realizado em 1975 estimou a porcentagem de animais soropositivos no Estado de Mato Grosso em 6,25% (PAULIN; FERREIRA NETO, 2002). Os dados de notificações oficiais indicam que a prevalência de animais soropositivos para brucelose se manteve entre 4% e 5% no período de 1988 a 1998 (BRASIL, 2004). De acordo com estas informações a prevalência estimada de 10,25% em animais, obtida neste estudo demonstra um aumento da presença da enfermidade no Estado de Mato Grosso.

O estudo foi direcionado para estimar a prevalência de focos de brucelose, observando-se a seguinte ordem crescente de prevalência: Circuito pecuário 2 cuja predominância é gado leiteiro apresentou a menor prevalência estimada (27,25%) seguido pelo Circuito Pecuário 1 (36,91%); Circuito Pecuário 3 (40,4%) e por último o Circuito Pecuário 4 (50,33%). Para o Estado de Mato Grosso, a prevalência estimada de 41,19% permanece próxima aos valores estimados nos Circuitos Pecuários.

A prevalência estimada em animais também obedece a mesma ordem crescente para focos, como segue: 4,11% para o Circuito Pecuário 2, 7,92% para o Circuito Pecuário 1, 8,13% para o Circuito Pecuário 3 e 15,26% no Circuito Pecuário 4. A prevalência para todo o Estado (10,25%) também é um valor intermediário que se aproxima dos valores encontrados nos Circuitos Pecuários. Essa análise nos permite verificar que a brucelose está homoganeamente distribuída dentro do Estado de Mato Grosso, o que permite a utilização de medidas sanitária também uniformes para todo o território mato-grossense.

Na figura 3, verificou-se que, acima de um raio de até 140 km de distância a partir de cada ponto, foi observado o agrupamento de propriedades livres de brucelose, sem que se observasse o agrupamento de focos. Este fato se deve, provavelmente, à própria distribuição espacial de propriedades no Estado, com aglomeração em algumas regiões. Em uma análise espacial para brucelose em São Paulo (DIAS, 2004), também observou-se uma tendência de agrupamentos de propriedades livre (controles), sem que se revertesse em agrupamento de focos, reforçando a tese de que a brucelose bovina encontra-se espalhada de forma homogênea no território paulista.

Os fatores de risco associados à presença da brucelose nos rebanhos indicam a necessidade de um trabalho de educação em saúde, especialmente para aqueles proprietários cujas propriedades com mais que 50 fêmeas. As propriedades cujo tipo de exploração é misto ou corte requerem medidas mais eficazes para a redução da prevalência.

Os descartes aumentam a probabilidade de que se eliminem vacas infectadas, fato que aumenta o risco para outros rebanhos, particularmente quando o descarte ocorre sem controle sanitário (SÃO PAULO, 2002).

Ainda que fatores de risco tais como contatos com rebanhos vizinhos, pastagens comuns, existência de rios ou charcos, presença de outras espécies (BEER, 1988; NICOLETTI, 1998; SALMAN; MEYER; HIRD, 1984) sejam considerados significativos para o aparecimento da doença, neste estudo não houve significância estatística para estas variáveis.

Para o Estado todo, variáveis como compra de reprodutores, descarte de fêmeas, e propriedades com finalidade leiteira demonstraram uma significância estatística que justifica medidas sanitárias específicas para as propriedades que executam estas atividades. Propriedades com 51 ou mais bovinos têm uma chance de 6,7 vezes maior de aparecer brucelose do que as propriedade com menos de 10 bovinos e que propriedades cuja exploração é de corte ou mista possuem a chance de 1,8 vezes maior do que as propriedades com finalidade leiteira.

Nos circuitos pecuários dada à característica predominante algumas variáveis se apresentam com grau de importância diferenciado, o que favorece a administração de medidas individualizadas para controle da enfermidade o que poderá reduzir os

custos. Entre estas medidas, se observa que no Circuito Pecuário 1 que propriedades que produzem acima de 50 litros de leite apresentam 5,4 vezes mais a chance de apresentar brucelose do que aquelas que produzem menos de 50 litros e portanto uma medida específica nestas propriedades pode surtir um efeito melhor dentro do programa quando se tratar deste Circuito Pecuário, enquanto que a variável presença ou não de aborto foi significativa para todo o Estado e também para esse Circuito.

A integração de animais ao rebanho, fator de risco que aumenta a chance de introduzir animais infectados (CRAWFORD; HUBER; ADAMS, 1990), ficou clara no Circuito Pecuário2 cujo sistema de produção familiar favorece a compra de vacas descartadas, considerando apenas antecedentes genéticos e produtivos, facilitando a endemicidade (SÃO PAULO, 2002). Nesse circuito a sugestão de controle de testes regulares de brucelose, ao invés de apenas quando adquirem animais ou quando é exigido para o trânsito, poderá reduzir a chance encontrada de 3,8 vezes mais nestas propriedades quando comparadas com aquelas que realizam o teste 1 ou duas vezes ao ano.

Já no Circuito Pecuário 3 cuja principal atividade é engorda, as propriedades que abatem as fêmeas no final da vida reprodutiva em estabelecimento com inspeção apresentaram 4 vezes mais a chance de apresentar a enfermidade do que uma que não abate. Isso significa a necessidade de um maior monitoramento nos frigoríficos e a aplicação imediata das normas do PNCEBT nos estabelecimento de criação especializado em pecuária de corte para que mantenham a rotina de diagnóstico, em fêmeas com idade igual ou superior a 24 (vinte e quatro) meses e em machos reprodutores, de acordo com o previsto no Regulamento do programa oficial, ou

façam uma sorologia por amostragem quando enviarem animais para o abate. Já nas propriedades que abatem as fêmeas no final da vida reprodutiva em estabelecimento sem inspeção ou na própria fazenda, que apresentam uma chance de 2,5 vezes maior que aquelas que não abatem fêmeas, será necessária uma medida de educação em saúde para reduzir a prevalência, difusão e disseminação da doença.

Para o Circuito Pecuário 4, as medidas são as mesmas para o Estado todo, variando apenas na categoria mista cuja chance é 2,7 maior do que nas propriedades de leite. Neste circuito a presença de aborto não representou um risco como para todo o Estado. Já o número de fêmeas por quartil categoria 38 a 96 fêmeas (OR =2,6) e propriedades que possuem acima de 361 fêmeas (OR =4,1) apareceram também como fator de risco para o aparecimento da doença.

Para reduzir a prevalência da brucelose no estado de Mato Grosso deverá ser intensificado o programa de vacinação de fêmeas com idade entre 3 e 8 meses, e estabelecida uma metodologia de educação em saúde animal para minimizar os riscos oferecidos pelo aborto, concentração de animais, compra de reprodutores e destino do aborto.

6 CONCLUSÕES

A prevalência estimada de propriedades soropositivas para brucelose, aquelas que apresentaram pelo menos um resultado positivo para fêmeas bovinas com idade igual ou superior a 24 meses de idade, foi: 41,2% (IC95%:[38,0%; 44,4%]) no Estado de Mato Grosso, 36,9% [29,2%; 45,2%] no Circuito Pecuário 1, 27,2% [22,8%; 32,1%] no Circuito Pecuário 2, 40,4% [38,8%; 46,2%] no Circuito Pecuário 3 e 50,33% [44,5%; 56,1%] no Circuito Pecuário 4.

Prevalência estimada de animais soropositivos para brucelose no Estado de Mato Grosso e por circuito produtor foi calculado em 10,2% [7,4%; 13,1%] no Estado de Mato Grosso, 7,9% [3,0%;12,9%] no Circuito Pecuário 1, 4,1% [2,8%;5,4%] no Circuito Pecuário 2, 8,1% [5,2%; 11,1%] no Circuito Pecuário 3 e 15,3% [9,2%; 21,3%] no Circuito Pecuário 4.

Os fatores de risco associados ao aparecimento da brucelose bovina nas propriedades com atividade reprodutiva em Mato Grosso são: propriedades com exploração mista (OR = 1,8), propriedades com exploração para corte (OR = 1,8), manter propriedades com 11 a 50 fêmeas (OR = 4,8), manter propriedades com mais de 50 fêmeas (OR = 6,8) e propriedades que notificam a presença de aborto (OR = 1,7).

No Circuito Pecuário 1 as propriedades que produzem acima de 50 litros apresentaram uma chance 5,4 vezes maior do que aquelas que produzem menos que

50 litros (OR =5,4) e propriedades que notificam a presença de aborto apresentaram a chance de 2,7 vezes mais do que as que não notificam (OR =2,7).

Já no Circuito Pecuário 2 permaneceram as propriedades que possuem acima de 242 fêmeas apresentam 3,6 vezes mais a chance de aparecer a doença quando testadas contra aquelas que possuem até 242 (OR =3,6) e propriedades que realizam teste de brucelose apenas quando compra animais ou é exigido para trânsito apresentaram um risco de 3,8 vezes mais do que aquelas que realizam o teste uma ou duas vezes ao ano (OR =3,8).

No Circuito Pecuário 3 verificou-se que as propriedades que possuem entre 135 a 333 fêmeas apresentaram a chance 2,4 vezes maior de apresentarem a doença do que aquelas que possuem abaixo de 35 fêmeas (OR =2,4) e as propriedades que abatem as fêmeas no final da vida reprodutiva em estabelecimento com inspeção apresentam uma chance de 4,0 vezes mais de aparecer a doença do que aquelas que não abatem (OR =4,0) enquanto que as propriedades que abatem as fêmeas no final da vida reprodutiva em estabelecimento sem inspeção ou na própria fazenda oferecem um risco de 2,5 vezes mais que aquelas que não abatem.(OR =2,5).

Finalmente no Circuito Pecuário 4 a variável tipo de exploração na categoria MISTA apresentou a chance de 2,7 vezes maior de apresentar a doença quando testada contra as propriedades com finalidade leiteira (OR =2,7), o número de fêmeas por quartil categoria 38 a 96 fêmeas apresentou a chance de 2,6 vezes mais de manifestar a doença quanto testada contra aquelas que possuem abaixo de 38 fêmeas (OR =2,6) e aquelas propriedades que possuem acima de 361 fêmeas apresentaram um risco de 4,1 vezes mais que aquelas que possuem menos de 38 fêmeas (OR =4,1).

Na análise espacial identificou-se um agrupamento de propriedades negativas mas não foram identificados agrupamentos de propriedades positivas para de brucelose no Estado de Mato Grosso.

REFERÊNCIAS

ABDUSSALAM M.; FEIN, D. A. Brucellosis as a world problem. **Developmental Biological Standardization**, v. 31, n. 9, p. 231, 1976.

ALTON, G. G.; JONES, L.M.; ANGUS, R. D. , VERGER, J. M. **Tchniques for the Brucellosis Laboratory**, Paris: Intitut National de la Recherche Agronomique, 1988. 545 p.

AMOSSON, S. H. Economic epidemiologic implication of national bovine brucellosis programs - a case study. **Dissertation Abstracts International**, v. 45, n. 1, p. 251, 1984.

BAILEY, T. C.; GATRELL, A. C. **Interactive spatial data analysis**. Harlow: Prentice Hall, 1995. 413 p.

BEER, J. Brucellosis. **Doenças infecciosas em animais domésticos: doenças causadas por vírus, infecções por clamídias, richettsiose, micoplasmose**. Roca: São Paulo, 1988. v. 2, p. 163-178.

BENENSON, A. S. **El control de las enfermedades transmisibles en hombre**. Washington, D.C.: OPAS, 1983. p. 31-33, (Publicación Científica n.º 442.)

BLAS, I. **Win Episcopo 2.0**, EPIDECON, Borland® y Delphi™ 1998. Disponível em: <<http://www.clive.ed.ac.ed/winepiscopo/>>. Acesso em: 10 ago. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose**. Brasília, 2001. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 06 ago. 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose**. Brasília: MAPA, 2004. [35] p. (manual tecnico).

CDC. Center for Diseases Control and Prevention, **EpiInfo 6.04d**. Atlanta 2001. Disponível em: < <http://www.cd.gov>>. Acesso em: 23 ago. 2003.

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. 132-150.

CUZICK, J.; EDWARDS, R. Spatial clustering for inhomogenous populations. **Journal of the Royal Statistical Society Series B**, v. 52, p. 73-104, 1990.

DEAN, A. G.; DEAN, J. A.; COULOMBIER, D.; BRENDDEL, K. A.; SMITH, D. C.; BURTON, A. H.; DICKER, R. C.; SULLIVAN, K.; FAGAN, R. F.; ARNER, T. G. **Epi Info, version 6**: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on microcomputers. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, 1994. 601 p.

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

DIGGLE, P. J.; CHETWYND, A. G. Second-order analysis of spatial clustering for inhomogeneous populations. **Biometrics**, v. 47, p. 1155-1163, 1991.

DONALD, A. W.; GARDNER, I. A.; WOMGGOMS, A. D. Cutt-off points for aggregate herd testing in the presence of disease clustering and correlation of test errors. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 19, n. 3-4, p. 167-187, 1994.

EpiInfo 6.04d. Atlanta: Center for Diseases Control and Prevention, 2001. Disponível em :<<http://www.cd.gov>.> Acesso em: 23 ago. 2003.

ESRI INC. **Software ArcView GIS version 9.1**. Redlands, 2005. 1 CD- Rom.

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

GARCIA-CARRILO, C. **Animal and human brucellosis in teh Americas**. Paris: Office International des Epizooties, 1990. 299 p.

GARCIA-CARRILO, C. **Brucellosis. Programa de erradicacion en California**. Argentina: Office Sanitaria Panamericana, CPA/OMS, 1975. 173 p.

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

GeoBase VB50 version 2.0. São Paulo: Base aerofotogrametria e projetos, 2000. 1 CD-Rom.

GODFROID, J. Brucellosis in wildlife . **Scientific and Technical Review. Office International des Epizooties**, v. 21, n. 2, p. 277-286, 2002.

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

IBGE: (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Malha municipal digital do Brasil: situação em 2001**. Rio de Janeiro, IBGE, 2002. 1 CD-Rom.

INDEA/MT: **Banco de dados do sistema informatizado de animais**. Cuiabá -MT: Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso, 2002.

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

JORDAN, D. **Software herdac input**. Guelph: University of Guelph on Canada, N1G2W1, 1995.

LYRA, T. M. P. **Epidemiologia da brucelose. Comunicação Científica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 177-186, 1984.

NICOLETTI, P. Brucelose – as técnicas de controle. **Imagem Rural Leite**, v. 5, n. 53, p. 9-12, 1998.

OIE. **Terrestrial animal health code**. 11th ed. 2003. Disponível em: <http://www.oie.int/eng/normes/MCode/A_summry.htm>. Acesso em: 18 ago. 2004.

OIE. **Brucellosis bovina, ovina y caprina..** 1987,282 p. (Série técnica n. 6)

OMS. **Comité Mixto FAO/OMS de expertos en brucelosis**. Genebra: OMS, 1986. 149 p. (Série de informes técnicos, 740).

PAULIN, L. M.; FERREIRA NETO, J. S. A experiência brasileira no combate à brucelose bovina. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 105-112, 2002.

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.

REVIRIEGO, F. J.; MORENO, M. A.; DOMINGUEZ, L. **Risk factors for brucellosis seroprevalence of sheep and goat flocks in Spain**. Madrid, Spain: Sección de Sanidad y Producción Animal, Departamento de Patología Animal y (Sanidad Animal), Facultad de Veterinaria, UCM, 1999. 9 p.

RIPLEY, B. D. Modelling spatial patterns (with Discussion). **Journal of the Royal Statistical Society, Series B**, v. 39, p. 172-212, 1977.

ROWLINGSON, B. S.; DIGGLE, P. J. splancs: Spatial point pattern analysis code in S-Plus. **Computers and Geosciences**, v. 19, p. 627-655, 1993.

SALMAN, M. D.; MEYER, M. E. Epidemiology of bovine brucellosis in the Mexicali. **American Journal of Veterinary Research**, v. 45, n. 8, p. 1557-1560, 1984.

SALMAN, M. D.; MEYER, M. E.; CRAMER, J. C. Epidemiology of bovine brucellosis in the Mexicali Valley, Mexico: results of path analysis. **American Journal of Veterinary Research**, v. 45, n. 8, p. 1567-1571, 1984.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo. **Brucelose**. São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.cda.sp.gov.br/Programas/BruTb/doencas/BRU/index.htm>>. Acesso em: 27 ago. 2004.

SPSS INC. **Software SPSS BASE 9.1**. Chicago: SPSS, 1999. 1. CD-Rom.

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

ANEXOS

ANEXO A – QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO APLICADO NAS PROPRIEDADES AMOSTRADAS

continua

BRUCELOSE BOVINA E BUBALINA Estudo soroepidemiológico

01-Identificação: Município: _____ REGIÃO: _____ UF: _____ Proprietário: _____ Propriedade: _____ Código de cadastro no serviço de defesa: _____	02 – Data da visita e coleta _____ / _____ / _____ 03 – Código do rebanho no estado (8 dígitos) _____ 04 – Coordenadas Lat _____° _____' _____" Lon _____° _____' _____" Altitude _____
---	---

05- Tipo da Exploração: corte leite mista
 06- Tipo de Criação: confinado semi-confinado extensivo
 07- N° 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) N° 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: murrâh 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)				
	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 a bate
 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 _____

(Conclusão)

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