

Isabela Farnezi Veloso

T086.0894
V4432
2004



**TIPOS DE EXPLORAÇÃO PECUÁRIA E INFECÇÃO POR *LEPTOSPIRA*
INTERROGANS EM MINAS GERAIS, 1998-2002**

Tese apresentada à UFMG, como requisito parcial
para obtenção do grau de Doutor em Ciência Animal.

Área de Concentração: Medicina Veterinária
Preventiva e Epidemiologia

Orientador: Prof. Élvio Carlos Moreira

Belo Horizonte
Escola de Veterinária – UFMG
2004

BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA

18/02/05

517205-05

365452

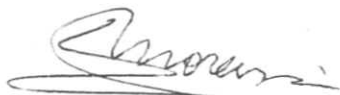
V443t Veloso, Isabela Farnezi, 1971-
Tipos de exploração pecuária e infecção por *Leptospira interrogans* em Minas Gerais, 1998-2002 / Isabela Farnezi
Veloso. – 2004.
87p. :il.

Orientador: Élvio Carlos Moreira
Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais,
Escola de Veterinária.
Inclui bibliografia

1. Bovino – Criação – Teses. 2. *Leptospira* – Identificação -
Teses. 3. Leptospirose em animais – Teses. 4. Epidemiologia –
Teses. I. Moreira, Élvio Carlos. II. Universidade Federal de Minas
Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 636.089 692

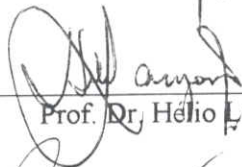
Tese defendida e aprovada em 18/8/2004, pela Comissão Examinadora constituída por:



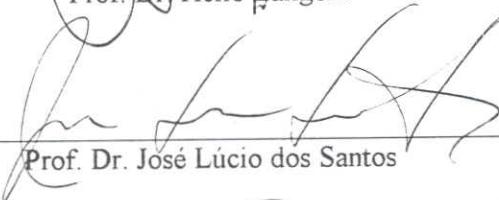
Prof. Dr. Elvio Carlos Moreira
(Orientador)



Prof. Dr. José Ailton da Silva



Prof. Dr. Hélio Langoni



Prof. Dr. José Lúcio dos Santos



Prof. Dr. Rômulo Cerqueira Leite

A minha querida mãe, que mesmo ausente esteve comigo através de seus exemplos de força e coragem.

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai, pelo apoio irrestrito, amor e exemplo.

Ao meu grande amor e companheiro, Ricardo, pela paciência e compreensão em todos os momentos de ausência.

Aos meus irmãos e familiares, pelo apoio de sempre.

À Roseni Sena, pelas idéias nos momentos difíceis.

Ao Prof. Élvio Carlos Moreira, pela orientação e idealização deste trabalho.

Aos Professores Celina Maria Modena, José Ailton da Silva e Rômulo Cerqueira Leite, pelas valiosas sugestões.

À Nádia Maria da Silva, pelo apoio na formatação desta tese.

Ao Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), pela cessão dos dados.

À grande amiga Juliana Giantomassi, pelo companheirismo e amizade, em todos os momentos.

À Valdelaine Araújo, pelo grande incentivo e especial iniciação ao Epi Info.

À amiga e colega, Renata de Freitas Carvalho, pela companhia, dedicação e ajuda na digitação do banco de dados.

Às colegas Maria da Consolação Cunha, Vanessa Wilke e Simone Marrocos pelo apoio e incentivo.

Aos meus amigos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

"Ser ou não ser, eis a questão"
William Shakespeare

SUMÁRIO

	RESUMO	10
	ABSTRACT	10
1	INTRODUÇÃO	11
2	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	12
2.1	ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DAS LEPTOSPIROSES EM BOVINOS	12
2.2	ASPECTOS DA ESTRUTURA DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA	16
3	MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	18
3.2	AMOSTRAS DE SOROS SANGÜÍNEOS DE BOVINOS	21
3.3	PROVA SOROLÓGICA	21
3.4	TIPOS DE EXPLORAÇÃO PECUÁRIA	22
3.5	ORGANIZAÇÃO E PROCESSAMENTO DOS DADOS	23
3.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	23
4	RESULTADOS	23
4.1	LEPTOSPIROSE BOVINA: FREQUÊNCIA DE AGLUTININAS ANTILEPTOSPIRA INTERROGANS.....	23
4.2	TIPO DE EXPLORAÇÃO PECUÁRIA E EFETIVO BOVINO	43
4.3	FREQUÊNCIA DE AGLUTININAS ANTILEPTOSPIRA INTERROGANS E TIPO DE EXPLORAÇÃO PECUÁRIA	51
5	DISCUSSÃO	57
6	CONCLUSÕES	63
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
	Anexo 1	67
	Anexo 2	86
	Anexo 3	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Aglutininas anti <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos pertencentes aos grupos A, B e C, Minas Gerais, 1998-2002	25
Tabela 2 -	Aglutininas anti <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos dos grupos A, B e C, Minas Gerais, 1998-2002.....	26
Tabela 3 -	Distribuição dos municípios de origem das amostras de soros sangüíneos de bovinos dos grupos A, B e C de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002.....	44
Tabela 4 -	Distribuição da população bovina de origem das amostras de soros sangüíneos de bovinos dos grupos A, B e C de acordo com o tipo de exploração pecuária dos municípios, Minas Gerais, 1998-2002.....	44

Tabela 5 -	Aglutininas anti-hardjo (OMS) em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002.....	51
Tabela 6 -	Aglutininas anti-hardjo (Norma) em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002.....	5
Tabela 7 -	Aglutininas antiwolffi em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002.....	51
Tabela 8 -	Aglutininas antipomona em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002.....	52
Tabela 9 -	Aglutininas anti-hardjo (OMS) em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002.....	53
Tabela 10 -	Aglutininas anti-hardjo (Norma) em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002.....	53
Tabela 11 -	Aglutininas antiwolffi em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002.....	54
Tabela 12 -	Aglutininas antipomona em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002.....	54
Tabela 13 -	Aglutininas anti-hardjo (hardjobovis) em soros de bovinos do grupo B, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002.....	55
Tabela 14 -	Aglutininas antimini em soros de bovinos do grupo B, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002.....	55
Tabela 15 -	Aglutininas antimini em soros de bovinos do grupo C, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002.....	55
Tabela 16 -	Aglutininas anti-hardjo (Norma) em soros de bovinos por grupo, Minas Gerais, 1998-2002.....	56
Tabela 17 -	Aglutininas anti-hardjo (OMS) em soros de bovinos por grupo, Minas Gerais, 1998-2002.....	56
Tabela 18 -	Aglutininas antiwolffi em soros de bovinos por grupo, Minas Gerais, 1998-2002.....	56
Tabela 19 -	Aglutininas antipomona em soros de bovinos por grupo, Minas Gerais, 1998-2002.....	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Aglutininas anti <i>Leptospira interrogans</i> em soros sanguíneos de bovinos pertencentes aos grupos A, B e C, Minas Gerais, 1998-2002.....	27
Gráfico 2 -	Aglutininas anti <i>Leptospira interrogans</i> de soros de bovinos do grupo A, Minas Gerais, 1998-2002.....	28
Gráfico 3 -	Aglutininas anti <i>Leptospira interrogans</i> de soros de bovinos do grupo B, Minas Gerais, 1998-2002.....	29

Gráfico 4 -	Aglutininas anti <i>Leptospira interrogans</i> de soros de bovinos do grupo C, Minas Gerais, 1998-2002.....	30
-------------	---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Localização geográfica de Minas Gerais-Brasil	19
Figura 2 -	Distribuição das aglutininas anti-hardjo (OMS) em soros de bovinos do grupo A, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002	31
Figura 3 -	Distribuição das aglutininas anti-hardjo (Norma) em soros de bovinos do grupo A, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002	31
Figura 4 -	Distribuição das aglutininas antiwolffi em soros de bovinos do grupo A, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002	33
Figura 5 -	Distribuição das aglutininas antipomona em soros de bovinos do grupo A, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002	33
Figura 6 -	Distribuição das aglutininas anti-hardjo (Norma) em soros de bovinos do grupo B, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002	35
Figura 7 -	Distribuição das aglutininas anti-hardjo (OMS) em soros de bovinos do grupo B, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002	35
Figura 8 -	Distribuição das aglutininas anti-hardjo (hardjobovis) em soros de bovinos do grupo B, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002	37
Figura 9 -	Distribuição das aglutininas antiwolffi em soros de bovinos do grupo B, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002	37
Figura 10 -	Distribuição das aglutininas anti-hardjo (Norma) em soros de bovinos do grupo C, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002	39
Figura 11 -	Distribuição das aglutininas anti-hardjo (OMS) em soros de bovinos do grupo C, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002	39
Figura 12 -	Distribuição das aglutininas antiwolffi em soros de bovinos do grupo C, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002	41
Figura 13 -	Distribuição das aglutininas antimini em soros de bovinos do grupo C, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002	41
Figura 14 -	Tipos de exploração pecuária nos municípios de Minas Gerais-Brasil, 2003.....	45
Figura 15 -	Tipos de exploração pecuária nos municípios do grupo A, Minas Gerais-Brasil	45
Figura 16 -	Tipos de exploração pecuária nos municípios do grupo B, Minas Gerais-Brasil	47
Figura 17 -	Tipos de exploração pecuária nos municípios do grupo C, Minas Gerais-Brasil	47
Figura 18 -	Distribuição do efetivo bovino por município, Minas Gerais-Brasil.....	49

RESUMO

Neste trabalho foram analisados 17.993 exames de bovinos em Minas Gerais, testados pela microaglutinação rápida para pesquisa de aglutininas anti*Leptospira interrogans* de três grupos de animais, no período de 1998 a 2002. Foram identificados os tipos de exploração pecuária de acordo com os municípios, utilizando-se o indicador de composição etária dos bovinos através da razão novilho/vaca e caracterizados os riscos da infecção por *L. interrogans* de acordo com esses sistemas de produção. As sorovariedades mais freqüentes nos testes sorológicos nos três grupos foram hardjo (Norma) 22,66%; hardjo (OMS) 18,26%; hardjo (hardjobovis) 13,79%; e wolffi 9,73%. Avaliando-se a freqüência de aglutininas anti*Leptospira interrogans* de acordo com os tipos de exploração, concluiu-se que existe relação entre as diferenças nas freqüências e tipos de exploração pecuária de cria, recria, ciclo completo e engorda. Os municípios dedicados à engorda e recria constituem-se em regiões de maior risco para as infecções pelas sorovariedades hardjo (OMS), hardjo (Norma), wolffi e pomona e os dedicados à cria constituem-se de menor risco para as infecções pelos mesmos sorotipos.

Palavras-chave: *Leptospira interrogans*, bovinos, tipos de exploração

ABSTRACT

17.993 bovine sera from Minas Gerais state were analyzed through microscopic agglutination test to check the prevalence of anti*Leptospira interrogans* agglutinins in three groups of animals from 1998-2002. To recognize the forms of animal production in different municipalities it was used the indicators wich reflect the demografic systems between steer/cow ratio and characterized the risks areas of infection by *L. interrogans*. The most frequently observed serovars were hardjo (Norma) (22.66%), hardjo (OMS) (18.26%), hardjo (hardjobovis) (13.79%) and wolffi (9.73%). Analysing the frequency of anti*Leptospira interrogans* agglutinins according to the types of exploration it is ended the relation between those frequencies and forms of production starter reasing (calves), re-criate, complete cycle and fattening (termination). The most of higher risk counties of infection by hardjo (OMS), hardjo (Norma), wolffi and pomona are dedicate of re-criate and fattening (termination). The most of lesser risk counties of infection of the same sorotypes are in the starter reasing (calves).

Key-words: *Leptospira interrogans*, bovine, types of exploration.

1 INTRODUÇÃO

A pecuária tem expandido sua produção e produtividade, tornando-se um importante componente da economia brasileira. O desempenho desse setor está associado à modernização e profissionalização da produção, com a participação de empresários com maior dinamismo em relação à pequena produção de subsistência, sendo capaz de atender à demanda interna e à ampliação do mercado externo para os produtos da agropecuária brasileira. Minas Gerais possui expressão no cenário do agronegócio nacional, principalmente na atividade da pecuária, representada pela participação de 30% na produção de leite nacional e correspondendo a 8,5% do PIB estadual (BDMG, 2002).

A produção pecuária do estado convive, entretanto, com importantes problemas sanitários que assumem papel relevante, devido às significativas perdas econômicas. As infecções por leptospiroses destacam-se como uma das causas da baixa produtividade nas explorações de bovinos, bem como exerce papel de destaque em termos de saúde pública.

As leptospiroses são zoonoses amplamente distribuídas e a infecção em bovinos pode causar abortos, natimortos, nascimentos de prematuros ou bezerros fracos, repetições de cio, subfertilidade ou infertilidade, queda na produção de leite e mamite. Os animais infectados são capazes de eliminar leptospiroses pela urina durante vários meses e possivelmente durante vários anos depois da infecção, atuando como portadores e transmissores do microorganismo.

Teoricamente, qualquer leptospira patogênica pode infectar qualquer espécie animal e pode estar presente em qualquer região, mas, na prática, somente um número restrito de sorovarietades torna-se endêmico em uma região particular ou um país. Além disso, cada sorovarietade possui a tendência de se manter em hospedeiros específicos. As infecções acidentais por outras sorovarietades parecem estar

relacionadas com o contato direto e indireto dos bovinos com outras espécies.

Os dois genótipos da sorovarietade hardjo são hardjobovis e hardjoprajitno. Apesar da melhor adaptação do genótipo hardjobovis aos bovinos, descrita por alguns autores, somente o genótipo hardjoprajitno foi isolado no Brasil. É provável que o genótipo hardjobovis exista em bovinos criados no Brasil, tendo em vista a importação freqüente de matrizes e reprodutores dos plantéis americanos, onde essa leptospira é endêmica. A ausência do diagnóstico pode ser explicada pela dificuldade de determinar exatamente a infecção por *Leptospira* sp pelos métodos de diagnóstico atualmente utilizados nos laboratórios existentes no país.

As técnicas de isolamento e tipificação definem com exatidão a infecção por leptospiroses, mas, na maioria dos trabalhos publicados no Brasil, prevalecem inquéritos sorológicos que não incluem essas técnicas como ferramentas para a identificação do problema, devido à dificuldade na obtenção de resultados conclusivos. Até hoje, são poucas as sorovarietades isoladas de bovinos no Brasil. Estão restritas somente às sorovarietades icterohaemorrhagiae, pomona, goiano, guaicurus, hardjo e mini.

A caracterização e a identificação da *Leptospira* sp presente em um rebanho bovino infectado são passos de grande importância no diagnóstico, na implementação de programas de vacinação adequados e na avaliação da eficácia das vacinas. A inclusão, nas vacinas, de sorovarietades ou genótipos presentes nas propriedades rurais poderá induzir imunidade mais efetiva no rebanho, promovendo o controle da doença e provocando aumento nos índices de produção e produtividade animal. Além disso, há a necessidade de se avançar no conhecimento dos fatores socioeconômicos determinantes da ocorrência e manutenção das leptospiroses em bovinos nas propriedades rurais, para estabelecimento de medidas preventivas e de controle.

No Brasil, a leptospirose não é uma doença de notificação obrigatória e não existem programas nacionais para o seu combate por parte dos órgãos e entidades públicas ou privadas de sanidade animal. Além disso, os exames para confirmação em laboratório da suspeita clínica não são feitos de rotina, sendo realizados somente em algumas propriedades rurais mais estruturadas com acompanhamento médico veterinário ou em locais estratégicos que possuem vigilância epidemiológica organizada por órgãos oficiais ou localidades próximas aos laboratórios de referência.

A epidemiologia das leptospiroses em bovinos envolve fatores ambientais e mesmo sociais, os quais se relacionam com a persistência do agente no ambiente ou com o risco de exposição a locais ou animais contaminados. Dentre esses fatores, destacam-se as condições climáticas, convivência com várias espécies de animais, densidade populacional, introdução de animais e tipo de atividade econômica. Com isso, o conhecimento do modelo epidemiológico da leptospirose bovina, a avaliação da organização das atividades agropecuárias nos municípios no âmbito das características dos sistemas de produção, a utilização de tecnologias e a avaliação da distribuição espacial da pecuária são fatores de grande relevância.

O desenvolvimento da produção agropecuária está diretamente vinculado às características globais do desenvolvimento econômico. À medida que as atividades agropecuárias se instalam e se intensificam, amplia-se o grau de organização do espaço, surgindo uma hierarquia geográfica na distribuição dos sistemas de produção. Essa estrutura determina a ocorrência e a distribuição do processo saúde-doença de forma distinta na população animal, gerando perfis produtivos e sanitários particularizados, devendo ser encarada como fonte de explicação para as enfermidades animais, como as infecções pelas leptospiroses.

A presente pesquisa determinou as frequências de aglutininas anti*Leptospira* nos soros sanguíneos de bovinos em Minas

Gerais e avaliou se os sistemas de produção pecuária, cria, recria, engorda e ciclo completo, classificados de acordo com os valores encontrados na relação novilho/vaca em cada município, estão associados aos riscos da infecção por *L. interrogans* em bovinos.

2 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

2.1 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DAS LEPTOSPIROSES EM BOVINOS

A primeira referência à leptospirose no homem foi feita pelo pesquisador francês Larrey, que observou casos de icterícia de caráter infeccioso na cidade do Cairo, Egito. Essa enfermidade foi descrita por Weil, em 1886, como uma espiroquetose ictero-hemorrágica do homem que, posteriormente, ficou sendo conhecida pelo nome de doença de Weil. O agente etiológico foi descoberto no Japão por Inada *et al.* (1914), citado por Azevedo e Santos (1946), que o denominaram *Spirochaeta icterohaemorrhagiae*.

No Brasil, o primeiro trabalho experimental foi o de Aragão, colaborando na tese de Ausier Bentes sobre leptospirose, onde procurou verificar a presença da sorovariedade icterohaemorrhagiae nos ratos do Rio de Janeiro (citado por Azevedo e Santos, 1946).

A primeira citação de leptospirose em bovinos foi publicada na URSS por Mikhin e Azhinov (1935) citados por Amatredjo *et al.* (1975), que isolaram *L. interrogans* sorovariedade grippytyphosa de vacas com infecção e hemoglobinúria aguda.

Roth e Galton (1960) realizaram o primeiro isolamento de *L. interrogans* sorovariedade hardjo em bovinos no estado de Louisiana, Estados Unidos. A semelhança antigênica entre a sorovariedade sejroe e hardjo foi demonstrada e indicou que o sorotipo hardjo pode ter sido responsável pelos surtos ocorridos naquele país, onde foram detectadas aglutininas anti-sejroe. Até aquele momento, a sorovariedade pomona era considerada o principal agente etiológico das leptospiroses em bovinos nos Estados Unidos.

Aycard *et al.* (1980) desenvolveram um monitoramento sorológico em um rebanho de gado de corte, na área tropical da Colômbia, utilizando o teste de aglutinação microscópica e observaram maior frequência da sorovariedade hardjo em 49% dos soros analisados. Foi realizado isolamento do agente no rim e urina de três animais com títulos baixos e a sorovariedade hardjo foi identificada.

Mackintosh *et al.* (1982), executando um estudo de caso-controle em fazendas destinadas à produção de leite de Manawatu – Nova Zelândia, observaram associação entre as altas frequências de animais positivos para hardjo e as propriedades que compravam touros ($p < 0,01$).

Ellis *et al.* (1988), examinando o perfil do DNA gerado por enzimas de restrição de 253 amostras de bovinos, detectaram o genótipo hardjobovis e hardjoprajitno. Relataram, ainda, alta prevalência de hardjoprajitno em vacas com agalactia e em fetos abortados, em contraste com a alta prevalência de hardjobovis em animais de abatedouro, indicando que esse genótipo pode ser menos patogênico que o hardjoprajitno.

Miller *et al.* (1991), realizando um estudo em um abatedouro para estimar a prevalência das leptospiroses dos bovinos em Porto Rico, coletaram 5.142 fragmentos de tecidos e 5.111 amostras de soro. Detectaram anticorpos, principalmente anti-hardjo (genótipo hardjobovis), seguidos de pomona e copenhageni. Encontraram, também, valores superiores de soros positivos de animais dedicados à pecuária de corte do que de leite ($p < 0,001$). A taxa de isolamento do microorganismo também foi significativamente maior em tecidos de animais com aptidão para corte do que para leite ($p < 0,001$).

Bernard (1993) descreveu que os equinos são hospedeiros de manutenção da sorovariedade bratislava.

Egan e Nolan (1994) realizaram estudo para caracterizar fatores de risco associados à presença da infecção por hardjo. Não foi

encontrada correlação entre esses fatores de risco e a ocorrência de animais infectados por hardjo no rebanho.

Ellis (1994) relatou que os maiores fatores de risco para a introdução da infecção por leptospira em um rebanho livre são: vigilância epidemiológica deficiente possibilitando contato de animais infectados com suscetíveis; contato com outras espécies de hospedeiros; e acesso a cursos d'água que estiveram expostos a animais infectados. Em relação aos genótipos da sorovariedade hardjo, relatou que hardjoprajitno tem sido encontrado na Grã-Bretanha, Nigéria, Índia, Malásia, Brasil, México e Estados Unidos, enquanto hardjobovis é encontrado na maioria dos países.

Faine *et al.* (1999) publicaram uma extensa revisão sobre a *Leptospira*, abordando principalmente aspectos clínicos, patogenia, diagnóstico e epidemiologia da doença. Segundo esses autores, os bovinos em todo o mundo são mais comumente infectados com as sorovariedades hardjo, pomona e grippotyphosa, sendo que a primeira tem se mostrado mais adaptada e mantida em bovinos de várias partes do mundo. Infecções acidentais provocadas por outros sorotipos são comuns em locais específicos.

Andicoberry *et al.* (2001) relataram que o manejo dos animais é um fator de grande importância na ocorrência das leptospiroses. Descreveram que os casos da doença parecem ser mais frequentes nas explorações de leite devido à criação, geralmente, em sistemas intensivos e semi-intensivos.

No Brasil, os primeiros trabalhos sobre leptospiroses em bovinos surgiram na década de 50, quando se identificou a existência da doença em um feto abortado em São Paulo devido à infecção causada pela sorovariedade pomona (Freitas *et al.*, 1957).

Barbosa (1962) verificou a ocorrência da infecção em bovinos de Minas Gerais. A partir dos anos 70, um grande número de pesquisas foi realizado em vários estados. Na maior parte dos trabalhos, observou-se

predominância da sorovariedade pomona, além da wolffi e sejroe, como as mais prevalentes.

Corrêa *et al.* (1965/1967), investigando um surto periurbano que envolveu roedores e seres humanos na cidade de São Paulo, isolaram e tipificaram o sorotipo wolffi. Aquela foi a primeira vez que essa sorovariedade foi isolada no continente americano.

Madruça *et al.* (1980) testaram 670 amostras sanguíneas de bovinos no estado do Mato Grosso e determinaram a frequência de 74,3% de anticorpos anti*Leptospira* nos bovinos pesquisados, sendo que os sorotipos hardjo, sejroe e wolffi foram os mais encontrados.

Oliveira *et al.* (1980) revelaram infecção pelas sorovariedades hardjo e wolffi em bovinos de raças de corte no Rio Grande do Sul. Esses autores ainda relataram o isolamento de leptospirosas no sangue de bovino pela primeira vez no Brasil.

Santos (1988) realizou pesquisa de aglutininas anti*Leptospira* em 100 bovinos pela microaglutinação rápida na Ilha de São Luís e encontrou as sorovariedades ballum, hardjo e wolffi como as mais prevalentes. Ele concluiu que os motivos prováveis da alta prevalência foram a alta densidade dos animais, o fato de procurarem alimentos em terrenos baldios e a presença de roedores.

Lilenbaum e Santos (1995), no Rio de Janeiro, examinaram 405 amostras de soros de vacas de propriedades leiteiras e apresentaram 68,4% de reações positivas, predominando, principalmente, a sorovariedade hardjo. A alta prevalência dessa sorovariedade nas propriedades de produção tipos "A" (tecnificada) e "B" (utilização mediana de recursos tecnológicos) foi explicada pela preponderância da transmissão entre bovinos facilitada pelas condições de manejo intensivo.

Caldas *et al.* (1995), avaliando soros de animais domésticos com suspeita clínica encaminhados para o Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola

de Veterinária da Universidade Federal da Bahia, no período de 1994 a 1996, observaram a predominância dos sorovares wolffi, icterohaemorrhagiae e autumnalis nos bovinos.

Através de uma revisão em leptospiroses bovinas, Lilenbaum (1996) descreveu que as sorovariedades bratislava e pomona parecem estar relacionadas com infecções acidentais, onde estão envolvidas variáveis como: contato com outros animais, índice pluviométrico, região geográfica e sistema de produção adotado na propriedade.

Vasconcellos *et al.* (1997) examinaram 2.449 soros de bovinos dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul, de propriedades de raças leiteiras e de corte e verificaram maior ocorrência dos sorotipos hardjo (76,78%), wolffi (5,35%), pomona (3,57%), grippotyphosa (3,57%) e australis (1,78%).

Rodrigues *et al.* (1999), na região de Londrina, Paraná, avaliando 1.253 soros de fêmeas adultas de 14 propriedades produtoras de leite tipo B, encontraram anticorpos contra, principalmente, os sorotipos icterohaemorrhagiae, pomona e bataviae. Esse fato foi atribuído a infecções acidentais, principalmente contato dos bovinos com outras espécies de animais. Além disso, anticorpos contra o sorotipo hardjo foram detectados somente em duas propriedades, que eram as únicas consideradas abertas, pois realizavam compra frequente de animais.

Ribeiro *et al.* (1999) observaram, em uma região de relevância na produção de carne do estado do Mato Grosso, que as sorovariedades mais prevalentes no rebanho testado foram wolffi e hardjo, respectivamente.

Langoni *et al.* (1999), avaliando soros de vacas que abortaram, em dez propriedades do estado de São Paulo, observaram títulos altos contra as sorovariedades hardjo, pomona e wolffi. O estudo reafirmou a importância da leptospirose na etiologia dos abortos de bovinos.

Pellegrin *et al.* (1999) coletaram e testaram amostras de soros de 756 bovinos provenientes de 28 rebanhos do Pantanal mato-grossense no período de 1992 a 1996, onde a principal atividade econômica é a pecuária de corte explorada de forma extensiva. Os sorotipos hardjo (Norma), hardjo (OMS), wolffi e sejroe foram os mais freqüentes, apresentando percentuais de 59,52%, 21,22%, 23,13% e 24,82%, respectivamente.

Langoni *et al.* (2000) analisaram 2.761 amostras de soros de bovinos de diversas raças provenientes de vários municípios do estado de São Paulo e revelaram que 888 e 850 amostras eram positivas para as sorovariedades wolffi e hardjo, respectivamente.

Juliano *et al.* (2000) descreveram o envolvimento principalmente das sorovariedades wolffi, icterohaemorrhagiae, hardjo e tarassovi, em estudo realizado sobre a prevalência e aspectos epidemiológicos da leptospirose bovina em rebanho leiteiro na microrregião de Goiânia, em Goiás. A maioria das propriedades analisadas apresentava algum tipo de criação mista, principalmente de suínos, aves e ovinos.

Oliveira *et al.* (2001) estudaram a prevalência das sorovariedades de *L. interrogans* em bovinos pertencentes a propriedades do município de Garanhuns, em Pernambuco. Esses autores observaram que a sorovariedade hardjo era a mais freqüente na região estudada.

Rende e Ávila (2003) coletaram amostras de sangue de fêmeas bovinas de raças leiteiras e de machos para abate de quatro municípios do estado de São Paulo e observaram que a sorovariedade hardjo foi a mais freqüente em bovinos.

Em Minas Gerais, Moreira *et al.* (1979) testaram, através da técnica de microaglutinação rápida (MAR), 5.563 bovinos distribuídos em dois grupos e verificaram que 811 (14,05%) eram sorologicamente positivos para hardjo, sugerindo a existência desse sorotipo em Minas Gerais.

Ribeiro *et al.* (1988a) determinaram a sorovariedade hardjo como a mais prevalente nos 657 bovinos em investigação de um surto na fazenda da EPAMIG, em Governador Valadares. Além disso, demonstraram que os roedores não atuaram como fonte de infecção.

Ribeiro *et al.* (1988b), analisando surtos de leptospiroses em rebanhos de leite de duas propriedades da região de Uberlândia, onde predominava o sistema de criação extensivo e semi-intensivo, relataram maior freqüência de animais positivos para os sorotipos wolffi e hardjo.

Moreira (1994), ao estudar um surto de leptospirose em propriedade empresarial de rebanho de leite deste estado, descreveu a ocorrência de abortos, mamites, morte fetal e infertilidade, com predominância de altos títulos aglutinantes para hardjo. Esta foi isolada, pela primeira vez em bovinos no Brasil.

Costa *et al.* (1998) avaliaram a imunidade cruzada entre hardjo e wolffi em hamsters testando bacterinas com essas sorovariedades e avaliando a imunidade ante o desafio dos animais. Os resultados revelaram que existem reações cruzadas entre essas sorovariedades em hamsters.

Ribeiro *et al.* (2000) analisaram soros de bovinos no município de Uberlândia e encontraram reações de anticorpos contra as sorovariedades hardjo e wolffi na freqüência de 47,3 e 46,3%, respectivamente.

Machado e Ribeiro (2002) testaram soros sanguíneos de bovinos de fazendas de exploração leiteira do tipo semi-intensivo de raça mestiça da cidade de Uberlândia e encontraram prevalências de 29,76% para hardjo, 26,19% para wolffi e 15,48% para pomona.

Araújo (2004), considerando 39.012 soros de bovinos provenientes de 398 municípios de Minas Gerais no período de 1980 a 2002, para pesquisa de aglutininas anti*Leptospira interrogans*, encontrou maior freqüência das sorovariedades hardjo (Norma), hardjo (OMS), hardjo (hardjobovis)

e wolffi com 23,69%, 19,68%, 13,79% e 13,17%, respectivamente.

2.2 ASPECTOS DA ESTRUTURA DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Rosenberg (1977) propôs quatro tipos de ecossistema, adotados a partir de critérios exclusivamente ecológicos:

Ecossistema endêmico (áreas endêmicas primárias): agente infeccioso encontra-se permanentemente e não necessariamente produzindo permanentes manifestações clínicas. Esse ecossistema é auto-suficiente para manter o agente (contém reservatórios, mecanismos de transmissão apropriados e um número suficiente de suscetíveis). Essas regiões normalmente estão associadas à origem de ondas epidêmicas em outros ecossistemas. São áreas que se caracterizam por atividades de cria, podendo também incluir o ciclo completo. O aparecimento ocasional de aumento das frequências das doenças definindo uma epidemia deve estar associado, provavelmente, a mudanças evidentes no ecossistema.

Ecossistema epiendêmico (áreas endêmicas secundárias, dependentes): áreas onde ocorrem mudanças cíclicas nos componentes dos ecossistemas. São regiões de recria ou terminação (áreas onde os animais jovens são introduzidos para passar um período de engorda). A introdução de grande número de indivíduos suscetíveis poderia provocar um aumento de infecções e, conseqüentemente, da enfermidade. É difícil determinar se o aumento se deve à introdução de animais suscetíveis ou infectados. Denominam-se epiendêmicos em vista do risco elevado na ocorrência de surtos epidêmicos. A característica principal desse ecossistema está no seu maior grau de dependência de aspectos do meio exterior.

Obiaga *et al.* (1979) sistematizaram uma proposta de determinação da estrutura de produção pecuária sobre os ecossistemas da febre aftosa. Esses autores identificaram formas diferentes da produção pecuária, que ocupariam áreas geográficas e tecnológicas específicas:

Pecuária extrativa: corresponde a regiões de cria extensiva de bovinos, com predomínio de raças ou cruzas produtoras de carne. A cria extensiva se realiza em grandes propriedades com densidade populacional baixa. Geralmente, ocupam vastas regiões marginais e são exportadoras de bezerros ou novilhos, terminados ou não. A importação de animais se reduz a alguns touros e matrizes para o melhoramento genético; entretanto, a utilização de reprodutores da própria região é mais comum. A pequena flutuação populacional existente é devida a fatores como trocas de pastos e comércio interno. A característica é de uma população mais estável. O aporte técnico e de infra-estrutura é escasso. Corresponde a ecossistemas endêmicos primários nos quais o agente estaria de forma permanente. A infecção é mantida pela passagem de pequenas doses do agente infeccioso entre indivíduos relativamente imunes, assegurando uma taxa de infecção com baixa morbidade.

Transformação para carne: corresponde a recria ou engorda semi-intensiva, ocupando áreas de bons pastos naturais, relativamente próximos aos centros de industrialização e consumo. Predominam os estabelecimentos de tamanho mediano. A permanência de animais, bezerros e novilhos é curta e a média de idade concentra-se entre 1,5 e 2,5 anos. A população bovina tem uma alta taxa de renovação anual e pode chegar a 100%. A característica mais importante é a intensa movimentação dos animais, tanto os que chegam de áreas de cria ou produtoras de leite, quanto os que saem com destino a matadouros e frigoríficos ou, ainda, os adquiridos de feiras e outros pontos de comercialização. A flutuação populacional também está condicionada aos fatores da economia nacional e internacional, pois tem repercussões imediatas no volume e valor venal dos rebanhos, promovendo estímulos e desestímulos na atividade de engorda. Corresponde ao ecossistema endêmico secundário ou epiendêmico, onde a presença do agente infeccioso está assegurada pelo mecanismo de ingresso de fontes de infecção e de suscetíveis provenientes de outros ecossistemas,

permitindo o aparecimento de numerosos casos clínicos. Ocorre o aumento efetivo das taxas de contato em populações com densidade alta.

Transformação para leite: representa estabelecimentos dedicados à exploração de produção leiteira intensiva e semi-intensiva e encontra-se em áreas geográficas próximas aos centros industrializados. As áreas onde existe esse tipo de produção contam com infra-estrutura viária e de comunicações, instalações adequadas e, geralmente, empregam manejo tecnificado. Os rebanhos são pequenos e medianos, a renovação populacional é lenta e o movimento é pequeno, exceto onde haja frigoríficos ou grandes matadouros. Essa forma de produção determina o aparecimento ocasional do agente infeccioso representado pelo ecossistema esporádico ou paraendêmico. A ocorrência esporádica da doença está relacionada com o ingresso de animais.

Economia mercantil simples: corresponde a áreas de pecuária complementar e de subsistência. Na primeira, a existência de bovinos é escassa. Nesta, pode haver cria ou engorda de suínos. A segunda apresenta-se em duas formas: a) áreas intensamente divididas em minifúndios de baixa produtividade, onde o bovino cede lugar a outros animais domésticos; b) do tipo comunitário, constituída por minifúndios de maior produtividade, com utilização de pastos comuns para os animais. Possui intercâmbio reduzido de bovinos e baixa densidade regional.

Astudillo (1984) propôs uma metodologia para caracterizar o comportamento regional do endemismo da febre aftosa e das formas de organização pecuária analisando indicadores sobre o sistema ecológico da febre aftosa, de demografia e de organização econômica da produção pecuária.

Martins (1984) analisou detalhadamente os aspectos naturais, ecológicos e produtivos da febre aftosa no estado de Santa Catarina. Utilizando indicadores diretos e indiretos para a caracterização das formas

de produção, esse autor encontrou estreita relação entre as formas de organização da produção pecuária e a apresentação da febre aftosa.

Rosenberg (1986) relatou que as características produtivas das propriedades pecuárias dependem das relações entre: as classes sociais vinculadas à atividade rural, a necessidade de subsistência, a produção de excedentes, os vínculos com o mercado e o elo da dependência-dominância com os meios e instrumentos de produção e com o destino do produto obtido. Esse autor, levando em conta essas variáveis, propôs a sistematização das formas de produção em quatro grupos, segundo seu desenvolvimento capitalista-empresarial: pré-empresarial extrativo-extensiva, capitalista empresarial de cria, capitalista empresarial de leite e empresarial de engorda. Para a caracterização dessas variáveis, propôs a avaliação de indicadores diretos e indiretos. Como indicador indireto mais freqüentemente utilizado em âmbito regional para descrever a finalidade principal e a especialização da produção pecuária (a relação novilho/vaca), orientou sobre a estrutura etária do conjunto da população animal. Esse indicador representa a relação entre animal-produto e animal-capital. Com essas análises, o autor propôs o agrupamento dos valores desse indicador em quatro categorias:

Menor que 0,40 – indica a extração do bezerro antes ou imediatamente após a desmama. Compatível com a cria empresarial ou extensivo-extrativa em áreas marginais que não permitem a retenção do bezerro para recria ou áreas de produção empresarial de leite;

Entre 0,40 e 0,60 – indica áreas com extração do novilho jovem ou terminado. Representa as formas pré-empresariais de cria extrativa com recria dos machos, as formas empresariais de cria e recria ou o ciclo completo;

Entre 0,61 e 1,00 – indica áreas de ciclo completo com excedente de pastos para a engorda. Esses valores implicam a existência de uma significativa população de vacas, a terminação de machos produzidos

por elas e o ingresso adicional de machos para recria ou engorda. É típico de formas mercantis simples e formas empresariais de cria com excedente de pastos;

Maior que 1,00 – Representa ingresso de novilhos para engorda como atividade econômica principal. É característica de formas empresariais, engorda intensiva ou semi-intensiva e formas extensivas de engorda empresarial.

Astudillo *et al.* (1990) destacaram que a forma de produção dominante é fator determinante do perfil da saúde animal. Em cada modalidade de produção, os fenômenos de saúde-enfermidade manifestam-se como perfis de saúde animal específicos e peculiares a essa forma de produção.

Jayme (1993) caracterizou as modalidades de organização da produção pecuária utilizando indicadores que refletiam os sistemas ecológicos, econômicos e demográficos dos estados de Goiás e Tocantins. O estabelecimento das modalidades presentes de organização da produção agropecuária permitiu a configuração de ecossistemas diferenciados da febre aftosa e a definição de estratégias diferenciadas de controle para cada ecossistema.

Coelho (1993), citado por Barbosa Júnior (1994), adaptou a classificação de Rosenberg (1986) para melhor adequação das mudanças quantitativas e qualitativas ao estado de Minas Gerais, fazendo alteração nos intervalos entre as categorias. Os valores sugeridos para classificação foram: até 0,40 – cria; 0,41 a 0,60 – recria; 0,61 a 0,80 – ciclo completo; maior que 0,80 – engorda.

Barbosa Júnior (1994), avaliando indicadores para a caracterização do tipo de exploração pecuária no estado de Minas Gerais, afirmou que a proposta de nova classificação feita por Coelho (1993) adapta-se melhor à realidade deste estado e a razão novilho/vaca apresenta-se como instrumento para classificação primária dos tipos de exploração pecuária.

Estudo do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais - BDMG (2002) forneceu uma visão geral do setor agropecuário mineiro, com destaque para as regiões do estado. No contexto nacional, descreveu a

relevância de Minas Gerais no cenário nacional em relação aos principais efetivos e produtos de origem animal. É o principal estado pecuário do país, figurando como o maior produtor de leite, representando 30% da produção nacional e o segundo maior rebanho bovino. O setor agropecuário mineiro apresenta grande diversidade, havendo regiões de uso intensivo com tecnologia e alta produtividade e outras, cuja base produtiva é rudimentar e voltada para a subsistência.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área escolhida para a elaboração do trabalho foi o estado de Minas Gerais, que possui 853 municípios organizados administrativamente em 66 microrregiões (Fig. 1) e em 12 mesorregiões. Os municípios foram agrupados em oito regiões, a saber: Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Sul/Sudoeste e Campo das Vertentes, Central/Centro-Oeste, Zona da Mata, Vale do Rio Doce, Jequitinhonha/Vale do Mucuri, Norte e Noroeste.

Minas Gerais está situada na região sudeste do Brasil, entre os paralelos de 14°13'57" e 22°55'22" de latitude sul e os meridianos de 30°51'23" e 51°02'45" a oeste de Greenwich. Tem, como limites, a Bahia a norte e nordeste, o Espírito Santo a leste, o Rio de Janeiro a sudeste, São Paulo a sul e sudeste, Mato Grosso do Sul a oeste e Goiás e Distrito Federal a noroeste (Fig. 1).

Por sua grande extensão territorial, Minas Gerais tem um clima bastante complexo: tropical semi-árido aparece no norte, com clima quente e poucas chuvas, apresentando uma estação seca de aproximadamente oito meses; tropical semi-úmido ocupa a maior parte do estado, apresentando clima quente com verões chuvosos e invernos secos; tropical de altitude ocupa a parte central e sul do estado, apresentando verões quentes em baixas altitudes, brandos em altitudes médias e verões frios na Serra da Mantiqueira e Caparaó.

Em relação à pecuária, o estado possui uma população bovina de 19.881.672 cabeças (IMA, 2003), ocupando o segundo lugar no efetivo de bovinos do país.



Figura 1 - Localização geográfica de Minas Gerais-Brasil.

3.2 AMOSTRAS DE SOROS SANGÜÍNEOS DE BOVINOS

Para descrever a distribuição dos bovinos reagentes pelo teste de microaglutinação rápida (MAR) nos diferentes municípios de Minas Gerais, foram utilizados os registros de 17.993 exames da pesquisa de aglutininas anti*Leptospira* realizados no Laboratório de Zoonoses do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais – DMVP/UFMG e no Laboratório do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) no período de 1998-2002. As fichas foram estratificadas em três grupos, denominados A, B e C. Os soros dos três grupos foram encaminhados por veterinários e criadores, quando havia suspeita de problemas reprodutivos ou devido a programas de vigilância conduzidos pelos profissionais. No grupo A foram analisadas 9.487 amostras colhidas sob a orientação técnica de veterinários que trabalham com supervisão e venda de produtos de uso animal para uma firma comercial. No grupo B, foram analisados os resultados de 6.965 soros de bovinos encaminhados espontaneamente por veterinários e proprietários. No grupo C, foram avaliados 1.541 exames processados pelo IMA, encaminhados pelos veterinários do órgão.

3.3 PROVA SOROLÓGICA

Para a realização da prova sorológica, foram utilizadas, como antígenos, amostras de *Leptospira* sp obtidas do antigo Centro Pan-americano de Zoonoses da Organização Pan-americana da Saúde e amostras coletadas de bovinos em Minas Gerais e isoladas por Moreira (1994) no Laboratório de Zoonoses do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da UFMG e tipificadas no Royal Tropical Institute, em Amsterdam, Holanda, Laboratório Internacional de Referência da Organização Internacional de Epizootia, credenciado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e Organização das Nações

Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO). As amostras isoladas por Moreira (1994) foram *L. interrogans* sorovariedades hardjo (Norma) e mini (Neguita). As culturas foram mantidas em meio de Ellinghausen modificado por Johnson e Harris (1967) e utilizadas após sete dias de crescimento, com aproximadamente 10^9 leptospiras/ml de meio de cultura. A pesquisa de aglutininas anti*Leptospira* foi feita utilizando-se o método de microaglutinação rápida (MAR) descrito por Ryu (1970). Os soros de bovinos testados foram diluídos a 1:50 em solução salina estéril, pH 7,2. Dessa diluição, pipetou-se 0,05ml em uma placa de porcelana escavada, à qual foi acrescentado o mesmo volume de antígeno, chegando-se à diluição final de 1:100. A placa foi agitada e colocada em repouso durante 10 minutos à temperatura ambiente, sendo analisada uma gota dessa mistura em microscópio de campo escuro com condensador a seco, oculares de 10X e objetivas de 16X. O critério utilizado para leitura do grau de aglutinação foi dado em cruces: a reação quatro cruces (4+) ocorre quando cerca de 100% das leptospiras no campo estão aglutinadas; três cruces (3+) quando aproximadamente 75% das leptospiras no campo estão aglutinadas; duas cruces (2+) quando aproximadamente 50% estão aglutinadas e uma cruz (1+) quando aproximadamente 25% das leptospiras estão aglutinadas no campo. Os animais foram considerados positivos quando ocorreram, no mínimo, 50% de aglutinação (2+) ou quando o título era igual ou superior a 1:100.

O número de sorovariedades utilizadas na bateria de antígenos variou de acordo com os grupos: A - foram testados os soros frente a 18 sorovariedades; B - frente a 20; e C - frente a nove sorovariedades.

A relação das amostras de *Leptospira* sp que foram utilizadas como antígenos no presente estudo é apresentada no Quadro 1:

Quadro 1 - Sorovariedades de *Leptospira* sp utilizadas como antígenos no teste de microaglutinação rábica (MAR)

Sorogrupos	Sorovariedades	Amostras de Referência
AUSTRALIS	^{(1) (2)} australis	⁽⁴⁾ Ballico
AUSTRALIS	^{(1) (2) (3)} bratislava	⁽⁴⁾ Jez bratislava
AUTUMNALIS	^{(1) (2)} autumnalis	⁽⁴⁾ Akiyami A
BATAVIAE	^{(1) (2) (3)} bataviae	⁽⁴⁾ Swart
CANICOLA	^{(1) (2)} canicola	⁽⁴⁾ Hond Utrech IV
HEBDOMADIS	^{(1) (2)} hebdomadis	⁽⁴⁾ Hebdomadis
ICTEROHAEMORRHAGIAE	⁽¹⁾ copenhageni	⁽⁴⁾ M 20
ICTEROHAEMORRHAGIAE	^{(1) (2) (3)} icterohaemorrhagiae	⁽⁴⁾ RGA
PYROGENES	^{(1) (2)} pyrogenes	⁽⁴⁾ Salinem
POMONA	^{(1) (2) (3)} pomona	⁽⁴⁾ Pomona
SEJROE	^{(1) (2) (3)} wolffi	⁽⁴⁾ 3705
SEJROE	^{(1) (2) (3)} hardjo	⁽⁴⁾ Hardjoprajitno (OMS)
SEJROE	^{(1) (2) (3)} hardjo	⁽⁵⁾ Hardjoprajitno (Norma)
SEJROE	⁽²⁾ hardjo (hardjobovis)	⁽⁶⁾ Lely 607
SEJROE	^{(1) (2)} sejroe	⁽⁴⁾ M 84
BALLUM	^{(1) (2)} ballum	⁽⁴⁾ Mus 127
MINI	^{(2) (3)} mini	⁽⁵⁾ Neguita
MINI	⁽²⁾ szwajizak	⁽⁶⁾ Szwajizak
TARASSOVI	^{(1) (2)} tarassovi	⁽⁴⁾ Perepelicin
BUTEMBO	^{(1) (2)} butembo	⁽⁴⁾ Butembo
GRYPPOTHYPHOSA	^{(1) (2) (3)} gryppothyphosa	⁽⁴⁾ Moskva V
AUTUMNALIS	⁽²⁾ fortbragg	⁽⁴⁾ Fort Bragg

⁽¹⁾ Testada no grupo A. ⁽²⁾ Testada no grupo B. ⁽³⁾ Testada no grupo C. ⁽⁴⁾ Cedidas pelo antigo Centro Pan-americano de Zoonoses da Organização Pan-americana da Saúde. ⁽⁵⁾ Isoladas no Laboratório de Zoonoses do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva/UFMG. ⁽⁶⁾ Cedidas pelo Royal Tropical Institute/Amsterdam/Holanda.

3.4 TIPOS DE EXPLORAÇÃO PECUÁRIA

Foram trabalhados os dados da composição etária do rebanho para avaliar a relação novilho/vaca. Esse indicador foi referido a uma unidade geográfica-administrativa, fisicamente delimitada, que correspondeu aos municípios de Minas Gerais. Essa relação, característica da estrutura da população, constitui um indicador da orientação da exploração bovina, possibilitando a classificação dos sistemas de exploração, segundo a finalidade principal dessa produção. A análise desse indicador, que apresenta oscilações de zero a algum valor, dependendo da modalidade produtiva, foi realizada conforme adaptação

da classificação de Rosenberg (1986) proposta por Coelho (1993) citado por Barbosa Júnior (1994): até 0,40 para cria; 0,41 a 0,60 para recria; 0,61 a 0,80 para ciclo completo; maior que 0,81 para engorda. O indicador foi calculado a partir da razão entre o número de machos de 12-24 meses e mais de 24 meses e o número de vacas do rebanho. Para o conhecimento da população bovina do estado e das diferentes categorias etárias, foram considerados os levantamentos feitos pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), na segunda etapa de vacinação para a febre aftosa do ano de 2003, considerando que não ocorreram alterações substanciais no

efetivo bovino e na orientação da exploração bovina.

3.5 ORGANIZAÇÃO E PROCESSAMENTO DOS DADOS

A base de dados foi constituída pelas fichas de resultados de exames provenientes dos grupos A, B e C, onde, para cada amostra de soro sanguíneo, foram digitadas informações do município de origem, data da coleta, sorovariedades utilizadas como antígenos na reação de MAR e resultados das reações. As fichas com inconsistência em alguns dos dados foram excluídas das análises.

Os 220.784 registros foram analisados, conferidos e tabulados no programa Epi Info (Epidemiologia e Informática) versão 6.02, onde é possível realizar o cruzamento das informações, gerar dados para análise e avaliar a distribuição dos bovinos reagentes. Os dados trabalhados foram número de bovinos reagentes por município; número de bovinos reagentes para todas as sorovariedades testadas; e número de municípios testados por grupo.

Para produção das tabelas e gráficos, foram utilizadas planilhas eletrônicas do programa Microsoft Excel, versão 2002. Para produção dos cartogramas, foi utilizado o programa Tabwin, versão 2.2. e edição no Microsoft Paint, versão 5.1.

A distribuição espacial dos bovinos reagentes foi realizada cruzando-se os dados obtidos nas provas laboratoriais com a informação da localização destes nas cidades. A caracterização dos municípios de cria, recria, ciclo completo e engorda foi realizada cruzando-se os dados da relação novilho/vaca por município.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados das frequências dos bovinos reagentes de acordo com os tipos de exploração pecuária foram analisados estatisticamente utilizando-se as provas de Qui-quadrado (χ^2) de Kruskal-Wallis. A proporção de animais reagentes para as sorovariedades hardjo (Norma), hardjo (OMS) e wolffi dos grupos A e C e mais

hardjo (hardjobovis) do grupo B também foi avaliada. Fixou-se em ($p < 0,05$) o nível de significância para rejeitar a hipótese de nulidade de que não existem diferenças estatisticamente significativas entre as frequências das características analisadas.

O teste de Qui-quadrado tem larga aplicação como prova de significância, quando se deseja comparar características de mais de dois grupos de observações. Esse método mede as divergências existentes entre as frequências observadas e as frequências calculadas (Sampaio, 1998).

4 RESULTADOS

4.1 LEPTOSPIROSE BOVINA: FREQUÊNCIA DE AGLUTININAS ANTILEPTOSPIRA INTERROGANS

A frequência de aglutininas anti*Leptospira interrogans* de todos os grupos avaliados está apresentada na Tab. 1 e Graf. 1. Observa-se um percentual de bovinos positivos na ordem de 22,66% para hardjo (Norma), 18,26% para hardjo (OMS), 13,79% para hardjo (hardjobovis) e 9,73% para wolffi, respectivamente. A frequência de soros reagentes para tarassovi, ballum, pyrogenes, icterohaemorrhagiae, copenhageni, grippothyphosa, canicola e australis foi inferior a 1%. Não houve soros reagentes para autumnalis, fort brag e butembo.

A frequência de aglutininas anti*Leptospira interrogans* em soros de bovinos dos grupos A, B e C, de acordo com as sorovariedades no período de 1998 a 2002, está apresentada na Tab. 2 e Gráf. 2, 3 e 4.

As sorovariedades com percentuais mais elevados no grupo A, no período analisado, foram a hardjo (OMS), hardjo (Norma), wolffi e pomona, apresentando reatividade na ordem de 18,03%, 13,95%, 10,35% e 4,88%, respectivamente. As sorovariedades hardjo (hardjobovis), szwajizak, mini e fort brag não foram testadas nesse grupo.

No grupo B, as sorovariedades com maior percentual de animais positivos foram hardjo (Norma) com 22,27%, hardjo (OMS) com

17,91%, hardjo (*hardjobovis*) com 13,79% e wolffi com 8,79%.

No grupo C, as sorovariedades com maior percentual de animais reagentes foram hardjo (Norma), hardjo (OMS), wolffi e mini com positividade de 26,02%, 21,22%, 10,06% e 8,89%, respectivamente. A sorovariedade hardjo (*hardjobovis*) não foi testada.

Os cálculos de χ^2 das taxas de reagentes para hardjo (Norma), hardjo (OMS) e wolffi nos grupos A e C e para hardjo (Norma), hardjo (OMS), hardjo (*hardjobovis*) e wolffi no grupo B (Tab. 2) revelaram nível de significância estatística ($p < 0,0000$).

A distribuição espacial das aglutininas anti*Leptospira interrogans* das principais sorovariedades dos grupos A, B e C de acordo com os municípios de Minas Gerais está apresentada nas Fig. 2 a 13.

Avaliando-se o grupo A, verifica-se que houve concentração dos soros testados para hardjo (OMS), hardjo (Norma), wolffi e pomona, principalmente nos municípios da região do Triângulo Mineiro/Alto do Paranaíba, mas também nas regiões da Zona da Mata, Central/Centro-Oeste e Noroeste de Minas. As maiores frequências de aglutininas anti-hardjo (OMS) e wolffi predominaram nas microrregiões de Muriaé, Juiz de Fora, Ubá, Frutal e Cataguases, pertencentes às regiões do Triângulo

Mineiro/Alto do Paranaíba e Zona da Mata. Em relação à distribuição dos municípios que apresentaram aglutininas anti-hardjo (Norma), não houve concentração geográfica. As cidades, principalmente, da microrregião de Frutal (região Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba) apresentaram soros reagentes para pomona.

Avaliando-se a distribuição espacial das aglutininas anti*Leptospira interrogans* entre as cidades do grupo B, verifica que se encontra maior número de soros reagentes para hardjo (OMS), hardjo (Norma), wolffi e hardjo (*hardjobovis*) nos municípios das microrregiões geográficas de Belo Horizonte, Sete Lagoas e Bom Despacho, pertencentes à região Central/Centro-Oeste. Avaliando-se as aglutininas antimini, observa-se uma discreta concentração nos municípios da microrregião geográfica de Juiz de Fora (região Zona da Mata).

Em relação ao grupo C, verifica-se concentração de soros testados nos municípios da região Central/Centro-Oeste do estado. Nos municípios das regiões Central/Centro-Oeste e Vale do Rio Doce, predominaram as aglutininas anti-hardjo (Norma), hardjo (OMS) e wolffi. As aglutininas antimini concentram-se nas regiões Central/Centro-Oeste, Triângulo Mineiro/Alto do Paranaíba e Vale do Rio Doce, respectivamente.

Tabela 1 - Aglutininas anti*Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos pertencentes aos grupos A, B e C, Minas Gerais, 1998-2002

Sorovarietades	Número de Amostras			TOTAL
	Positivas	Negativas	% Pos	
hardjo (Norma)	1944	6636	22,66	8580
hardjo (OMS)	3284	14702	18,26	17986
hardjo (hardjobovis)	372	2326	13,79	2698
wolffi	1741	16160	9,73	17901
szwajizak	137	2760	4,73	2897
pomona	729	17162	4,07	17891
mini	173	5533	3,03	5706
sejroe	12	522	2,25	534
hebdomadis	207	12214	1,67	12421
bratislava	214	16404	1,29	16618
bataviae	137	13314	1,02	13451
tarassovi	74	14169	0,52	14243
ballum	3	962	0,31	965
pyrogenes	38	13466	0,28	13504
icterohaemorrhagiae	22	9810	0,22	9832
copenhageni	10	9183	0,11	9193
grippothyphosa	14	13737	0,10	13751
canicola	9	9751	0,09	9760
australis	1	9479	0,01	9480
autumnalis	0	10929	0,00	10929
fort brag	0	1	0,00	1
butembo	0	7333	0,00	7333

$\chi^2=898,63$ ($p < 0,0000$)*

*Valores referentes às sorovarietades hardjo (OMS), hardjo (Norma), hardjo (hardjobovis) e wolffi.

Tabela 2 - Aglutininas anti *Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos dos grupos A, B e C, Minas Gerais, 1998-2002

Sorovarietades	GRUPO A			GRUPO B			GRUPO C					
	Positivos	Negativos	% Pos	Positivos	Negativos	% Pos	Positivos	Negativos	% Pos	TOTAL		
hardjo (OMS)	1710	7773	18,03	9483	1247	5715	17,91	6962	327	1214	21,22	1541
hardjo (Norma)	41	253	13,95	294	1502	5243	22,27	6745	401	1140	26,02	1541
wolffi	982	8504	10,35	9486	604	6270	8,79	6874	155	1386	10,06	1541
pomona	463	9022	4,88	9485	225	6640	3,28	6865	41	1500	2,66	1541
sejroe	8	286	2,72	294	4	236	1,67	240	0	0	0,00	0
hebdomadis	97	6978	1,37	7075	110	5236	2,06	5346	0	0	0,00	0
bratislava	76	9411	0,80	9487	54	5536	0,97	5590	84	1457	5,45	1541
tarassovi	47	9382	0,50	9429	27	4787	0,56	4814	0	0	0,00	0
pyrogenes	27	9460	0,28	9487	11	4006	0,27	4017	0	0	0,00	0
icterohaemorrhagiae	21	9466	0,22	9487	1	343	0,29	344	0	1	0,00	1
copenhageni	10	9183	0,11	9193	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0
canicola	9	9478	0,09	9487	0	273	0,00	273	0	0	0,00	0
bataviae	5	7282	0,07	7287	10	4613	0,22	4623	122	1419	7,92	1541
australis	1	7288	0,01	7289	0	2191	0,00	2191	0	0	0,00	0
grippothyphosa	1	9435	0,01	9436	3	2771	0,11	2774	10	1531	0,65	1541
hardjo (hardjobovis)	0	0	0,00	0	372	2326	13,79	2698	0	0	0,00	0
szwajizak	0	0	0,00	0	137	2760	4,73	2897	0	0	0,00	0
mini	0	0	0,00	0	36	4129	0,86	4165	137	1404	8,89	1541
ballum	0	295	0,00	295	3	667	0,45	670	0	0	0,00	0
autumnalis	0	6994	0,00	6994	0	3935	0,00	3935	0	0	0,00	0
fort brag	0	0	0,00	0	0	1	0,00	1	0	0	0,00	0
buternbo	0	7289	0,00	7289	0	44	0,00	44	0	0	0,00	0

$\chi^2=229,77$ ($p<0,0000$)*

$\chi^2=492,02$ ($p<0,0000$)**

$\chi^2=133,80$ ($p<0,0000$)*

*Valores referentes às sorovarietades hardjo (OMS), hardjo (Norma) e wolffi.

**Valores referentes às sorovarietades hardjo (OMS), hardjo (Norma), hardjo (hardjobovis) e wolffi.

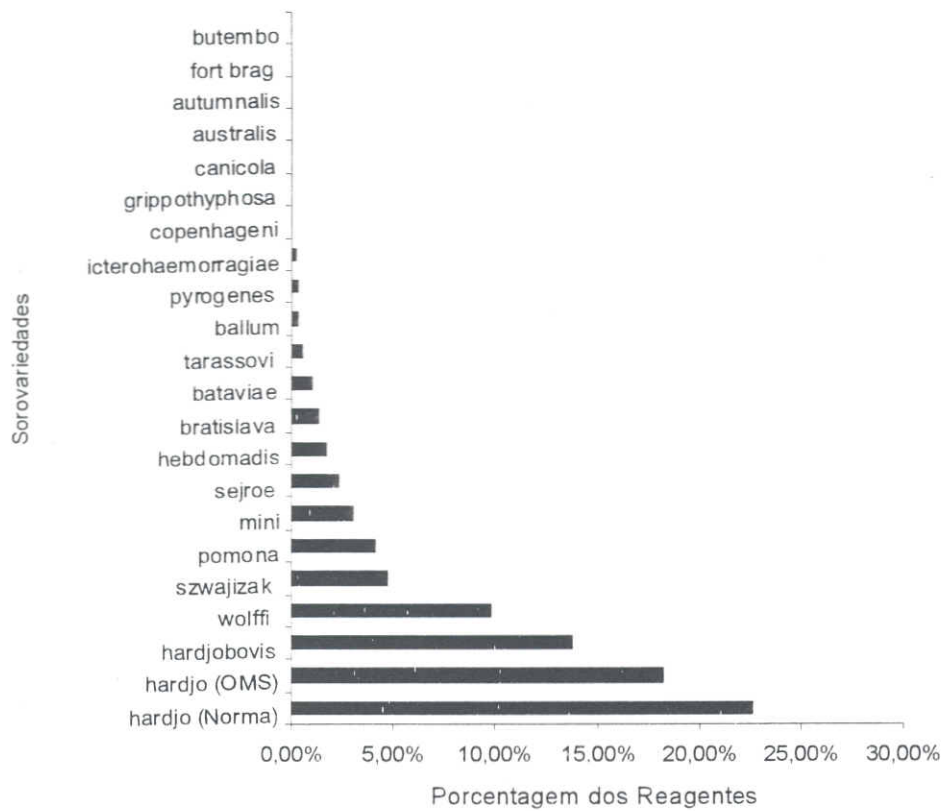


Gráfico 1 - Aglutininas anti *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos pertencentes aos grupos A, B e C, Minas Gerais, 1998-2002.

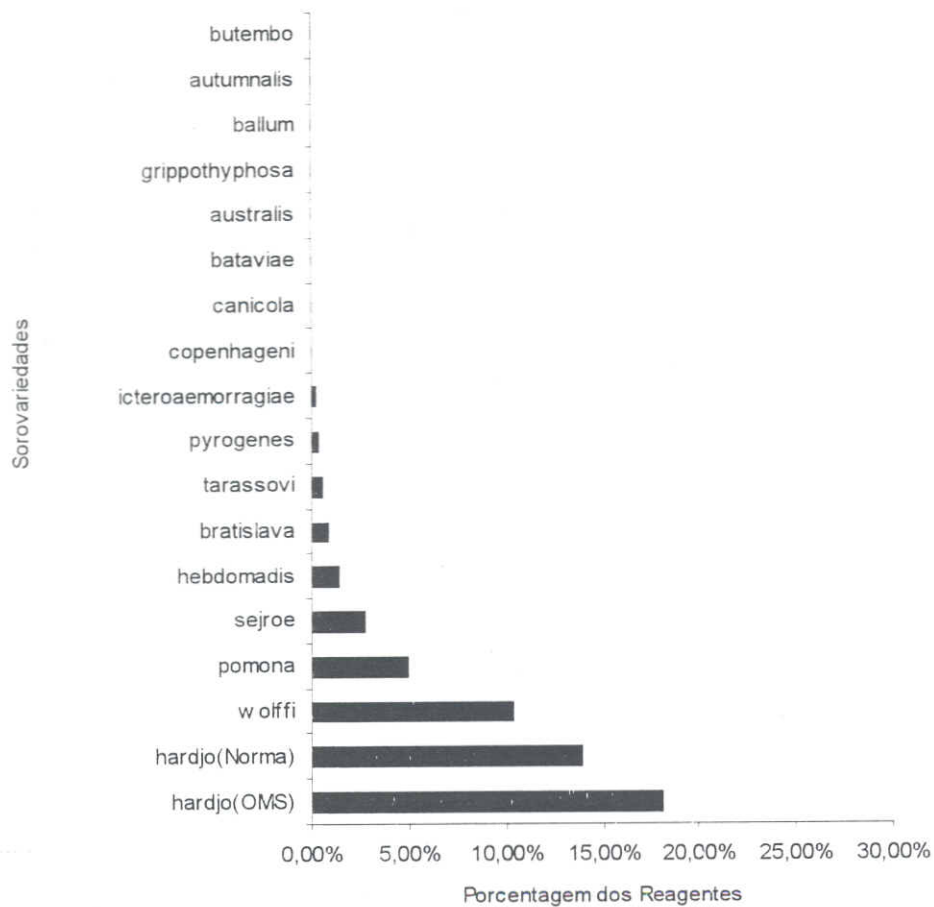


Gráfico 2 - Aglutininas anti*Leptospira interrogans* de soros de bovinos do grupo A, Minas Gerais, 1998-2002.

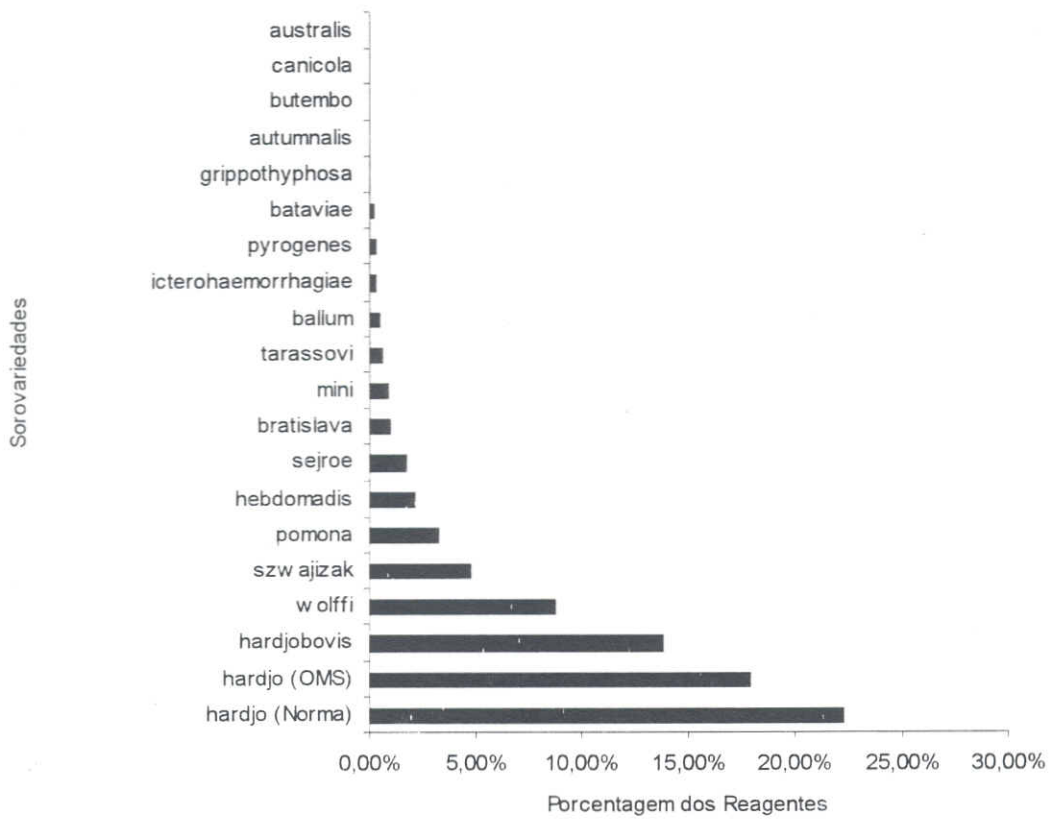


Gráfico 3 - Aglutininas anti*Leptospira interrogans* de soros de bovinos do grupo B, Minas Gerais, 1998-2002.

ESCALA DE VETERINARIA
BIBLIOTECA
DA UFMG

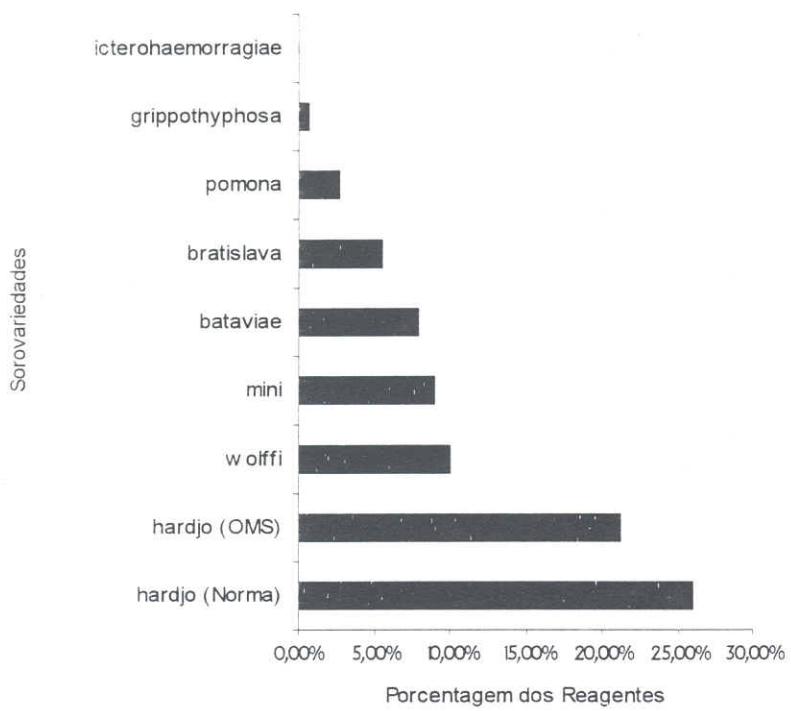


Gráfico 4 - Aglutininas anti *Leptospira interrogans* de soros de bovinos do grupo C, Minas Gerais, 1998-2002.

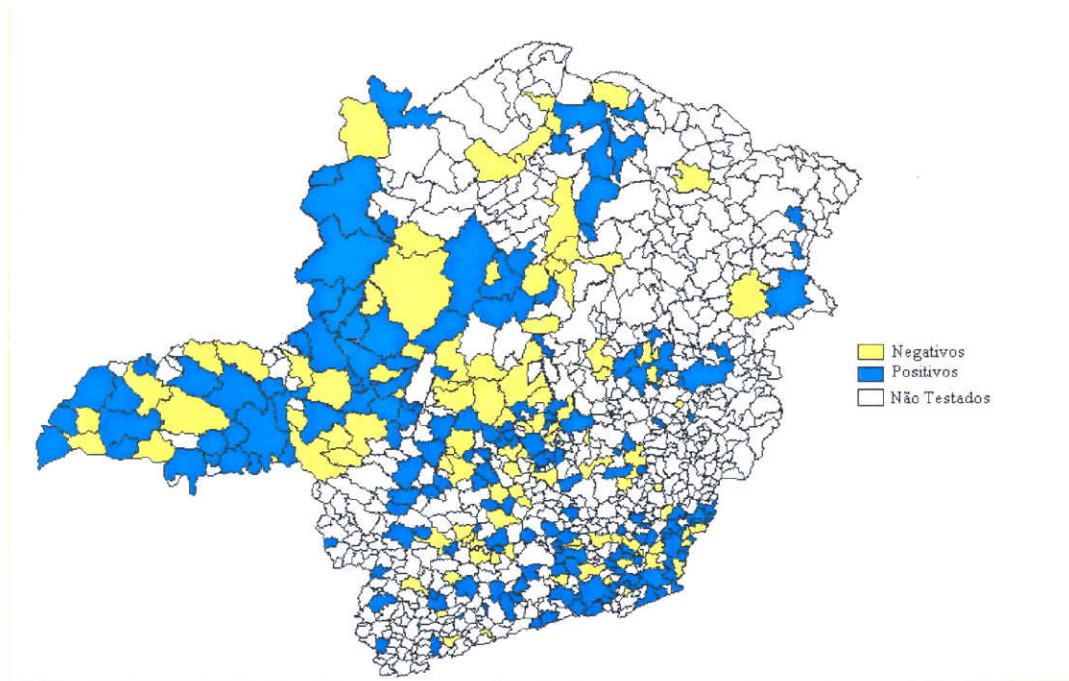


Figura 2 - Distribuição das aglutininas anti-hardjo (OMS) em soros de bovinos do grupo A, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002.

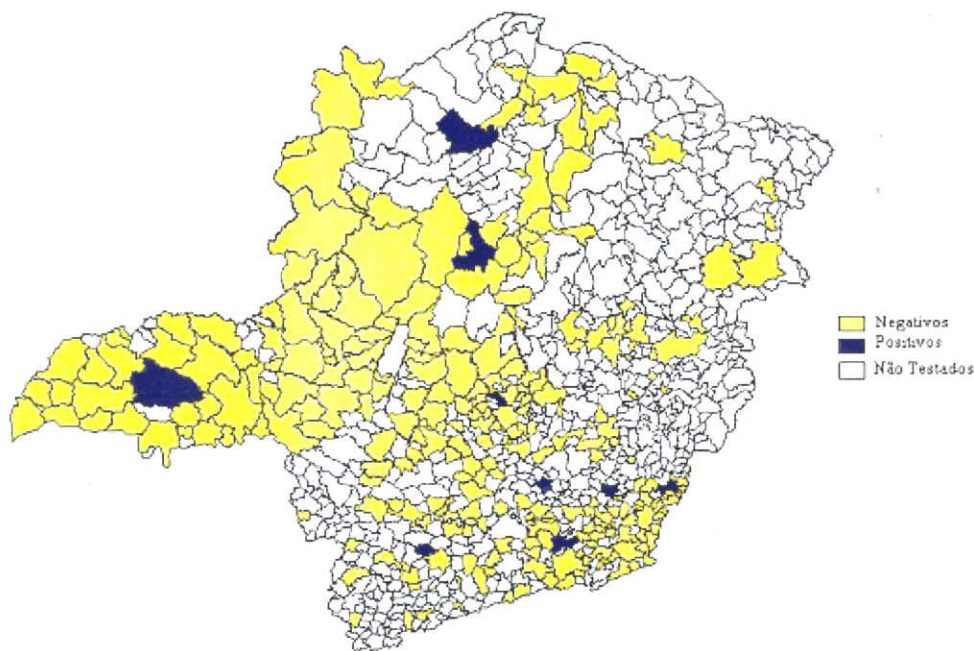


Figura 3 - Distribuição das aglutininas anti-hardjo (Norma) em soros de bovinos do grupo A, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002.

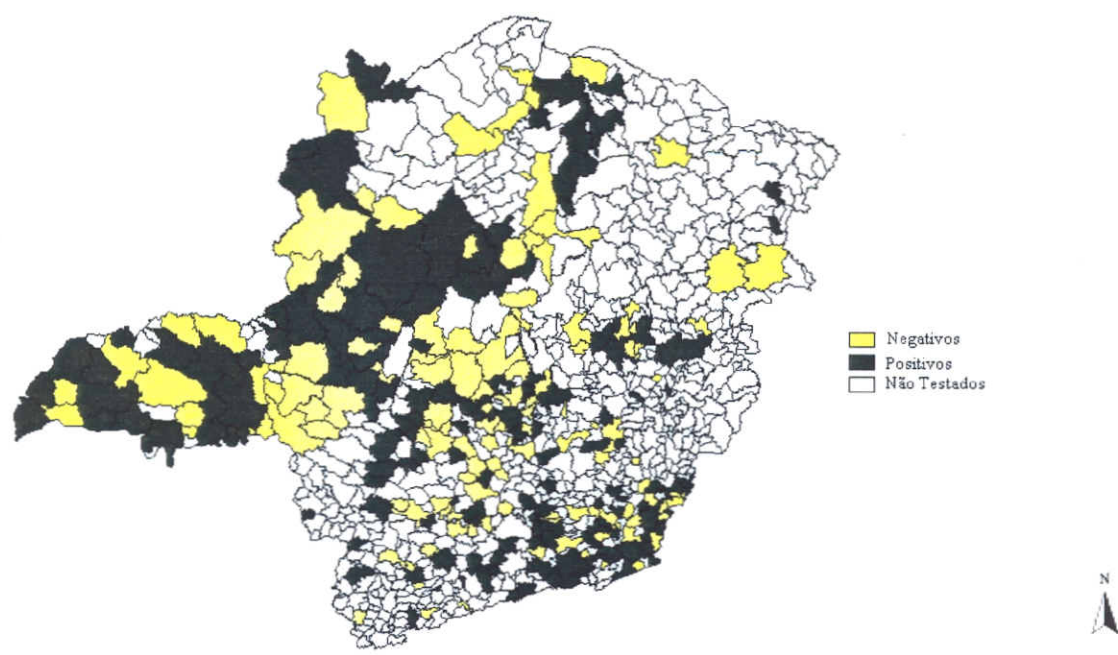


Figura 4 - Distribuição das aglutininas antiwolffi em soros de bovinos do grupo A, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002.

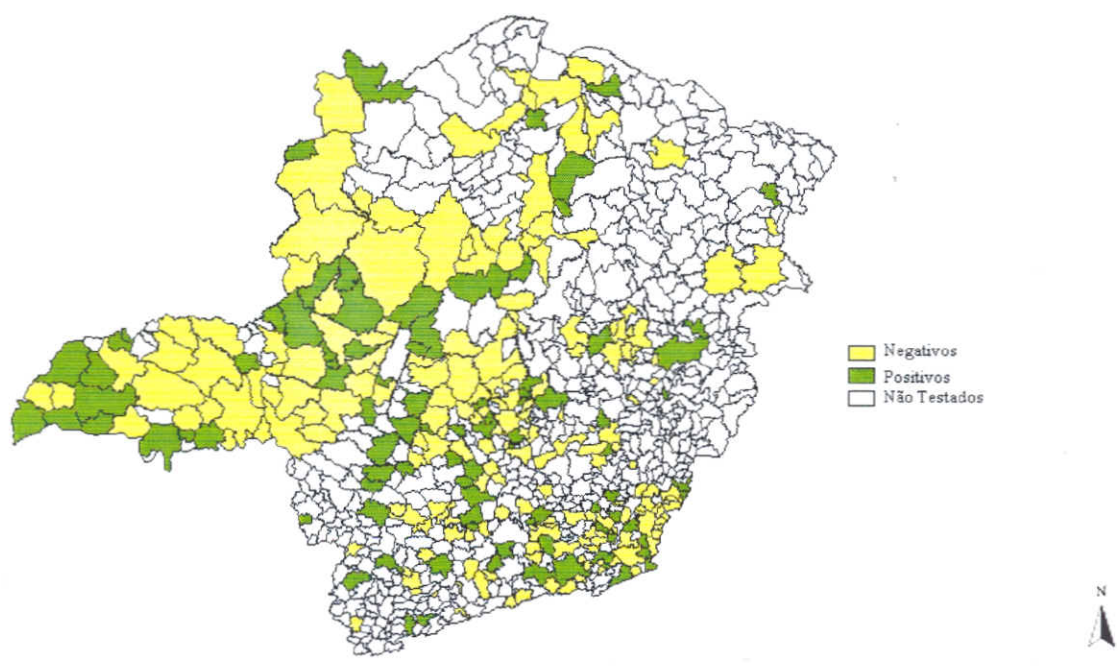


Figura 5 - Distribuição das aglutininas antipomona em soros de bovinos do grupo A, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002.

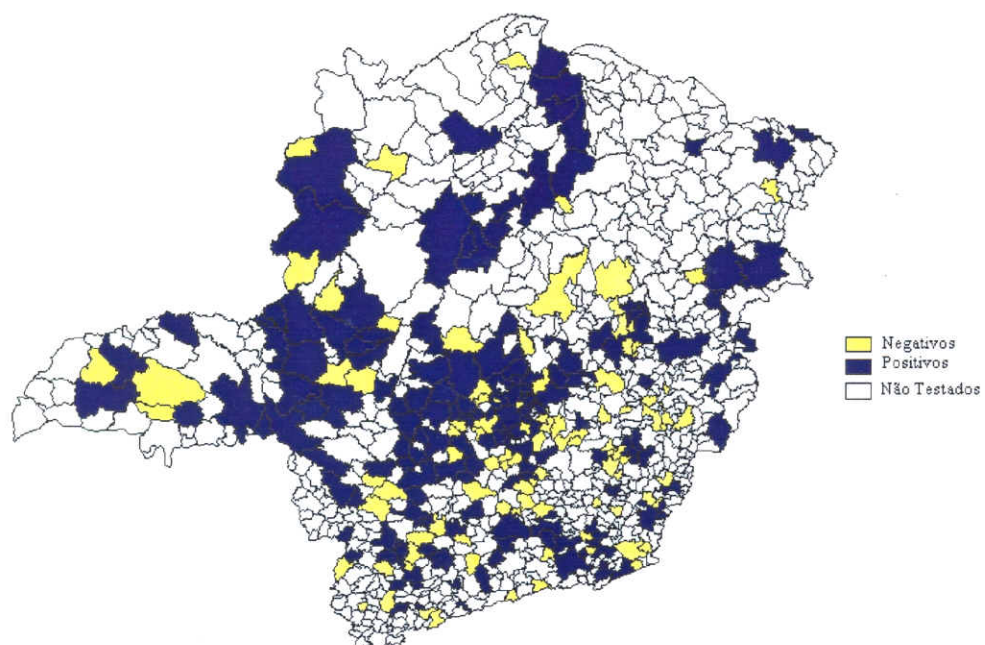


Figura 6 - Distribuição das aglutininas anti-hardjo (Norma) em soros de bovinos do grupo B, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002.

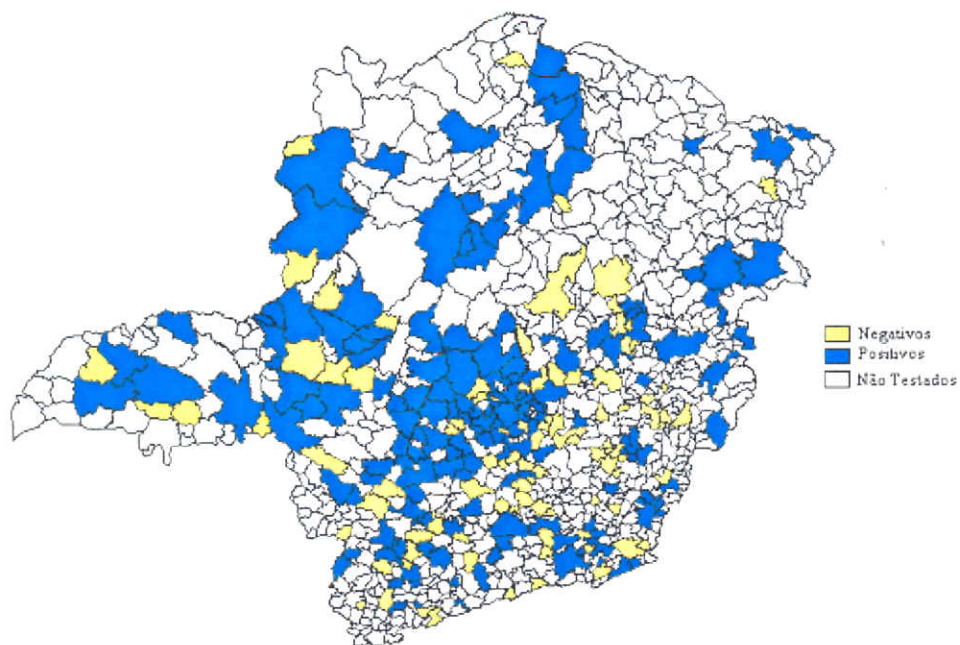


Figura 7 - Distribuição das aglutininas anti-hardjo (OMS) em soros de bovinos do grupo B, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002.

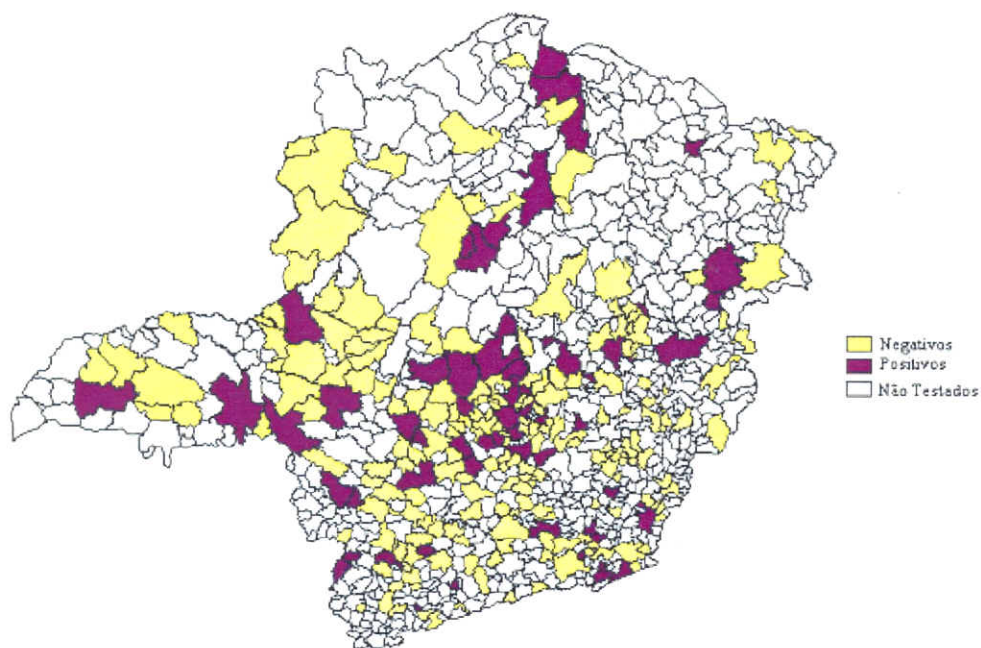


Figura 8 - Distribuição das aglutininas anti-hardjo (*hardjobovis*) em soros de bovinos do grupo B, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002.

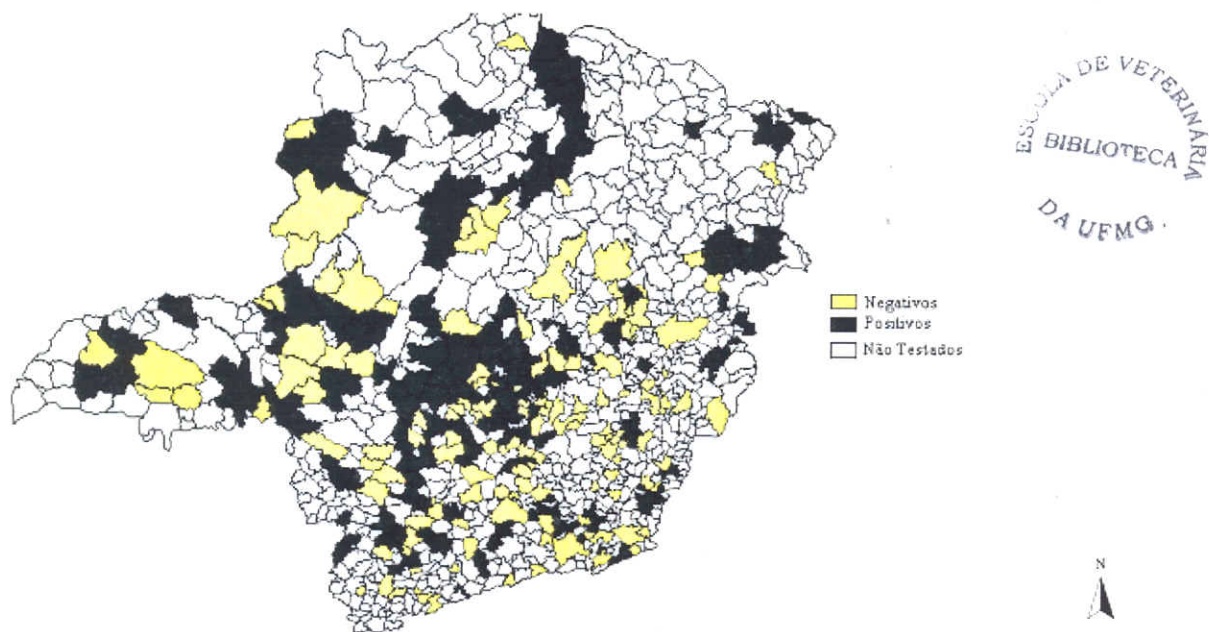


Figura 9 - Distribuição das aglutininas antiwolffi em soros de bovinos do grupo B, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002.

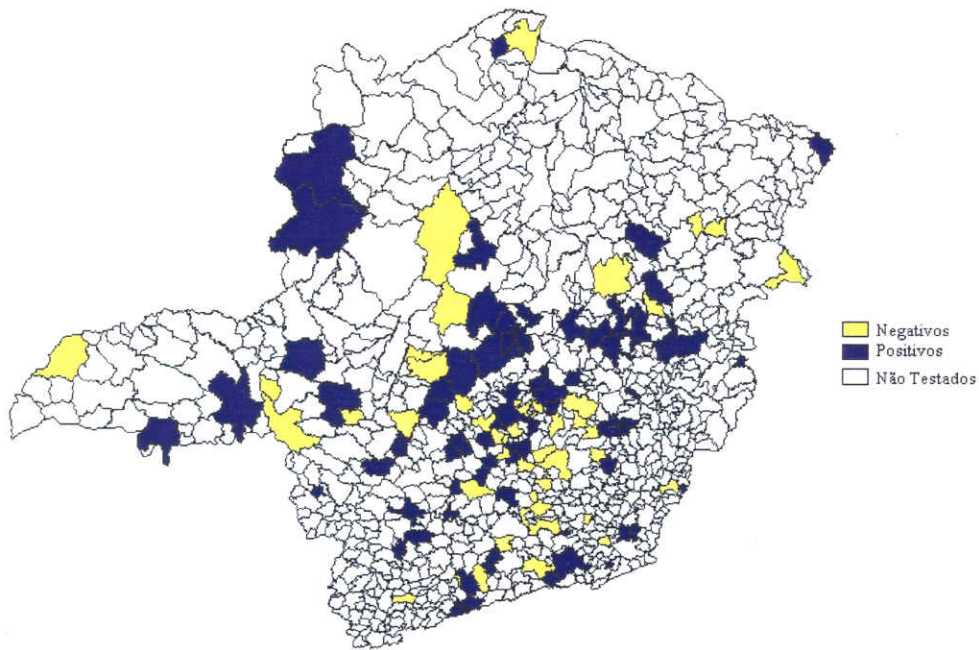


Figura 10 - Distribuição das aglutininas anti-hardjo (Norma) em soros de bovinos do grupo C, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002.

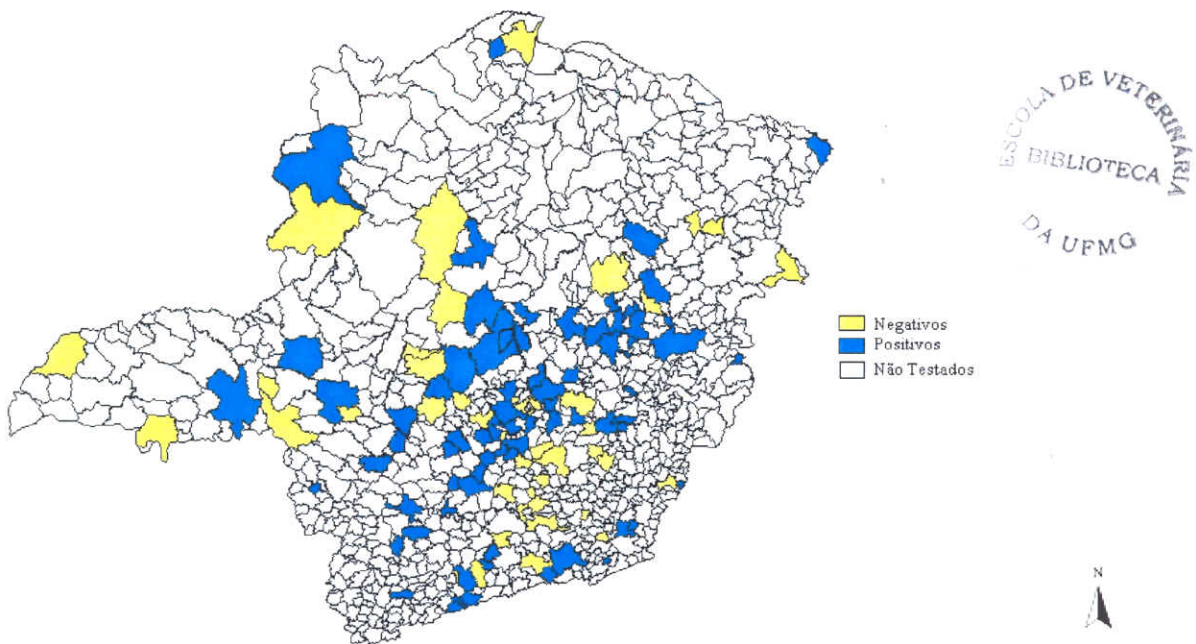


Figura 11 - Distribuição das aglutininas anti-hardjo (OMS) em soros de bovinos do grupo C, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002.

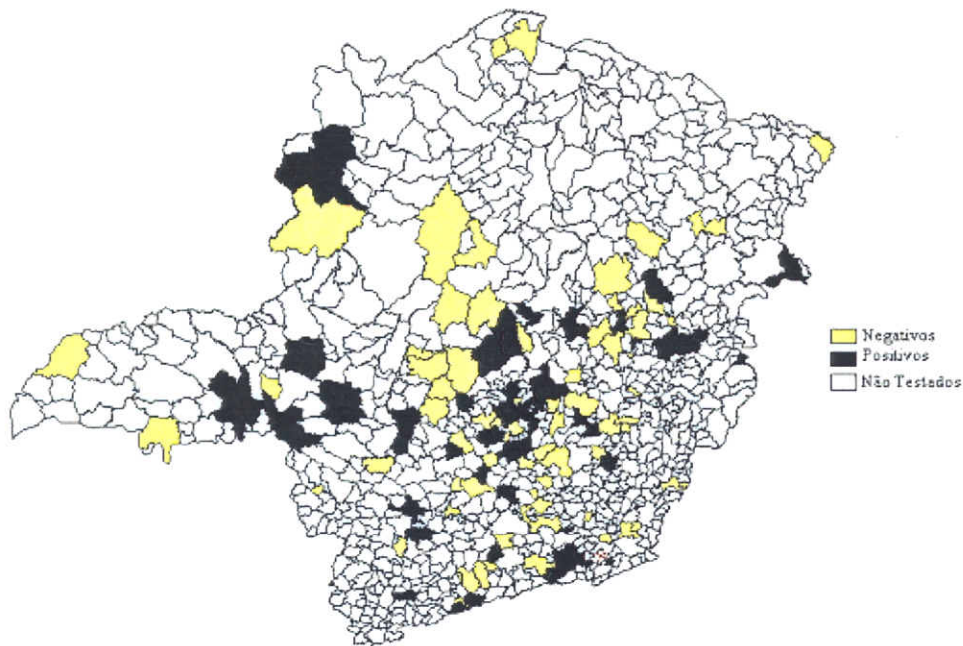


Figura 12 - Distribuição das aglutininas antiwolffi em soros de bovinos do grupo C, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002.

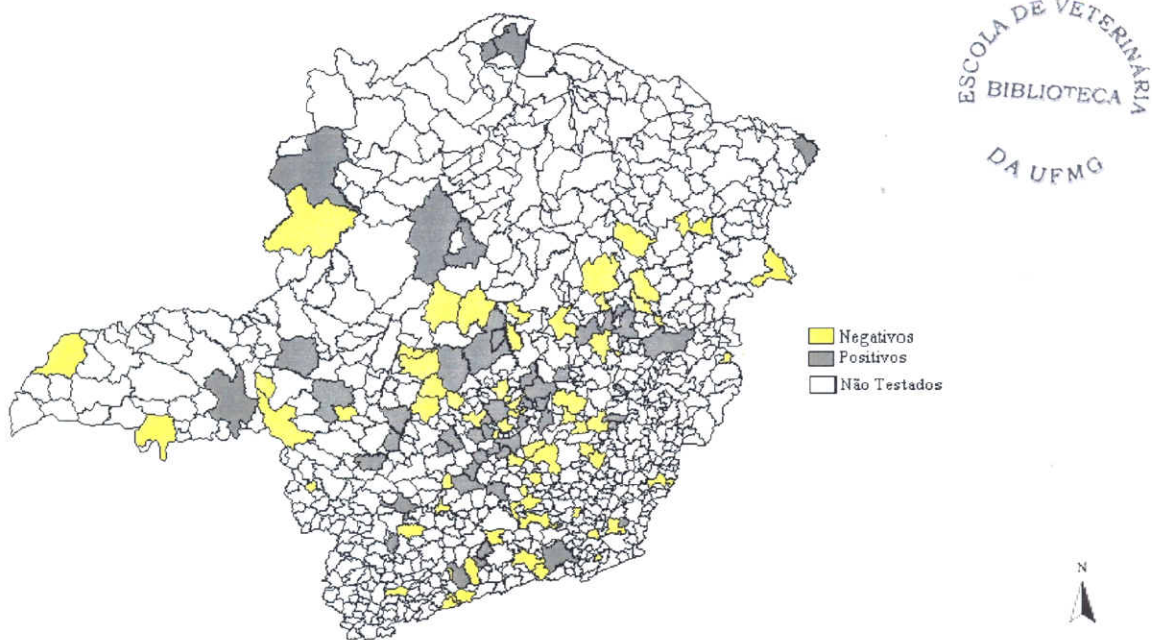


Figura 13 - Distribuição das aglutininas antimini em soros de bovinos do grupo C, de acordo com os municípios de Minas Gerais-Brasil, 1998-2002.

4.2 TIPO DE EXPLORAÇÃO PECUÁRIA E EFETIVO BOVINO

Analisando o tipo de exploração pecuária em Minas Gerais, pode-se observar que há predominância de municípios com rebanhos de características de cria e recria, com 33,8 e 34% do total de municípios, respectivamente (Tab. 3).

Em relação ao efetivo bovino, pode ser observado que, em Minas Gerais, um maior número de animais concentra-se nas atividades de recria e engorda, correspondendo a 32 e 25%, respectivamente.

Observando-se a Fig. 14, verifica-se a concentração de municípios com rebanhos de características de engorda, principalmente nas regiões do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Sul/Sudoeste, parte da região Vale do Jequitinhonha/Mucuri próximo a Teófilo Otoni, Vale do Rio Doce próximo a Governador Valadares e Zona da Mata próximo ao estado do Espírito Santo.

Avaliando-se os valores da relação novilho/vaca, observa-se que Ipiaçú, Planura, Cachoeira Dourada, Capinópolis e Santa Vitória da região do Triângulo Mineiro apresentaram valores maiores que 2,00, os mesmos atingidos por Matipó, fora dessa região (Anexo 1).

A região do Triângulo Mineiro/Alto do Paranaíba possui um equilíbrio entre os municípios dedicados às atividades de cria, recria, ciclo completo e engorda, correspondendo a 26, 30, 18 e 26%, respectivamente. Essa região possui o maior percentual de cidades dedicadas à engorda, em comparação com outras regiões. A maioria delas está localizada espacialmente, seguindo o contorno da fronteira com outros estados como Goiás, Mato Grosso do Sul e São Paulo.

Na região Noroeste, observa-se que há concentração de municípios dedicados principalmente à recria. Os valores da razão

novilho/vaca encontrados para essa região indicam que os produtores não estão retendo os animais por muito tempo.

O tipo de atividade predominante na região Norte é a cria, correspondendo a 66% do total, o que caracteriza a predominância de matrizes e saída de animais jovens para terminação em outras regiões.

O Vale do Rio Doce apresenta-se com os quatro tipos de exploração pecuária, entretanto, a atividade de recria é mais predominante.

Na região Central/Centro-Oeste, municípios destinados à recria são predominantes, podendo ser constatado um valor da razão novilho/vaca indicativo da manutenção dos bezerros por mais tempo, passando a vendê-los mais tarde.

No Sul/Sudoeste, predominam a cria e recria, correspondendo a 27 e 36%, respectivamente. Entretanto, observam-se outros dedicados à engorda, principalmente aqueles que fazem divisa com o estado de São Paulo. Além disso, percebem-se pequenas aglomerações de áreas de ciclo completo que caracterizam a compra de animais para engorda.

Avaliando-se os municípios testados no grupo A, observa-se que foram analisados aqueles com rebanhos de todas as características, predominando os destinados à cria e recria. Observa-se que um número maior de municípios das regiões do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Central/Centro-Oeste foram avaliados. Em relação ao número de animais testados, predomina um maior contingente nas cidades de cria e recria.

Tendo em vista os municípios testados do grupo B, observa-se que foram analisados os que se dedicam principalmente às explorações pecuárias de cria e recria. A maior concentração de cidades testadas na região Central/Centro-Oeste, seguido pela região Sul/Sudoeste do estado. Em relação

aos bovinos observados, há um número maior de animais nas regiões de cria e recria.

Em relação ao grupo C, predominam municípios testados das atividades de cria e recria. Os com animais testados concentram-se na região Central/Centro-Oeste do estado. As áreas de cria e recria tiveram um maior número de animais analisados.

Avaliando-se a distribuição dos bovinos no estado de Minas Gerais (Fig. 17), visualiza-se que a maioria dos municípios apresenta-se com o efetivo bovino entre zero a 25.000 animais. A concentração dos bovinos encontra-se, principalmente, no Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Noroeste e parte do Jequitinhonha/Vale do Mucuri.

Tabela 3 - Distribuição dos municípios de origem das amostras de soros sanguíneos de bovinos dos grupos A, B e C de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002

Tipo de Exploração Pecuária	Número de Municípios						
	Total	Grupo A		Grupo B		Grupo C	
		Amostra	%	Amostra	%	Amostra	%
Cria	288	87	30,21	72	25,00	33	11,46
Recria	290	104	35,86	102	35,17	50	17,24
Ciclo Completo	149	48	32,21	52	34,90	26	17,45
Engorda	126	41	32,54	27	21,43	10	7,94
TOTAL	853	280	32,83	253	29,66	119	13,95

Tabela 4 - Distribuição da população bovina de origem das amostras de soros sanguíneos de bovinos dos grupos A, B e C de acordo com o tipo de exploração pecuária dos municípios, Minas Gerais, 1998-2002

Tipo de Exploração Pecuária	Número de Bovinos						
	Total	Grupo A		Grupo B		Grupo C	
		Amostra	%	Amostra	%	Amostra	%
Cria	4.912.558	2.360	0,05	1.799	0,04	312	0,01
Recria	6.288.740	3.630	0,06	2.800	0,04	813	0,01
Ciclo Completo	3.687.223	1.960	0,05	1.374	0,04	258	0,01
Engorda	4.993.151	1.537	0,03	992	0,02	158	0,00
TOTAL	19.881.672	9.487	0,05	6.965	0,04	1.541	0,01

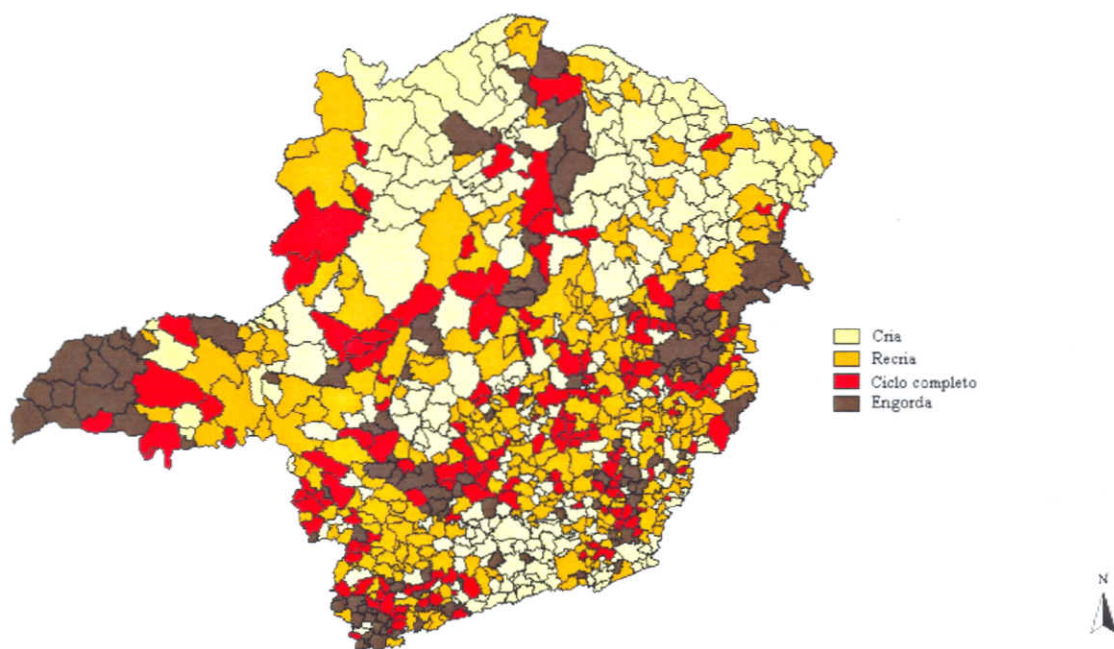


Figura 14 - Tipos de exploração pecuária nos municípios de Minas Gerais-Brasil, 2003.

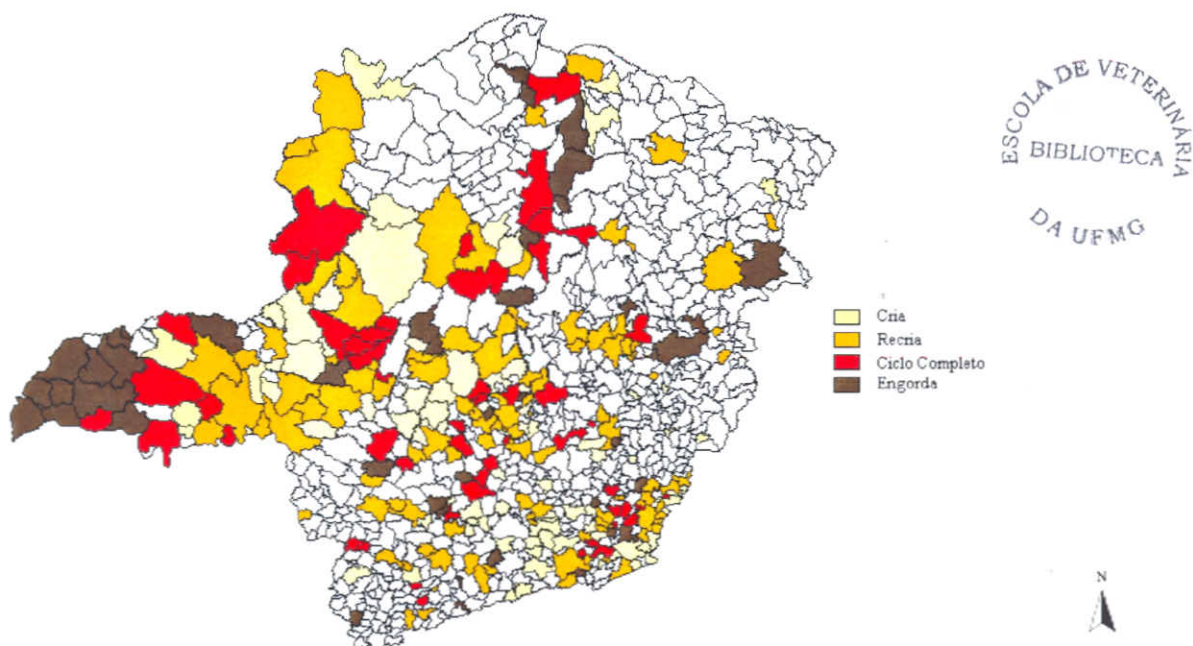


Figura 15 - Tipos de exploração pecuária nos municípios do grupo A, Minas Gerais-Brasil.

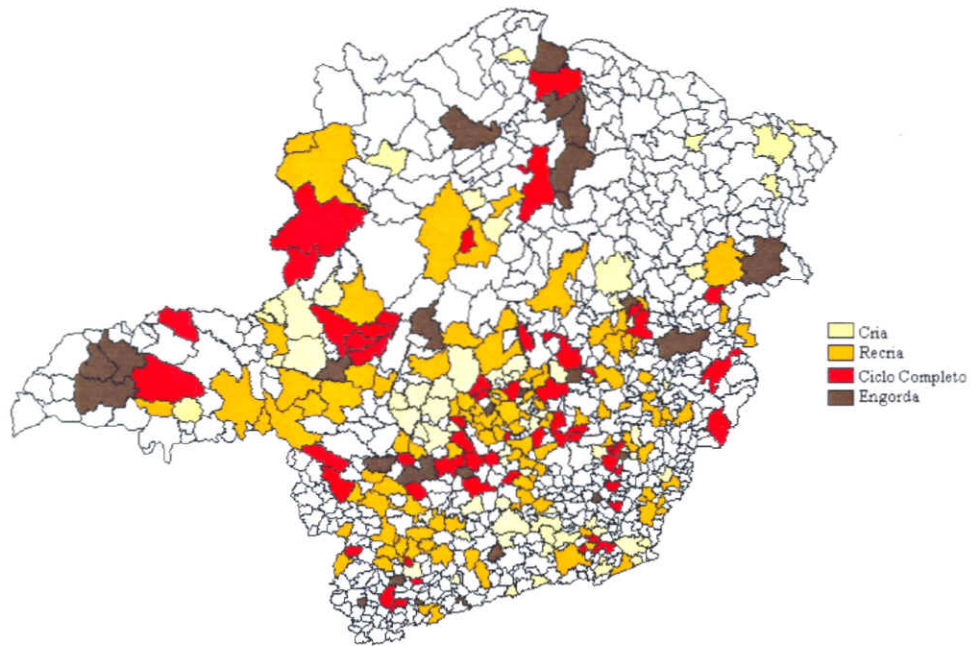


Figura 16 - Tipos de exploração pecuária nos municípios do grupo B, Minas Gerais-Brasil.

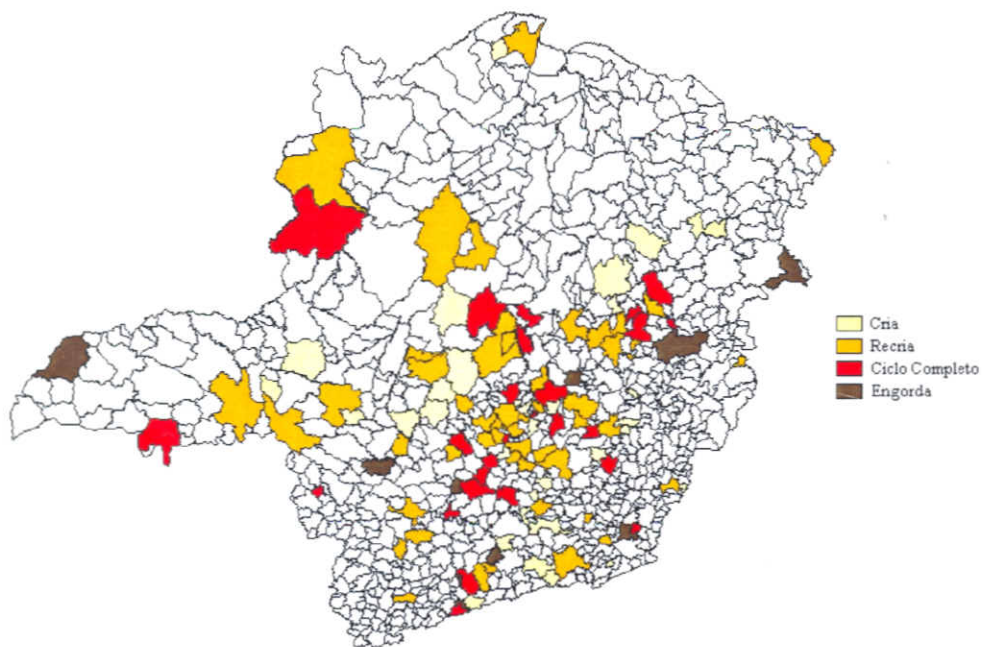


Figura 17 - Tipos de exploração pecuária nos municípios do grupo C, Minas Gerais-Brasil.

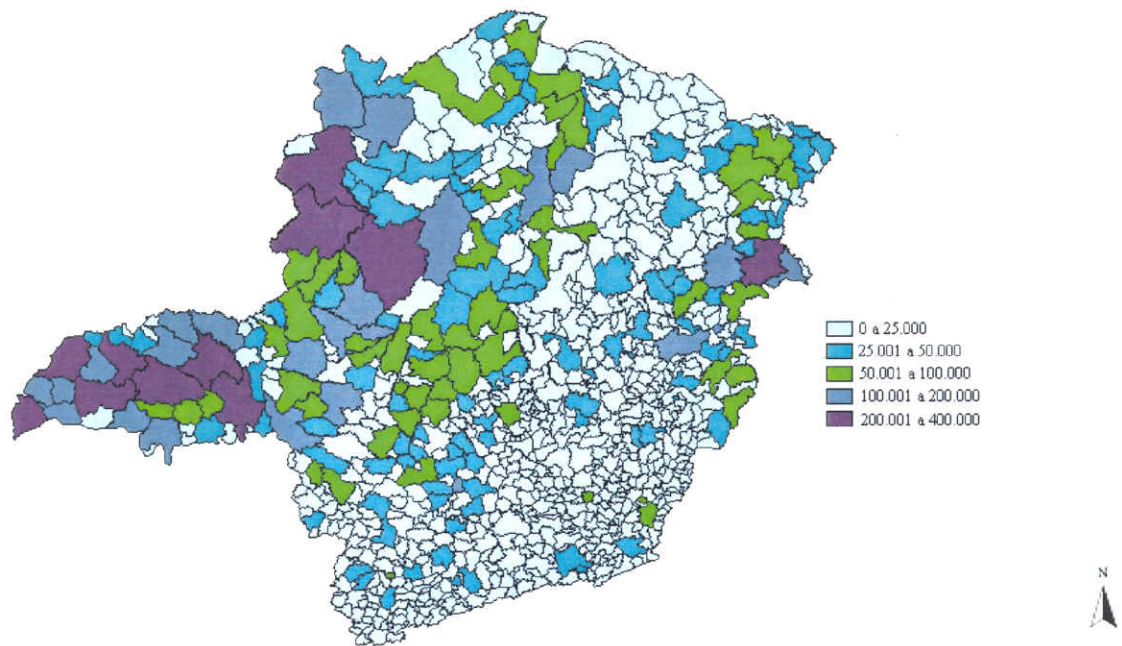


Figura 18 - Distribuição do efetivo bovino por município, Minas Gerais-Brasil.

ESCOLA DE VETERINÁRIA
BIBLIOTECA
DA UFMG

4.3 FREQUÊNCIA DE AGLUTININAS ANTILEPTOSPIRA INTERROGANS E TIPO DE EXPLORAÇÃO PECUÁRIA

Nas Tab. 5 a 8 estão apresentadas as frequências das aglutininas anti*Leptospira interrogans* sorotipos hardjo (Norma), hardjo (OMS), wolffi e pomona, de acordo com o tipo de exploração pecuária de todos os grupos avaliados. As diferenças entre os

percentuais de acordo com o tipo de exploração pecuária revelaram nível de significância estatística, apresentando $p < 0,0000$ para os três primeiros sorotipos avaliados e $p < 0,0002$ para o último. As diferenças entre as frequências de animais positivos do sistema de engorda em comparação com a cria são marcantes.

Tabela 5 - Aglutininas anti-hardjo (OMS) em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002

Sistemas de Produção	Número de Bovinos		% Pos	TOTAL
	Positivos	Negativos		
Ciclo completo	625	2965	17,41	3590
Cria	653	3818	14,61	4471
Engorda	604	2082	22,49	2686
Recria	1402	5837	19,37	7239
TOTAL	3284	14702	18,26	17986

$\chi^2=79,86$ ($p < 0,0000$)

Tabela 6 - Aglutininas anti-hardjo (Norma) em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002

Sistemas de Produção	Número de Bovinos		% Pos	TOTAL
	Positivos	Negativos		
Ciclo completo	382	1285	22,92	1667
Cria	436	1714	20,28	2150
Engorda	339	804	29,66	1143
Recria	787	2833	21,74	3620
TOTAL	1944	6636	22,66	8580

$\chi^2=40,71$ ($p < 0,0000$)

Tabela 7 - Aglutininas antiwolffi em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002

Sistemas de Produção	Número de Bovinos		% Pos	TOTAL
	Positivos	Negativos		
Ciclo completo	329	3261	9,16	3590
Cria	341	4044	7,78	4385
Engorda	319	2365	11,89	2684
Recria	752	6490	10,38	7242
TOTAL	1741	16160	9,73	17901

$\chi^2=38,09$ ($p < 0,0000$)

Tabela 8 - Aglutininas antipomona em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002

Sistemas de Produção	Número de Bovinos		% Pos	TOTAL
	Positivos	Negativos		
Ciclo completo	175	3416	4,87	3591
Cria	142	4244	3,24	4386
Engorda	132	2554	4,91	2686
Recria	280	6948	3,87	7228
TOTAL	729	17162	4,07	17891

$\chi^2=19,31$ ($p<0,0002$)

Nas Tab. 9 a 12 estão apresentadas as freqüências das aglutininas anti *Leptospira interrogans* sorovares hardjo (OMS), hardjo (Norma), wolffi e pomona de acordo com o tipo de exploração pecuária dos municípios. Avaliando-se essas sorovarietades no grupo A, observa-se que as diferenças entre as porcentagens de animais reagentes de acordo com os tipos de exploração pecuária foram significativas estatisticamente, apresentando $p<0,0000$ para todas as sorovarietades analisadas. As freqüências das sorovarietades hardjo (Norma) não foram avaliadas devido ao número reduzido de animais testados, provocando restrição ao uso da prova estatística por apresentarem freqüências iguais a zero (Tab. 10). Nesse grupo, a sorovarietade

hardjo (hardjobovis) não foi utilizada como antígeno para a reação de soroglutinação.

No grupo B, observa-se que as diferenças das freqüências entre os tipos de exploração foram estatisticamente significativas, apresentando $p<0,0000$ para hardjo (Norma), $p<0,0001$ para hardjo (OMS), $p<0,0009$ para wolffi e $p<0,0130$ para pomona.

No grupo C, observa-se que as sorovarietades hardjo (OMS) e wolffi revelaram significância estatística em $p<0,0026$ e $p<0,0020$, respectivamente. As sorovarietades hardjo (Norma) e pomona não apresentaram diferenças estatísticas entre as freqüências dos sistemas de produção avaliados.

Tabela 9 - Aglutininas anti-hardjo (OMS) em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002

Sistemas de Produção	GRUPO A		GRUPO B		GRUPO C	
	Número de Bovinos Positivos	% Pos TOTAL	Número de Bovinos Positivos	% Pos TOTAL	Número de Bovinos Positivos	% Pos TOTAL
Ciclo Completo	343	22,32	243	17,71	39	15,12
Cria	301	15,36	299	16,62	53	16,99
Engorda	338	14,32	228	23,01	38	24,05
Recria	728	20,08	477	17,04	197	24,23
TOTAL	1710	18,03	1247	17,91	327	21,22

$\chi^2=59,105 (p < 0,0000)$ $\chi^2=21,038 (p < 0,0001)$ $\chi^2=14,261 (p < 0,0026)$

Tabela 10 - Aglutininas anti-hardjo (Norma) em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002

Sistemas de Produção	GRUPO A		GRUPO B		GRUPO C	
	Número de Bovinos Positivos	% Pos TOTAL	Número de Bovinos Positivos	% Pos TOTAL	Número de Bovinos Positivos	% Pos TOTAL
Ciclo Completo	0	0,00	316	23,58	66	25,58
Cria	13	11,02	359	20,87	64	20,51
Engorda	0	0,00	297	30,15	42	26,58
Recria	28	26,17	530	19,63	229	28,17
TOTAL	41	13,95	1502	22,27	401	26,02

$\chi^2=49,504 (p < 0,0000)$ $\chi^2=6,915 (p < 0,0747)$



Tabela 11 - Aglutininas antiwolfli em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002

Sistemas de Produção	GRUPO A			GRUPO B			GRUPO C					
	Número de Bovinos		% Pos	Número de Bovinos		% Pos	Número de Bovinos		% Pos			
	Positivos	Negativos	TOTAL	Positivos	Negativos	TOTAL	Positivos	Negativos	TOTAL			
Ciclo Completo	219	1741	11,17	1960	91	1281	6,63	1372	19	239	7,36	258
Cria	146	2213	6,19	2359	176	1538	10,27	1714	19	293	6,09	312
Engorda	203	1334	13,21	1537	103	886	10,41	989	13	145	8,23	158
Recría	414	3216	11,40	3630	234	2565	8,36	2799	104	709	12,79	813
TOTAL	982	8504	10,35	9486	604	6270	8,79	6874	155	1386	10,06	1541

$\chi^2=63,318$ ($p < 0,0000$) $\chi^2=16,543$ ($p < 0,0009$) $\chi^2=14,800$ ($p < 0,0020$)

Tabela 12 - Aglutininas antipomona em soros de bovinos, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002

Sistemas de Produção	GRUPO A			GRUPO B			GRUPO C					
	Número de Bovinos		% Pos	Número de Bovinos		% Pos	Número de Bovinos		% Pos			
	Positivos	Negativos	TOTAL	Positivos	Negativos	TOTAL	Positivos	Negativos	TOTAL			
Ciclo Completo	125	1835	6,38	1960	44	1329	3,2	1373	6	252	2,33	258
Cria	79	2281	3,35	2360	49	1665	2,86	1714	14	298	4,49	312
Engorda	111	1425	7,23	1536	20	972	2,02	992	1	157	0,63	158
Recría	148	3481	4,08	3629	112	2674	4,02	2786	20	793	2,46	813
TOTAL	463	9022	4,88	9485	225	6640	3,28	6865	41	1500	2,73	1541

$\chi^2=44,644$ ($p < 0,0000$) $\chi^2=10,796$ ($p < 0,0130$) $\chi^2=6,766$ ($p < 0,0797$)

Nas Tab. 13 e 14 estão apresentadas as freqüências das aglutininas anti*Leptospira interrogans* sorovares hardjo (hardjobovis) e mini de acordo com o tipo de exploração pecuária dos municípios do grupo B. Observa-se que as diferenças das freqüências entre os tipos de exploração foram estatisticamente significativas, apresentando $p < 0,0000$ para hardjo (hardjobovis) e $p < 0,0239$ para mini.

Na Tab. 15 estão apresentadas as freqüências das aglutininas anti*Leptospira interrogans* sorovarietade mini, de acordo com o tipo de exploração pecuária dos municípios do grupo C. Observa-se que as diferenças das freqüências entre os sistemas de produção foram estatisticamente significativas para as sorovarietades mini em $p < 0,0033$.

Tabela 13 - Aglutininas anti-hardjo (hardjobovis) em soros de bovinos do grupo B, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002

Sistemas de Produção	Número de Bovinos		% Pos	TOTAL
	Positivos	Negativos		
Ciclo Completo	104	425	19,66	529
Cria	73	532	12,07	605
Engorda	91	416	17,95	507
Recria	104	953	9,84	1057
TOTAL	372	2326	13,79	2698

$\chi^2=38,102$ ($p < 0,0000$)

Tabela 14 - Aglutininas antimini em soros de bovinos do grupo B, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002

Sistemas de Produção	Número de Bovinos		% Pos	TOTAL
	Positivos	Negativos		
Ciclo Completo	2	833	0,24	835
Cria	17	1112	1,51	1129
Engorda	4	523	0,76	527
Recria	13	1661	0,78	1674
TOTAL	36	4129	0,86	4165

$\chi^2=9,444$ ($p < 0,0239$)

Tabela 15 - Aglutininas antimini em soros de bovinos do grupo C, de acordo com o tipo de exploração pecuária, Minas Gerais, 1998-2002

Sistemas de Produção	Número de Bovinos		% Pos	TOTAL
	Positivos	Negativos		
Ciclo Completo	20	238	7,75	258
Cria	17	295	5,45	312
Engorda	8	150	5,06	158
Recria	92	721	11,32	813
TOTAL	137	1404	8,89	1541

$\chi^2=13,738$ ($p < 0,0033$)

Analisando-se os percentuais entre os sistemas de produção para cada sorovariedade, pode ser observado que os animais destinados aos sistemas de engorda, recria ou ciclo completo tiveram os maiores percentuais de reagentes para os sorotipos hardjo (OMS) e hardjo (Norma) nos grupos A, B e C (Tab. 9 e 10). No grupo B, o único que utilizou a hardjo (hardjobovis) como antígeno na reação, as atividades de ciclo completo e de engorda apresentaram maior percentual de animais reagentes (Tab. 13).

Os animais destinados ao sistema de cria apresentaram o menor percentual de reações positivas para a sorovariedade hardjo (OMS) no grupo B e o segundo percentual mais baixo no grupo C, como

pode ser observado na Tab. 9. O sorotipo hardjo (Norma) apresentou o segundo menor percentual no grupo B (Tab. 10). A sorovariedade hardjo (hardjobovis), somente utilizada como antígeno no grupo B, apresentou o segundo menor percentual de animais positivos no sistema de cria (Tab. 13).

Nas Tab. 16 a 19, o cálculo do χ^2 das taxas dos animais positivos dos grupos A, B e C para as sorovarietades hardjo (Norma), hardjo (OMS), wolffi ou pomona em soros de bovinos revelou diferença estatisticamente significativa em $p < 0,0000$, $p < 0,0069$, $p < 0,0035$ e $p < 0,0000$, respectivamente.

Tabela 16 - Aglutininas anti-hardjo (Norma) em soros de bovinos por grupo, Minas Gerais, 1998-2002

Grupos	Positivos	Negativos	% Pos	TOTAL
A	41	253	13,95	294
B	1502	5243	22,27	6745
C	401	1140	26,02	1541
TOTAL	1944	6636	22,66	8580

$$\chi^2=23,27 (p < 0,0000)$$

Tabela 17 - Aglutininas anti-hardjo (OMS) em soros de bovinos por grupo, Minas Gerais, 1998-2002

Grupos	Positivos	Negativos	% Pos	TOTAL
A	1710	7773	18,03	9483
B	1247	5715	17,91	6962
C	327	1214	21,22	1541
TOTAL	3284	14702	18,26	17986

$$\chi^2=9,94 (p < 0,0069)$$

Tabela 18 - Aglutininas antiwolffi em soros de bovinos por grupo, Minas Gerais, 1998-2002

Grupos	Positivos	Negativos	% Pos	TOTAL
A	982	8504	10,35	9486
B	604	6270	8,79	6874
C	155	1386	10,06	1541
TOTAL	1741	16160	9,73	17901

$$\chi^2=11,34 (p < 0,0035)$$

Tabela 19 - Aglutininas antipomona em soros de bovinos por grupo, Minas Gerais, 1998-2002

Grupos	Positivos	Negativos	% Pos	TOTAL
A	463	9022	4,88	9485
B	225	6640	3,28	6865
C	41	1500	2,66	1541
TOTAL	729	17162	4,07	17891

$\chi^2=34,84$ ($p < 0,0000$)

ESCOLA DE VETERINÁRIA
BIBLIOTECA
UFMG

5 DISCUSSÃO

No Brasil, predominam estudos que utilizam o inquérito sorológico para o diagnóstico das leptospiroses em bovinos, apresentando as sorovariedades hardjo e wolffi como as mais prevalentes (Madruga *et al.*, 1980; Lilenbaum e Santos, 1995; Caldas *et al.*, 1995/96; Langoni *et al.*, 1999; Pellegrin *et al.*, 1999; Juliano *et al.*, 2000; Rende e Ávila, 2003). O sorotipo hardjo foi introduzido na bateria de antígenos no Brasil na década de 70 e, a partir dessa época, a maioria dos pesquisadores passou a dar maior ênfase ao seu estudo em bovinos, principalmente após ter sido isolado por Moreira (1994). Em Minas Gerais, a probabilidade da existência dessa sorovariedade no estado foi verificada por Moreira *et al.* (1979).

A presença de diversos sorotipos revela que o estado possui condições ecológicas e, possivelmente, econômicas que favorecem a manutenção das leptospiroses. Os resultados da pesquisa de aglutininas anti *Leptospira interrogans* mostraram a predominância das sorovariedades hardjo (Norma), hardjo (OMS) e hardjo (hardjobovis), pertencentes ao genótipo hardjoprajitno e hardjobovis, respectivamente, assim como wolffi.

Avaliando-se as frequências de acordo com a estratificação dos grupos, o sorotipo hardjo (OMS) prevaleceu no grupo A. Este fato pode ser explicado pelo número reduzido de 294 amostras testadas para hardjo (Norma). Essa sorovariedade apresentou maior percentual de animais reagentes quando foram testados 6.745 animais no grupo B e 1.541 no grupo C. Os resultados referentes ao cálculo do χ^2 sugerem que as diferenças nas taxas de

animais reagentes para hardjo (OMS), hardjo (Norma) e wolffi nos grupos A e C e mais hardjo (hardjobovis) no grupo B não são aleatórias e, possivelmente, estariam associadas às propriedades antigênicas de cada uma dessas sorovariedades.

Os valores encontrados das frequências estão próximos aos observados por Araújo (2004), que caracterizou a distribuição de 15 sorovariedades de *L. interrogans* em 39.012 soros de bovinos, de 1980 a 2002, nas mesorregiões de Minas Gerais. Trabalhos de pesquisas de Ribeiro *et al.* (1988), Moreira (1994), Ribeiro *et al.* (2000), Oliveira *et al.* (2001) e Machado e Ribeiro (2002) também encontraram maior frequência para a sorovariedade hardjo. Como a maioria dos trabalhos realizados no estado não utiliza o genótipo hardjobovis como antígeno para a realização do MAR, é provável que algumas das reações por hardjo genótipo hardjoprajitno sejam reações cruzadas, pois essas sorovariedades possuem antígenos comuns, como descrito por Faine *et al.* (1999). O uso de técnicas de diagnóstico mais específicas, como o isolamento e biologia molecular, seria necessário para contribuir para a identificação desses genótipos.

Outro aspecto que deve ser considerado em relação a essas sorovariedades é que o genótipo hardjobovis parece ser mais bem adaptado aos bovinos do que o hardjoprajitno, e tem ampla distribuição em vários países, conforme Ellis relatou em 1994. Os resultados de Ellis *et al.* (1988), quando realizaram inquéritos em frigoríficos, revelaram menor patogenicidade para hardjobovis, em comparação com hardjoprajitno. Miller *et al.* (1991), avaliando materiais biológicos em abatedouros, também observaram maior percentual de

aglutininas anti-hardjo (*hardjobovis*) em soros de bovinos, reforçando a menor patogenicidade desse genótipo. Esses achados são semelhantes aos resultados deste trabalho, pois a motivação para o encaminhamento das amostras de soro no grupo B, na grande maioria, estava associada à suspeita clínica, favorecendo um maior percentual de animais positivos para *hardjoprajitno*. Possivelmente, se nos grupos A e C a sorovariedade *hardjo* (*hardjobovis*) tivesse sido incluída como antígeno nos testes sorológicos, apresentaria uma alta frequência de animais reagentes.

O sorotipo *wolffi* apresentou frequências altas nos três grupos analisados e em trabalhos de Madruga *et al.* (1980); Oliveira *et al.* (1980); Lilenbaum e Santos (1995); Caldas *et al.* (1995/96); Langoni *et al.* (1999); Juliano *et al.* (2000); Rende e Ávila (2003). Essa sorovariedade foi isolada apenas em casos humanos no Brasil (Corrêa *et al.* 1965/1967) e na Ásia (Faine *et al.*, 1999). As pesquisas não conseguiram demonstrar, mediante o isolamento, a efetiva participação dessa sorovariedade em casos de leptospiroses em bovinos e a patogenicidade nessa espécie. Provavelmente, a maioria das aglutininas anti-*wolffi* encontradas neste trabalho são reações cruzadas com anticorpos anti-*hardjo*. Costa *et al.* (1998) confirmaram a existência de relações antigênicas entre essas sorovariedades que pertencem ao mesmo sorogrupo, responsáveis pelas reações cruzadas entre elas.

Pomona e bratislava parecem estar relacionadas com infecções acidentais e, possivelmente, estão envolvidas com o contato direto ou indireto dos bovinos com outras espécies de animais, especialmente os suínos e eqüinos, respectivamente (Bernard, 1993; Lilenbaum, 1996).

Szwajizak e mini já foram isoladas em bovinos em Israel e no Brasil, respectivamente (Moreira, 1994). Lilenbaum (1996) revisou 29 artigos científicos sobre as leptospiroses em bovinos do Brasil e não encontrou dados sobre seu isolamento nessa espécie, exceto a descrita

anteriormente. Vasconcellos *et al.* (1997), examinando soros de bovinos dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Mato Grosso de Sul, Paraná e Rio Grande do Sul, constataram que a sorovariedade mini foi encontrada somente no último estado, como o terceiro sorotipo de maior frequência. Esses dados revelam que provavelmente essas sorovariedades estão distribuídas restritamente em algumas regiões. Apesar da baixa frequência de bovinos reagentes para mini encontrada também no estudo de Araújo (2004), sugere-se sua manutenção como antígeno para o diagnóstico sorológico, em razão do seu isolamento em bovinos em Minas Gerais.

A ocorrência de bovinos reagentes ao sorotipo *sejroe* no estado de Minas Gerais provavelmente está relacionada às mesmas reações cruzadas para os sorotipos do sorogrupo SEJROE, como já descrito anteriormente por Roth e Galton (1960); Aycardi *et al.* (1980).

Diferentes espécies de animais, como roedores sinantrópicos e silvestres, já foram descritas na literatura como reservatórios dos sorotipos *icterohaemorrhagiae*, *copenhageni*, *grippothyphosa*, *ballum* e *australis* (Santos, 1988; Anticoberry *et al.*, 2001). As infecções acidentais por esses sorotipos em bovinos são determinadas pela oportunidade de contato e transmissão das leptospiroses. As sorovariedades responsáveis pelas infecções acidentais possuem menor importância que as mantidas e adaptadas em bovinos (Ellis, 1994). Essas afirmações reforçam que *hebdomadis*, *bataviae*, *tarassovi*, *ballum*, *pyrogenes*, *icterohaemorrhagiae*, *copenhageni*, *grippothyphosa*, *canicola* e *australis* possivelmente não possuem importância epidemiológica nas leptospiroses em bovinos de Minas Gerais, por apresentarem baixa frequência de aglutininas.

A amostra pesquisada não incluiu todos os municípios mineiros. Entretanto, os resultados de 17.993 soros avaliados em 421 municípios permitem inferir quanto à frequência e distribuição dessas sorovariedades. No grupo A, pode ser

observado que houve concentração de amostras dos municípios das regiões do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Central/Centro-Oeste e Zona da Mata. No grupo B, houve participação mais homogênea dos municípios em todo o estado. No grupo C, as amostras processadas estavam concentradas na região Central/Centro-Oeste. Esse fato possivelmente foi influenciado pelos locais onde estão distribuídos os veterinários do IMA. Os soros eram de fazendas onde havia suspeita clínica da doença e os profissionais desse Instituto atendiam os pedidos dos proprietários que desejavam saber as causas dos problemas reprodutivos no rebanho.

A coleta das amostras de soros dos bovinos do grupo A foi feita sob orientação de médicos veterinários de uma empresa privada que comercializa imunobiológicos, em especial vacinas contra leptospiroses, e tinham entre seus objetivos verificar se as sorovarietades presentes na bacterina estavam também nas propriedades pecuárias investigadas. Esse imunobiológico é fabricado com os sorotipos canicola, grippotyphosa, hardjo, icterohaemorrhagiae e pomona (Manual, 2003). Em cumprimento ao contrato firmado entre esse Laboratório e a Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, vinculada à Escola de Veterinária da UFMG, os testes eram realizados com as sorovarietades hardjo (OMS), wolffi, pomona, sejroe, hebdomadis, bratislava, tarassovi, icterohaemorrhagiae, pyrogenes, bataviae, grippothyphosa, copenhageni, canicola, australis, autumnalis, butembo e ballum. A maioria das amostras desse grupo era de propriedades mais tecnificadas, com assistência veterinária e de municípios onde a pecuária de corte é expressiva e tradicional. Essas situações devem ter influenciado nas diferentes frequências de aglutininas anti*Leptospira* entre os laboratórios, que, mesmo sendo pequenas, foram estatisticamente significativas em $p < 0,05$.

Em relação à exploração de bovinos no Brasil, a maioria é feita através de

procedimentos de pastoreio em pastos naturais, sem estabulação do gado e suprimentos de forragens ou de concentrados adicionais, exceto em áreas especializadas de produção leiteira, em estabelecimentos dedicados a produzir reprodutores ou em áreas de engorda de novilhos confinados. Em geral, a exploração de bovino caracteriza-se pela predominância de criações extensivas. A organização da produção, por sua vez, ocorre de modo diferenciado e está diretamente ligada à evolução histórica, social e econômica. À medida que se instalam e se intensificam as atividades agropecuárias, amplia-se o grau de organização do espaço, caracterizando-se diferentes formas produtivas estruturadas regionalmente.

Em Minas Gerais, a agropecuária assume papel inquestionável. Pela sua extensão e complexidade, coexistem regiões de uso intensivo, com tecnologia e alta produtividade, com outras cuja base produtiva é extremamente rudimentar e voltada para subsistência.

A avaliação dos sistemas de produção por região permite identificar uma tendência à especialização da pecuária nessas áreas. Cada tipo de sistema de produção animal caracteriza-se por apresentar um tipo de estrutura populacional específica, onde varia a proporção entre animais produto e animal capital. As formas de produção permitem estabelecer relações de causa-efeito no âmbito da pecuária, principalmente de caráter epidemiológico.

Dada a impossibilidade de obtenção de informações atualizadas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e, conseqüentemente, de indicadores diretos que possibilitem uma visão totalizadora das formas de produção, visto que o sistema é dinâmico, foi utilizado o indicador de composição etária da população bovina (relação novilho/vaca) do estado, que sinaliza sobre a organização da produção e, daí, sobre o tipo de especialização dos rebanhos bovinos.

Analisando esse indicador para Minas Gerais em 2003, observou-se concentração

de municípios com rebanhos com características de engorda em determinadas regiões, como descrito por Barbosa Júnior (1994) e conforme previa Obiaga *et al.* (1979), que relacionavam alguns fatores como o desenvolvimento da infra-estrutura de transporte, a instalação de frigoríficos e facilidades de créditos como essenciais para a divisão regional dos tipos de exploração, propiciando a concentração, em algumas áreas, de animal produto. Considerando que esses municípios de engorda são importadores de animais, inclusive de outros estados limítrofes como Mato Grosso do Sul, Goiás e São Paulo, eles possuem alto risco de ocorrência de doenças transmissíveis devido ao intenso intercâmbio de animais suscetíveis e fontes de infecção provenientes de outras áreas. Estudos desenvolvidos por Madruga *et al.* (1980), Vasconcellos *et al.* (1997), Ribeiro *et al.* (1999), Juliano *et al.* (2000), Rende e Ávila (2003) nesses estados revelam alta frequência de animais reagentes para as leptospiroses, principalmente para as sorovarietades hardjo e wolffi.

No Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e no Noroeste de Minas Gerais, o efetivo bovino é elevado. São regiões semelhantes em relação ao perfil da produção agropecuária, com propriedades empresariais e tecnologicamente atualizadas (BDMG, 2002). A importância dos sistemas de engorda e ciclo completo para essas regiões propiciou o aparecimento de frigoríficos com inspeção federal nos municípios de Uberaba, Uberlândia, Araguari, Ituiutaba e Unai (Lista, 2004).

A região Sul/Sudoeste é tradicionalmente leiteira, compatível com áreas de cria, mas pólos de municípios com valores elevados da razão novilho/vaca podem ser encontrados, indicando a produção de bois terminados. Esses pólos estimularam o aparecimento de matadouros em Poços de Caldas, Itajubá, Campo Belo, São Sebastião do Paraíso e Passos, todos com Serviço de Inspeção Federal (Lista, 2004). Nessa região predominam os produtores de pequeno porte que possuem também atitude empresarial (BDMG, 2002).

Os municípios de características de cria determinam a saída dos bezerros para terminação em outras regiões próximas, como o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e estados adjacentes. O Norte e o Jequitinhonha/Vale do Mucuri apresentam predominância de áreas com atividades pecuárias extensivas, em concordância com a predominância de áreas de cria, sendo o Jequitinhonha o de menor utilização de insumos modernos, mecanização escassa e utilização de mão-de-obra familiar (BDMG, 2002). Essas regiões também possuem menor densidade de rodovias pavimentadas. Segundo Astudillo *et al.* (1990), a exploração de cria extensiva ocupa espaços novos e marginais. Há um escasso investimento em bens de capital, tecnologia e trabalho, o que lhes dá condições limitadas para uma atividade pecuária completa, dedicando-se, por essa razão, somente à cria. Essa proposição foi confirmada em Minas Gerais, pela correspondência desta nessas áreas citadas.

No Vale do Rio Doce observam-se municípios de cria próximos às regiões de corte, provavelmente com o intuito de suprir esses mercados. No limite com a região Jequitinhonha/Vale do Mucuri, a concentração de municípios dedicados à engorda e ciclo completo possivelmente incentivou a implantação de frigoríficos com Serviço de Inspeção Federal (SIF) em Governador Valadares e Nanuque (Lista, 2004). Nessa região prevalece a pecuária de corte, conduzida de forma empresarial (BDMG, 2002).

As inter-relações espaciais entre os tipos de produção pecuária definem as formas e os graus de interações entre as fontes de infecção e suscetíveis e a taxa de contato entre ambos e direcionam para a existência de ecossistemas regionais das doenças no rebanho (Astudillo, 1984). Em termos gerais, os riscos aumentam com o aumento da densidade dos bovinos, movimentos dos animais (ingresso e egresso), finalidade da comercialização (sacrifício ou continuação do ciclo pecuário), entre outros fatores (Rosenberg, 1977). Avaliando-se a frequência das aglutininas anti*Leptospira*

interrogans de acordo com o tipo de exploração pecuária, observa-se que os sistemas de engorda e recria apresentaram maior risco dos bovinos contraírem infecção, principalmente pelas sorovarietades hardjo (OMS), hardjo (Norma), wolffi e pomona. Essas observações refletem que esses sistemas de produção oferecem maior risco de ocorrência dos sorotipos mais prevalentes que infectam bovinos devido à intensa movimentação de animais suscetíveis, fontes de infecção e a alta taxa de renovação populacional, próprios da atividade desses sistemas. Na atividade de ciclo completo, dependendo da existência de excedentes de pastagens e dos preços fixados pelos frigoríficos, pode ocorrer ingresso adicional de machos para recria e terminação, propiciando o contato entre animais infectados e suscetíveis e aumentando o risco da ocorrência das infecções pelas leptospirosas. O mecanismo principal de transmissão das leptospiroses bovinas é o contato direto dos animais suscetíveis com os portadores renais. O manejo empregado, conseqüente da atividade econômica predominante, determinará a interação entre os animais suscetíveis e os portadores.

Esta afirmação encontra respaldo nos resultados de Miller *et al.* (1991) e Vasconcellos *et al.* (1997), que encontraram maior número de animais reagentes em propriedades que exploravam animais das raças bovinos de corte em relação às que exploravam leite, diferença altamente significativa ($p < 0,001$) na primeira investigação. Aycardi *et al.* (1980) afirmaram que a sorovarietade hardjo é a leptospira mais importante em criações extensivas de gado de corte. Rende e Ávila (2003) não observaram diferença estatisticamente significativa quanto ao grau de positividade entre os soros de fêmeas e machos leiteiros ($p > 0,05$). Esse pesquisador constatou, ainda, que os percentuais de positividade obtidos para os bovinos de corte assemelharam-se aos de leite, provavelmente devido às amostras dos animais de corte procederem de diferentes regiões. Langoni *et al.* (2000) descreveram a existência de diferença estatística entre os animais reagentes destinados à produção

leiteira quando comparados aos de corte ($p < 0,05$). Esse resultado diferente do encontrado na presente pesquisa pode ser explicado pelo número de fêmeas que predominam na pecuária leiteira, com a possibilidade das propriedades trabalharem com transferência de embriões onde ocorre a introdução de receptoras, que podem estar infectadas ou suscetíveis ou em propriedades consideradas abertas, como relatado por Rodrigues *et al.* (1999).

A estrutura de produção dedicada à engorda caracteriza-se por ter maior inserção na organização capitalista-empresarial, a forma de produção mais dependente do ponto de vista sanitário. A característica mais importante é a intensa mobilização dos animais que chegam de áreas de cria ou de outros pontos de comercialização e que saem para matadouros e frigoríficos. A presença da leptospira nesse sistema é assegurada pelo mecanismo de ingresso de fontes de infecção e suscetíveis provenientes de outros ecossistemas e contato com animais em propriedades com alta densidade populacional. Há indicação de que animais confinados, compatíveis com o sistema de engorda de forma intensiva apresentam maior positividade do que animais criados em pasto. Esse fato pode ser devido à maior chance do contato destes com a urina de outros animais infectados (Muller *et al.*, 1991).

Para as áreas de maior risco, como as destinadas à engorda e recria, característica do ecossistema epiendêmico, medidas de prevenção e controle podem ser propostas para transformar essas regiões em áreas de ocorrência ocasional da infecção: garantia da imunidade contínua do efetivo bovino adotando o método de vacinação e revacinação a cada seis meses em todos os animais, utilizando as sorovarietades mais prevalentes determinadas em inquéritos sorológicos, conforme anteriormente preconizado por Moreira, em 1994; controle do ingresso de animais infectados por testes sorológicos; identificação dos animais infectados para a realização do isolamento, tratamento e vacinação anteriormente à introdução desses no rebanho; incremento

no sistema de vigilância epidemiológica com o objetivo de detecção oportuna da doença, através dos sinais clínicos e confirmação laboratorial, promovendo assistência precoce aos focos; atuação nos componentes físicos do ambiente, que permitem a sobrevivência do microorganismo.

A modalidade de produção para exploração de leite de forma empresarial, condizente com o sistema de cria, devido à manutenção de fêmeas (animal capital) por um longo período, normalmente apresenta intercâmbio reduzido de animais. Apesar do contato entre eles, próprio do tipo de manejo da atividade predominante ser maior, o acesso a tecnologias e serviços médico veterinários constitui um importante componente para detecção oportuna da diminuição da produção e produtividade dos animais e, conseqüentemente, da adoção de medidas de prevenção e controle das leptospiroses. Alguns surtos da doença podem ocorrer, via de regra, devido à introdução de animais ou material genético no plantel como descrito por Mackintosh *et al.* (1982); Rodrigues *et al.* (1999).

O sistema de cria, por sua vez, apresentou menor risco dos bovinos em contrair infecção, principalmente pelas sorovarietades hardjo (OMS), hardjo (Norma), wolffi e pomona. Rosenberg (1986) verificou que o sistema de cria é utilizado em grandes propriedades no Brasil, onde a densidade populacional é baixa. Essa condição caracteriza um ecossistema endêmico, segundo Rosenberg (1977); Obiaga *et al.* (1979); Jayme (1993). A importação de animais é extremamente reduzida, a população sofre pequenas flutuações. A perpetuação do agente é assegurada pelos portadores que possuem receptividade à infecção, pela baixa patogenicidade do microorganismo para esse hospedeiro e pela presença da infecção renal com leptospirúria ou manutenção do agente no sistema reprodutivo (Anticoberry *et al.*, 2001). As medidas de prevenção e controle das

leptospiroses devem ser consideradas para esse tipo de exploração, evitando a saída de infectados para fins reprodutivos ou de engorda: imunização de todos os animais a partir dos quatro meses de idade e reforço anual; controle do fluxo de entrada e saída dos mesmos; garantia da ausência de infecção através de exames clínicos e laboratoriais; incremento da vigilância epidemiológica para detecção oportuna dos animais infectados; orientação aos produtores sobre a epidemiologia da enfermidade e sobre as formas de seu controle.

A densidade populacional, a proporção de animais suscetíveis e imunes, a presença de outras espécies na criação e os fluxos de comercialização do gado definidos pelos sistemas de produção são importantes fatores de risco para as infecções pelas leptospiroses. Há poucas informações quanto ao aumento do risco dessa doença com o tipo de exploração empregada. Entretanto, análises desses fatores para as doenças, com ênfase para as leptospiroses, permitem a condução de mudanças substanciais no sentido de preservar a saúde animal e o seu potencial produtivo.

O enfoque microbiológico, baseado principalmente nas técnicas de diagnóstico e imunoprofilaxia para solucionar os problemas de saúde animal, tem sido predominante na Medicina Veterinária. Nessa perspectiva, proporciona uma visão parcial dos problemas e não leva em conta os determinantes socioeconômicos das enfermidades nos animais. Para conhecer com mais profundidade o papel da forma de organização da produção na manutenção endêmica das leptospiroses, existe a necessidade de realização de novas análises, e essas devem ser revisadas periodicamente devido a seu dinamismo, permitindo a implementação de estratégias diferenciadas de combate às infecções pelas leptospiroses, otimizando recursos e melhorando a efetividade do processo de controle.

6 CONCLUSÕES

- Independentemente do objetivo e do laboratório de diagnóstico, as sorovariedades hardjo (Norma), hardjo (OMS) e wolffi são as mais freqüentes em Minas Gerais.
- A distribuição dos tipos de exploração por município revela a regionalização da pecuária mineira.
- Os tipos de exploração pecuária possuem relação com a ocorrência das infecções por leptospirosas.
- Os tipos de exploração dos bovinos para cria, recria, ciclo completo e engorda são fatores de risco diferenciados das infecções por leptospirosas em Minas Gerais.
- Os municípios dedicados à exploração pecuária de cria constituem-se em regiões de menor risco para as infecções pelas sorovariedades hardjo (OMS), hardjo (Norma), wolffi e pomona.
- Os municípios dedicados à exploração pecuária de engorda e recria constituem-se em regiões de maior risco para as infecções pelas sorovariedades hardjo (OMS), hardjo (Norma), wolffi e pomona.
- A caracterização dos sistemas de produção por município permite a avaliação de áreas de risco para as infecções pelas sorovariedades de *L. interrogans* em bovinos de Minas Gerais.
- A maior ou menor freqüência de aglutininas anti*Leptospira interrogans* acompanha a estruturação, por regiões, dos sistemas de produção.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMATREDJO, D.V.M., CAMPBELL, R.S.F. Bovine leptospirosis. *Vet. Bull.*, v.45, n.12, p.875-884, 1975.

ANDICOBERRY, C.A.; PENA, F.J.G.; MORA, L.M.O. Epidemiologia, diagnóstico y control de la leptospirosis bovina (Revisión). *Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim.*, v.16, n.2, p.205-225, 2001.

ARAÚJO, V.E.M. **Freqüência e distribuição espacial de aglutininas anti*Leptospira interrogans* em bovinos, em Minas Gerais, 1980 a 2002.** 2004. 62 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, M.G.

ASTUDILLO, V.M. Formas de organização da produção como determinantes de risco de febre aftosa. *Hora Vet.*, ano 3, n.17, p.11-20, 1984.

ASTUDILLO, V.M.; ROSENBERG, F.J.; ZOTTELE, A. Considerações sobre a saúde animal na América Latina. *Hora Vet.*, ano 9, n.54, p.37-43, 1990.

AYCARDI, E.R.; TORRES, B.; GUZMÁN, V.H.; CORTÉS, M. Leptospirosis in Colombia. Isolation of *Leptospira hardjo* from beef cattle grazing tropical savannas. *Rev. Lat-amer. Microbiol.*, v.22, n.2, p.73-77, 1980.

AZEVEDO, A.G.; SANTOS, J.A. Sobre a ocorrência da Leptospirose no Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIA, 3, 1946, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Livraria do Globo, 1946. p.115-163.

BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS. **MINAS Gerais do Século XXI/Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais.** Belo Horizonte: Rona Editora, 2002. 10v.

BARBOSA JÚNIOR, H.V. **Análise da relação novilho/vaca como indicador da estrutura populacional para categorização dos tipos de produção pecuária-M.G.-1960/1985.** 1994. 149 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, M.G.

BARBOSA, M. Aglutininas e lisinas anti*Leptospira* em soros de bovinos, equinos e suínos em Minas Gerais. *Arq. Esc. Med. Vet. UFMG*, v.14, p.1-26, 1962.

BERNARD, W. Leptospirosis. **Vet. Clin. North Am. : Equine Pract.**, v.9, n.2, p.435-444, 1993.

CALDAS, E.M.; VIEGAS, S.A.R.; VIEGAS, E.A.; REIS, R.S. Aglutininas antiLeptospira em hemossoro de animais domésticos no Estado da Bahia, 1994/1996 – II. **Arq. EMV-UFBA**, v.18, n.1, p.269-280, 1995/96.

CONTROLE da Vacinação contra Febre Aftosa – VA1. Belo Horizonte: IMA, 1993. (TABELA Excel IMA).

CORRÊA, M.O.A.; HYAKUTAKE, S.; NATALE, V.; GALVÃO, P.A.A.; AGUIAR, H.A. Estudos sobre a *Leptospira wolffi* em São Paulo. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v.25/27, p.11-25, 1965/67.

COSTA, M. C. R.; MOREIRA, E. C.; LEITE, R. C.; MARTIS, N.R.S. Avaliação da imunidade cruzada entre *Leptospira hardjo* e *L. wolffi*. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.50, n.1, p.11-17, 1998.

EGAN, J.; NOLAN, D. A questionnaire survey of *Leptospira hardjo* infection and its control in dairy herds in the Republic of Ireland. **Irish Vet. J.** v.47, N.6, p. 257-259, 1994.

ELLIS, W.A. Leptospirosis as a cause of reproductive failure. **Vet. Clin. North Am. : Food Anim. Pract.**, v.10, n.3, p.463-478, 1994.

ELLIS, W.A.; O'BRIEN, J.J.; BRYSON, D.G.; MACKIE, D.P. Bovine leptospirosis: Some clinical features of serovar *hardjo* infection. **Vet. Rec.**, v.117, n.5, p.101-104, 1985.

ELLIS, W.A.; SONGER, J.G.; MONTGOMERY, J.; CASSELLS, J.A. Prevalence of *Leptospira interrogans* serovar *hardjo* in the genital tracts of non-pregnant cattle. **Vet. Rec.**, v.118, n.1, p.11-13, 1986.

ELLIS, W.A.; THIERMANN, A.B.; MONTGOMERY, J.; HANDSAKER, A.; MARSHALL, R.B. Restriction endonuclease analysis of *Leptospira interrogans* serovar *hardjo* isolates from cattle. **Res. Vet. Sci.**, v.44, p.375-379, 1988.

EPIINFO, version 6.02: a word processing, database and statistics program for public health on IBM – compatible microcomputers. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, 1995.

FAINE, S.; ADLER, B.; BOLIN, C.; PEROLAT, P. **Leptospira and Leptospirosis.** 2 ed. Australia: MediSci, 1999. 272 p.

FÁVERO, A.C.M.; PINHEIRO, S.R.; VASCONCELLOS, S.A.; MORAIS, Z.M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J.S. Sorovares de leptospirosas predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos e caprinos, eqüinos, suínos e cães de diversos estados brasileiros. **Ciênc. Rural**, v.32, n.4, p.613-619, 2002.

FREITAS, D.C.; VEIGA, J.S.; LACERDA JÚNIOR., P.M.G.; LACERDA, J.P. Identificação da leptospirose bovina no Brasil. **Rev. Fac. Med. Vet. USP**, v. 6, n. 1, p. 81-84, 1957.

JAYME, V.E. **Modalidades de organização da produção agropecuária e caracterização epidemiológica da febre aftosa nos estados de Tocantins e Goiás.** 1993. 272f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, M.G.

JOHNSON, R.C.; HARRIS, V.G. Differentiation of pathogenic and saprophytic leptospires. I. Growth at low temperatures. **J. Bacteriol.**, v.94, p.27-31, 1967.

JULIANO, R.S.; CHAVES, N.S.T.; SANTOS, C.A.; RAMOS, L.S.; SANTOS, H.Q.; MEIRELES, L.R.; GOTTSCHALK, S.; CORRÊA FILHO, R.A.C. Prevalência e aspectos epidemiológicos da leptospirose bovina em rebanho leiteiro na microrregião de Goiânia – GO. **Ciênc. Rural**, v.30, n.5, p.857-862, 2000.

LANGONI, H.; MEIRELES, L.R.; GOTTSCHALK, S.; CABRAL, K.G.; SILVA, A.V. Perfil sorológico da leptospirose bovina em regiões do estado de São Paulo. **Arq. Inst. Biol.**, v.67, n.1, p.37-41, 2000.

- LANGONI, H.; SOUZA, L.C.; SILVA, A.V.; LUVIZOTTO, M.C.R.; PAES, A.C.; LUCHEIS, S.B. Incidence of leptospiral abortion in Brazilian dairy cattle. **Prev. Vet. Med.**, v.40, n.3-4, p. 271-275, 1999.
- LILENBAUM, W. Atualização em Leptospiroses Bovinas. **Rev. Bras. Med. Vet.**, v.18, n.1, p.9-13, 1996.
- LILENBAUM, W.; SANTOS, M.R.C. Leptospirose em Reprodução Animal: III. Papel do Serovar hardjo nas Leptospiroses Bovinas no Rio de Janeiro, Brasil. **Rev.Lat. Amer. Microbiol.**, v.37, n.2, p.87-92, 1995.
- LISTA de Matadouros de Bovinos em M.G.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 04/07/2004.
- MACHADO, M.M.; RIBEIRO, S.C.A. Prevalência de Leptospirose em Bovinos Leiteiros. **Vet. Not.**, v.8, n.1, p.91-95, 2002.
- MACKINTOSH, C.G.; SCHOLLUM, L.M.; BLACKMORE, D.K.; MARSHALL, R.B. Epidemiology of leptospirosis in dairy farm workers in the Manawatu. Part II. A case-control study of high and low risk farms. **N. Z. Vet. J.**, v.30, n.6, p.73-76, 1982.
- MADRUGA, C.R., AYCARDI, E., PUTT, N. Frequência de aglutininas antileptospiras em bovinos de corte da região sul de cerrado no Estado do Mato Grosso. **Arq. Esc. Vet. UFMG**, v.32, n.2, p. 245-249, 1980.
- MANUAL de Produtos Veterinários MPV.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Veículo Oficial do SINDAN 2003-2004. São Paulo: Robe Editorial, 2003. 1106 p. (SINDAN 2003-2004).
- MARTINS, C. **Caracterização Epidemiológica da Febre Aftosa no Espaço Catarinense.** 1984. 122 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, M.G.
- MILLER, D.A.; WILSON, M.A.; BERAN, G.W. Survey to estimate prevalence of *Leptospira interrogans* infection in mature cattle in the United States. **Am. J. Vet. Res.**, v.52, n.11, p. 1761-1765, 1991.
- MOREIRA, E.C. **Avaliação de métodos para erradicação de leptospiroses em bovinos.** 1994. 94f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, M.G.
- MOREIRA, E.C.; SILVA, J.A.; VIANA, F.C.; SANTOS, W.L.M.; ANSELMO, F.P.; LEITE, R.C. Leptospiroses bovina. Aglutininas antiLeptospiras em soros sanguíneos de bovinos em Minas Gerais. **Arq. Esc. Vet. UFMG**, v.31, n.3, p.375-388, 1979.
- OBIAGA, J.A.; ROSENBERG, F.J.; ASTUDILLO, V.; GOIC, R.M. Las características de la producción pecuaria como determinantes de los ecosistemas de fiebre aftosa. **Bol. Cent. Panamerican. Fiebre Aftosa**, n.33-34, p.33-42, 1979.
- OLIVEIRA, S.J.; PIANTA, C., GOMES, M.; SANTIAGO, C. Abortos em bovinos no Rio Grande do Sul, Brasil. Isolamento de Leptospiras do sorogrupo HEBDOMADIS. **Bol. IPVDF**, v.7, p. 51-56, 1980.
- OLIVEIRA, A.A.F.; MOTA, R.A.; PEREIRA, G.C.; LANGONI, H.; SOUZA, M.I.; NAVEGANTES, W.A.; SÁ, M.E.P. Seroprevalence of bovine leptospirosis in Garanhuns municipal district, Pernambuco State, Brazil. **Onderstepoort J. of Vet. Res.**, v. 68, n.4, p. 275-279, 2001.
- PELLEGRIN, A.O.; GUIMARÃES, P.H.S.; SERENO, J.R.B.; FIGUEIREDO, J.P.; LAGE, A.P.; MOREIRA, E.C.; LEITE, R.C. **Prevalência da Leptospirose em Bovinos no Pantanal Mato-grossense.** Corumbá: Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal/EMBRAPA, 1999. 10p. (EMBRAPA-CPAD - Comunicado Técnico, n.22).
- RENDE, J.C.; AVILA, F.A. Leptospirose bovina: perfil epidemiológico e dinâmica da infecção como zoonose. **Ars Vet.**, v.19, n.1, p.71-79, 2003.

RIBEIRO, S.C.; BISINOTO, D.P.; OLIVEIRA, P.R. Prevalência da leptospirose em fêmeas reprodutoras bovinas do município de Uberlândia, M.G. **Vet. Not.**, v.6, n.1, p.69-75, 2000.

RIBEIRO, S.C.A.; BOSCOLO, I.B.; GONÇALVES, G.F.; OLIVEIRA, P.R. Leptospirose no rebanho bovino da sub-região de Nhecolândia, Pantanal Matogrossense, Brasil. **Vet. Not.**, v.5, n.1, p.51-55, 1999.

RIBEIRO, S.C.A.; MOREIRA, E.C.; GOMES, A.G.; VALE, C. Infecção por *Leptospira interrogans* numa fazenda de Minas Gerais, Brasil. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v.40, n.2, p.137-144, 1988a.

RIBEIRO, S.C.A.; GOUVEIA, M.A.V., SILVA, P.L.; OLIVEIRA, P.R.; BARBOSA, F.C.; MAMEDE, D.O. Levantamento sorológico em dois surtos de leptospirose bovina, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v.40, n.6, p.415-423, 1988b.

RODRIGUES, C.G.; MULLER, E.E.; FREITAS, J.C. Leptospirose bovina: sorologia na Bacia Leiteira da Região de Londrina, Paraná, Brasil. **Ciênc. Rural**, v.29, n.2, p.309-314, 1999.

ROSENBERG, F.J. Estructura social y epidemiologia veterinária em América Latina. **Bol. Cent. Panamerican. Fiebre Aftosa**, n.52, p.3-23, 1986.

ROSENBERG, F.J. **Principios de Epidemiologia**. Rio de Janeiro: Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, 1977. 89 p. (Serie de Manuales Didacticos, 1)

ROTH, E.E.; GALTON, M.M. Isolation and Identification of *Leptospira hardjo* from Cattle in Louisiana. **Am. J. Vet. Res.**, v.21, n.82, p.422-427, 1960.

RYU, E. Rapid microscopic agglutination test for *Leptospira* without nonespecific reaction. **Bull. Off. Int. Epizoot.**, v.73, n.1, p.49-58, 1970.

SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada e experimental animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998, 221p.

SANTOS, H.P. **Alguns aspectos do sistema de produção e da sanidade dos bovinos de leite da Ilha de São Luís – MA**. 1998. 91 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, M.G.

VASCONCELLOS, S.A.; BARBARINI JÚNIOR, O.; UMEHARA, O.; MORAIS, Z.M.; CORTEZ, A.; PINHEIRO, S.R.; FERREIRA, F.; FÁVERO, A.C.M.; FERREIRA NETO, J.S. Leptospirose Bovina. Níveis de Ocorrência e Sorotipos Predominantes em Rebanhos dos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. Período de Janeiro a Abril de 1996. **Arq. Inst. Biol.** v. 64, n.2, p.7-15, 1997.

Anexo 1 - Efetivo bovino e relação novilho/vaca de acordo com os municípios de Minas Gerais, 2003.

Código e Nome do Município	Efetivo bovino	Rel.nov(os)/vacas	Tipo de Exploração Pecuária
310010 Abadia dos Dourados	36.341	0,18	Cria
310020 Abaeté	80.755	0,47	Recria
310030 Abre Campo	15.705	0,44	Recria
310040 Acaiaca	2.464	0,51	Recria
310050 Açucena	22.591	0,72	Ciclo completo
310060 Água Boa	45.511	0,75	Ciclo completo
310070 Água Comprida	17.459	0,68	Ciclo completo
310080 Aguanil	9.298	1,05	Engorda
310090 Águas Formosas	45.929	0,42	Recria
310100 Águas Vermelhas	13.369	0,16	Cria
310110 Aimorés	69.390	0,86	Engorda
310120 Aiuruoca	17.786	0,50	Recria
310130 Alagoa	5.160	0,03	Cria
310140 Albertina	1.686	0,91	Engorda
310150 Além Paraíba	23.337	0,47	Recria
310160 Alfenas	37.902	0,51	Recria
310163 Alfredo Vasconcelos	3.630	0,38	Cria
310170 Almenara	80.084	0,28	Cria
310180 Alpercata	15.210	0,99	Engorda
310190 Alpinópolis	17.835	0,56	Recria
310200 Alterosa	16.003	0,57	Recria
310205 Alto Caparaó	1.335	0,19	Cria
315350 Alto Jequitibá	1.718	0,79	Ciclo completo
310210 Alto Rio Doce	15.138	0,39	Cria
310220 Alvarenga	8.979	0,79	Ciclo completo
310230 Alvinópolis	13.987	0,38	Cria
310240 Alvorada de Minas	9.138	0,42	Recria
310250 Amparo do Serra	6.149	0,76	Ciclo completo
310260 Andradas	22.977	0,69	Ciclo completo
310280 Andrelândia	18.852	0,21	Cria
310285 Angelândia	2.193	0,39	Cria
310290 Antônio Carlos	12.900	0,39	Cria
310300 Antônio Dias	9.105	0,50	Recria
310310 Antônio Prado de Minas	4.816	0,25	Cria
310320 Araçuaí	7.844	0,24	Cria
310330 Aracitaba	4.762	0,31	Cria
310340 Araçuaí	28.370	0,39	Cria
310350 Araguari	142.705	0,81	Engorda
310360 Arantina	1.799	0,27	Cria
310370 Araponga	4.766	1,45	Engorda
310375 Araporã	9.381	0,25	Cria
310380 Arapuá	14.058	0,44	Recria
310390 Araújo	19.407	0,34	Cria
310400 Araxá	65.385	0,44	Recria
310410 Arceburgo	12.602	0,90	Engorda
310420 Arcos	25.204	0,52	Recria

ESCOLA DE VETERINÁRIA
BIBLIOTECA
DA UFMG

(continuação)

Código e Nome do Município	Efetivo Rel.nov(os)/v		Tipo de Exploração Pecuária
	bovino	acas	
310430 Areado	12.826	0,63	Ciclo completo
310440 Argirita	5.326	0,39	Cria
310445 Aricanduva	3.514	0,34	Cria
310450 Arinos	105.482	0,31	Cria
310460 Astolfo Dutra	5.976	0,86	Engorda
310470 Ataléia	95.057	0,97	Engorda
310480 Augusto de Lima	27.312	0,81	Engorda
310490 Baependi	27.240	0,66	Ciclo completo
310500 Baldim	15.176	0,49	Recria
310510 Bambuí	71.556	0,79	Ciclo completo
310520 Bandeira	18.385	0,21	Cria
310530 Bandeira do Sul	1.694	0,53	Recria
310540 Barão de Cocais	4.519	0,72	Ciclo completo
310550 Barão de Monte Alto	15.690	0,52	Recria
310560 Barbacena	21.787	0,37	Cria
310570 Barra Longa	13.640	0,34	Cria
310590 Barroso	2.933	0,48	Recria
310600 Bela Vista de Minas	1.501	0,42	Recria
310610 Belmiro Braga	14.258	0,51	Recria
310620 Belo Horizonte	733	0,04	Cria
310630 Belo Oriente	7.078	0,57	Recria
310640 Belo Vale	15.075	0,55	Recria
310650 Berilo	7.457	0,24	Cria
310665 Berizal	4.657	0,27	Cria
310660 Bertópolis	26.002	0,61	Ciclo completo
310670 Betim	13.016	0,59	Recria
310680 Bias Fortes	7.398	0,26	Cria
310690 Bicas	6.391	0,45	Recria
310700 Biquinhas	16.470	0,30	Cria
310710 Boa Esperança	22.706	0,45	Recria
310720 Bocaina de Minas	7.441	0,20	Cria
310730 Bocaiúva	51.427	0,74	Ciclo completo
310740 Bom Despacho	74.159	0,32	Cria
310750 Bom Jardim de Minas	4.084	0,21	Cria
310760 Bom Jesus da Penha	9.192	0,49	Recria
310770 Bom Jesus do Amparo	9.035	0,79	Ciclo completo
310780 Bom Jesus do Galho	13.421	0,59	Recria
310790 Bom Repouso	15.357	1,12	Engorda
310800 Bom Sucesso	34.187	0,32	Cria
310810 Bonfim	8.630	0,49	Recria
310820 Bonfinópolis de Minas	44.360	0,29	Cria
310825 Bonito de Minas	12.453	0,28	Cria
310830 Borda da Mata	18.197	0,69	Ciclo completo
310840 Botelhos	15.005	0,61	Ciclo completo
310850 Botumirim	6.271	0,28	Cria
310870 Brás Pires	61.802	0,34	Cria

(continuação)

Código e Nome do Município	Efetivo Rel.nov(os)/v		Tipo de Exploração Pecuária
	bovino	acas	
310855 Brasilândia de Minas	36.241	0,15	Cria
310860 Brasília de Minas	20.139	0,66	Ciclo completo
310890 Brasópolis	7.178	0,55	Recria
310880 Braúnas	227	0,62	Ciclo completo
310900 Brumadinho	14.846	0,58	Recria
310910 Bueno Brandão	16.018	0,83	Engorda
310920 Buenópolis	26.836	0,81	Engorda
310925 Bugre	4.778	0,74	Ciclo completo
310930 Buritis	102.085	0,48	Recria
310940 Buritizeiro	104.667	0,44	Recria
310945 Cabeceira Grande	23.109	0,48	Recria
310950 Cabo Verde	17.662	0,74	Ciclo completo
310960 Cachoeira da Prata	1.831	0,34	Cria
310970 Cachoeira de Minas	19.520	0,64	Ciclo completo
310270 Cachoeira de Pajeú	16.490	0,64	Ciclo completo
310980 Cachoeira Dourada	9.552	3,40	Engorda
310990 Caetanópolis	4.326	0,28	Cria
311000 Caeté	5.888	0,75	Ciclo completo
311010 Caiana	3.730	0,34	Cria
311020 Cajuri	1.454	0,72	Ciclo completo
311030 Caldas	34.777	0,39	Cria
311040 Camacho	5.126	0,62	Ciclo completo
311050 Camanducaia	13.298	0,98	Engorda
311060 Cambuí	16.328	0,83	Engorda
311070 Cambuquira	11.384	0,70	Ciclo completo
311080 Campanário	18.243	1,15	Engorda
311090 Campanha	12.794	0,89	Engorda
311100 Campestre	23.943	0,60	Recria
311110 Campina Verde	365.144	0,83	Engorda
311115 Campo Azul	9.380	0,33	Cria
311120 Campo Belo	29.746	1,26	Engorda
311130 Campo do Meio	3.430	0,49	Recria
311140 Campo Florido	78.660	0,33	Cria
311150 Campos Altos	21.791	0,38	Cria
311160 Campos Gerais	21.371	0,48	Recria
311190 Cana Verde	12.174	1,00	Engorda
311170 Canaã	3.956	0,81	Engorda
311180 Canápolis	47.021	1,72	Engorda
311200 Candeias	30.258	1,10	Engorda
311205 Cantagalo	6.353	0,38	Cria
311210 Caparaó	2.029	0,49	Recria
311220 Capela Nova	2.139	0,35	Cria
311230 Capelinha	9.620	0,33	Cria
311240 Capetinga	18.376	0,75	Ciclo completo
311250 Capim Branco	8.177	0,32	Cria
311260 Capinópolis	37.560	2,76	Engorda

(continuação)

Código e Nome do Município	Efetivo Rel.nov(os)/v		Tipo de Exploração Pecuária
	bovino	acas	
311265 Capitão Andrade	14.661	1,21	Engorda
311270 Capitão Enéas	50.812	1,36	Engorda
311280 Capitólio	12.169	0,45	Recria
311290 Caputira	3.747	0,42	Recria
311300 Carai	13.902	0,26	Cria
311310 Caranaíba	5.090	0,43	Recria
311320 Carandaí	12.450	0,42	Recria
311330 Carangola	12.605	0,47	Recria
311340 Caratinga	22.162	0,41	Recria
311350 Carbonita	2.703	0,38	Cria
311360 Careaçú	11.241	0,69	Ciclo completo
311370 Carlos Chagas	233.474	0,81	Engorda
311380 Carmésia	3.930	0,34	Cria
311390 Carmo da Cachoeira	14.568	0,37	Cria
311400 Carmo da Mata	19.563	0,95	Engorda
311410 Carmo de Minas	15.253	0,46	Recria
311420 Carmo do Cajuru	24.217	0,51	Recria
311430 Carmo do Paranaíba	73.711	0,67	Ciclo completo
311440 Carmo do Rio Claro	32.852	0,50	Recria
311450 Carmópolis de Minas	20.647	0,66	Ciclo completo
311455 Carneirinho	262.608	1,06	Engorda
311460 Carrancas	16.590	0,33	Cria
311470 Carvalhópolis	3.166	0,50	Recria
311480 Carvalhos	8.767	0,16	Cria
311490 Casa Grande	4.209	0,33	Cria
311500 Cascalho Rico	23.302	0,54	Recria
311510 Cássia	50.289	0,52	Recria
311530 Cataguases	24.204	0,89	Engorda
311535 Catas Altas	1.255	0,71	Ciclo completo
311540 Catas Altas da Noruega	1.408	0,44	Recria
311545 Catuji	6.228	0,31	Cria
311547 Catuti	9.239	0,03	Cria
311550 Caxambu	5.894	0,92	Engorda
311560 Cedro do Abaeté	7.991	1,29	Engorda
311570 Central de Minas	12.863	0,56	Recria
311580 Centralina	18.262	0,45	Recria
311590 Chácara	6.448	0,41	Recria
311600 Chalé	5.845	0,27	Cria
311610 Chapada do Norte	3.347	0,55	Recria
311615 Chapada Gaúcha	19.228	0,35	Cria
311620 Chiador	6.314	0,27	Cria
311630 Cipotânea	3.108	0,63	Ciclo completo
311640 Claraval	8.258	0,26	Cria
311650 Claro dos Poções	33.760	0,45	Recria
311660 Cláudio	26.234	0,76	Ciclo completo
311670 Coimbra	4.514	0,51	Recria

(continuação)

Código e Nome do Município	Efetivo Rel.nov(os)/v		Tipo de Exploração Pecuária
	bovino	acas	
311680 Coluna	12.488	0,36	Cria
311690 Comendador Gomes	78.283	0,53	Recria
311700 Comercinho	10.964	0,19	Cria
311710 Conceição da Aparecida	13.508	0,53	Recria
311520 Conceição da Barra de Minas	8.693	0,18	Cria
311730 Conceição das Alagoas	49.993	0,54	Recria
311720 Conceição das Pedras	5.449	0,59	Recria
311740 Conceição de Ipanema	6.973	0,52	Recria
311750 Conceição do Mato Dentro	25.176	0,71	Ciclo completo
311760 Conceição do Pará	12.831	0,53	Recria
311770 Conceição do Rio Verde	20.337	0,68	Ciclo completo
311780 Conceição dos Ouros	10.722	0,63	Ciclo completo
311783 Cônego Marinho	7.129	0,28	Cria
311787 Confins	886	0,44	Recria
311790 Congonhal	10.452	0,63	Ciclo completo
311800 Congonhas	3.869	0,53	Recria
311810 Congonhas do Norte	4.462	0,44	Recria
311820 Conquista	30.077	0,52	Recria
311830 Conselheiro Lafaiete	12.051	0,39	Cria
311840 Conselheiro Pena	53.823	0,72	Ciclo completo
311850 Consolação	5.970	0,93	Engorda
311860 Contagem	2.278	0,28	Cria
311870 Coqueiral	11.705	0,36	Cria
311880 Coração de Jesus	64.280	0,36	Cria
311890 Cordisburgo	27.210	0,36	Cria
311900 Cordislândia	9.654	0,58	Recria
311910 Corinto	60.738	0,75	Ciclo completo
311920 Coroaci	18.866	0,40	Cria
311930 Coromandel	96.402	0,34	Cria
311940 Coronel Fabriciano	1.021	0,49	Recria
311950 Coronel Murta	9.380	0,44	Recria
311960 Coronel Pacheco	7.709	0,61	Ciclo completo
311970 Coronel Xavier Chaves	4.030	0,51	Recria
311980 Córrego Danta	23.077	0,84	Engorda
311990 Córrego do Bom Jesus	7.156	0,96	Engorda
311995 Córrego Fundo	4.787	1,01	Engorda
312000 Córrego Novo	6.025	0,67	Ciclo completo
312010 Couto de Magalhães de Minas	2.211	0,44	Recria
312015 Crisólita	56.577	0,55	Recria
312020 Cristais	24.279	0,79	Ciclo completo
312030 Cristália	4.167	0,37	Cria
312040 Cristiano Ottoni	5.898	0,45	Recria
312050 Cristina	18.259	0,68	Ciclo completo
312060 Crucilândia	5.895	0,39	Cria
312070 Cruzeiro da Fortaleza	13.918	0,50	Recria
312080 Cruzília	20.357	0,56	Recria

(continuação)

Código e Nome do Município	Efetivo bovino	Rel.nov(os)/v acas	Tipo de Exploração Pecuária
312083 Cuparaque	11.178	0,50	Recria
312087 Curral de Dentro	7.767	0,17	Cria
312090 Curvelo	96.273	0,46	Recria
312100 Datas	2.684	0,27	Cria
312110 Delfim Moreira	12.415	0,54	Recria
312120 Delfinópolis	30.615	0,80	Ciclo completo
312125 Delta	3.859	0,29	Cria
312130 Descoberto	9.709	0,45	Recria
312140 Desterro de Entre Rios	8.559	0,67	Ciclo completo
312150 Desterro do Melo	4.774	0,39	Cria
312160 Diarnantina	12.993	0,44	Recria
312170 Diogo de Vasconcelos	2.972	0,95	Engorda
312180 Dionísio	7.787	0,40	Cria
312190 Divinésia	3.242	0,65	Ciclo completo
312200 Divino	9.961	0,37	Cria
312210 Divino das Laranjeiras	14.967	1,02	Engorda
312220 Divinolândia de Minas	3.361	0,54	Recria
312230 Divinópolis	35.551	0,65	Ciclo completo
312235 Divisa Alegre	636	0,34	Cria
312240 Divisa Nova	12.799	0,76	Ciclo completo
312245 Divisópolis	11.991	0,28	Cria
312247 Dom Bosco	30.449	0,69	Ciclo completo
312250 Dom Cavati	3.002	0,66	Ciclo completo
312260 Dom Joaquim	8.884	0,70	Ciclo completo
312270 Dom Silvério	7.920	0,45	Recria
312280 Dom Viçoso	4.585	0,52	Recria
312290 Dona Euzébia	3.043	0,52	Recria
312300 Dolores de Campos	2.292	0,51	Recria
312310 Dolores de Guanhães	9.958	0,48	Recria
312320 Dolores do Indaiá	65.684	0,23	Cria
312330 Dolores do Turvo	7.666	0,22	Cria
312340 Doloresópolis	7.860	0,81	Engorda
312350 Douradoquara	15.208	0,32	Cria
312352 Durandé	4.133	0,78	Ciclo completo
312360 Elói Mendes	24.991	0,53	Recria
312370 Engenheiro Caldas	14.413	0,59	Recria
312380 Engenheiro Navarro	19.189	0,84	Engorda
312385 Entre Folhas	2.344	0,46	Recria
312390 Entre Rios de Minas	16.492	0,48	Recria
312400 Ervália	8.011	1,10	Engorda
312410 Esmeraldas	50.945	0,49	Recria
312420 Espera Feliz	6.486	0,41	Recria
312430 Espinosa	24.023	0,20	Cria
312440 Espírito Santo do Dourado	13.355	0,67	Ciclo completo
312450 Estiva	15.065	0,87	Engorda
312460 Estrela Dalva	8.517	0,21	Cria

(continuação)

Código e Nome do Município	Efetivo Rel.nov(os)/v		Tipo de Exploração Pecuária
	bovino	acas	
312470 Estrela do Indaiá	41.285	0,34	Cria
312480 Estrela do Sul	45.491	0,55	Recria
312490 Eugenópolis	14.215	0,53	Recria
312500 Ewbank da Câmara	3.558	0,34	Cria
312510 Extrema	14.477	1,13	Engorda
312520 Fama	3.988	0,45	Recria
312530 Faria Lemos	8.358	0,32	Cria
312540 Felício dos Santos	3.617	0,48	Recria
312560 Felisburgo	23.158	0,28	Cria
312570 Felixlândia	51.336	0,59	Recria
312580 Fernandes Tourinho	9.831	1,13	Engorda
312590 Ferros	21.819	0,57	Recria
312595 Fervedouro	8.805	0,47	Recria
312600 Florestal	12.868	0,49	Recria
312610 Formiga	73.871	1,20	Engorda
312620 Formoso	30.268	0,28	Cria
312630 Fortaleza de Minas	8.625	0,74	Ciclo completo
312640 Fortuna de Minas	8.678	0,55	Recria
312650 Francisco Badaró	8.698	0,18	Cria
312660 Francisco Dumont	17.905	0,22	Cria
312670 Francisco Sá	123.072	0,92	Engorda
312675 Franciscópolis	30.210	0,85	Engorda
312680 Frei Gaspar	30.084	0,69	Ciclo completo
312690 Frei Inocêncio	36.873	1,66	Engorda
312695 Frei Lagonegro	4.553	0,34	Cria
312700 Fronteira	8.151	0,61	Ciclo completo
312705 Fronteira dos Vales	13.483	0,64	Ciclo completo
312707 Fruta de Leite	5.698	0,37	Cria
312710 Frutal	178.142	0,74	Ciclo completo
312720 Funilândia	9.553	0,19	Cria
312730 Galiléia	33.264	1,39	Engorda
312733 Gameleiras	24.466	0,41	Recria
312735 Glaucilândia	8.001	0,65	Ciclo completo
312737 Goiabeira	6.694	0,55	Recria
312738 Goianá	5.890	0,54	Recria
312740 Gonçalves	6.964	0,83	Engorda
312750 Gonzaga	4.235	0,56	Recria
312760 Gouvêa	8.566	0,58	Recria
312770 Governador Valadares	136.445	1,37	Engorda
312780 Grão Mogol	15.957	0,31	Cria
312790 Grupiara	10.349	0,36	Cria
312800 Guanhães	34.048	0,58	Recria
312810 Guapé	20.671	0,48	Recria
312820 Guaraciaba	6.239	0,87	Engorda
312825 Guaraciama	4.461	0,25	Cria
312830 Guaranésia	15.073	0,39	Cria

(continuação)

Código e Nome do Município	Efetivo Rel.nov(os)/v		Tipo de Exploração Pecuária
	bovino	acas	
312840 Guarani	12.449	0,20	Cria
312850 Guarará	4.412	0,39	Cria
312860 Guarda-Mor	82.629	0,66	Ciclo completo
312870 Guaxupé	8.893	0,50	Recria
312880 Guidoal	5.157	0,75	Ciclo completo
312890 Guimarânia	19.759	0,27	Cria
312900 Guiricema	14.882	0,64	Ciclo completo
312910 Gurinhatã	181.414	0,98	Engorda
312920 Heliadora	8.140	0,77	Ciclo completo
312930 Iapu	12.977	0,31	Cria
312940 Ibertioga	10.837	0,28	Cria
312950 Ibiá	115.416	0,49	Recria
312960 Ibiaí	25.680	0,35	Cria
312965 Ibiracatu	4.807	0,23	Cria
312970 Ibiraci	21.020	0,52	Recria
312980 Ibitité	1.225	0,26	Cria
312990 Ibitiúra de Minas	3.238	0,48	Recria
313000 Ibituruna	9.716	0,38	Cria
313005 Icaraí de Minas	27.910	0,41	Recria
313010 Igarapé	5.288	0,65	Ciclo completo
313020 Igaratinga	12.383	0,47	Recria
313030 Iguatama	40.541	0,52	Recria
313040 Ijaci	5.369	0,22	Cria
313050 Illicínea	12.023	0,59	Recria
313055 Imbé de Minas	2.947	0,53	Recria
313060 Inconfidentes	8.748	1,23	Engorda
313065 Indaiabira	7.882	0,27	Cria
313070 Indianópolis	19.639	0,45	Recria
313080 Ingai	10.789	0,21	Cria
313090 Inhapim	23.387	0,57	Recria
313100 Inhaúma	19.709	0,55	Recria
313110 Inimutaba	17.605	0,53	Recria
313115 Ipaba	2.135	0,27	Cria
313120 Ipanema	19.652	0,56	Recria
313130 Ipatinga	1.533	0,40	Recria
313140 Ipiáçu	30.838	4,44	Engorda
313150 Ipuíuna	13.343	0,60	Recria
313160 Iraí de Minas	17.274	0,20	Cria
313170 Itabira	26.467	0,53	Recria
313180 Itabirinha de Mantena	11.250	0,63	Ciclo completo
313190 Itabirito	6.185	0,43	Recria
313200 Itacambira	4.498	0,29	Cria
313210 Itacarambi	36.745	1,28	Engorda
313220 Itaguara	22.471	0,64	Ciclo completo
313230 Itaipé	4.782	0,28	Cria
313240 Itajubá	14.608	0,55	Recria

(continuação)

Código e Nome do Município	Efetivo Rel.nov(os)/v		Tipo de Exploração Pecuária
	bovino	acas	
313250 Itamarandiba	26.487	0,31	Cria
313260 Itamarati de Minas	4.405	0,88	Engorda
313270 Itambacuri	76.290	0,90	Engorda
313280 Itambé do Mato Dentro	4.901	0,67	Ciclo completo
313290 Itamogi	11.635	0,57	Recria
313300 Itamonte	14.410	0,24	Cria
313310 Itanhandu	10.204	0,81	Engorda
313320 Itanhomi	21.946	0,87	Engorda
313330 Itaobim	14.912	0,29	Cria
313340 Itapagipe	192.120	0,82	Engorda
313350 Itapecerica	28.601	0,64	Ciclo completo
313360 Itapeva	10.104	0,84	Engorda
313370 Itatiaiuçu	7.711	0,74	Ciclo completo
313375 Itaú de Minas	6.563	0,87	Engorda
313380 Itaúna	28.354	0,43	Recria
313390 Itaverava	6.020	0,73	Ciclo completo
313400 Itinga	20.677	0,29	Cria
313410 Itueta	18.519	0,54	Recria
313420 Ituiutaba	221.088	1,25	Engorda
313430 Itumirim	7.361	0,19	Cria
313440 Iturama	148.802	0,99	Engorda
313450 Itutinga	10.622	0,19	Cria
313460 Jaboticatubas	14.648	0,62	Ciclo completo
313470 Jacinto	34.715	0,17	Cria
313480 Jacuí	15.386	0,48	Recria
313490 Jacutinga	16.069	0,87	Engorda
313500 Jaguarapu	4.005	0,60	Recria
313505 Jaíba	52.918	0,63	Ciclo completo
313507 Jampruca	23.026	1,32	Engorda
313510 Janaúba	88.574	1,17	Engorda
313520 Januária	74.084	0,37	Cria
313530 Japaraíba	7.678	0,30	Cria
313535 Japonvar	6.521	0,28	Cria
313540 Jeceaba	12.546	0,34	Cria
313545 Jenipapo de Minas	4.977	0,25	Cria
313550 Jequeri	17.278	1,01	Engorda
313560 Jequitaiá	35.611	0,32	Cria
313570 Jequitibá	12.827	0,45	Recria
313580 Jequitinhonha	60.120	0,37	Cria
313590 Jesuânia	8.010	0,39	Cria
313600 Joaíma	56.854	0,47	Recria
313610 Joanésia	4.243	0,61	Ciclo completo
313620 João Monlevade	1.227	0,75	Ciclo completo
313630 João Pinheiro	245.470	0,37	Cria
313640 Joaquim Felício	13.718	0,43	Recria
313650 Jordânia	32.407	0,21	Cria

(continuação)

Código e Nome do Município	Efetivo Rel.nov(os)/v		Tipo de Exploração Pecuária
	bovino	acas	
313652 José Gonçalves de Minas	1.758	0,39	Cria
313655 José Raydan	9.761	0,42	Recria
313657 Josenópolis	3.245	0,39	Cria
313665 Juatuba	3.364	0,38	Cria
313670 Juiz de Fora	42.459	0,56	Recria
313680 Juramento	15.602	0,81	Engorda
313690 Juruáia	8.715	0,34	Cria
313695 Juvenília	22.490	0,59	Recria
313700 Ladainha	11.471	0,43	Recria
313710 Lagamar	48.908	0,36	Cria
313720 Lagoa da Prata	25.006	0,21	Cria
313730 Lagoa dos Patos	22.259	0,53	Recria
313740 Lagoa Dourada	6.064	0,47	Recria
313750 Lagoa Formosa	62.626	0,70	Ciclo completo
313753 Lagoa Grande	56.672	0,42	Recria
313760 Lagoa Santa	7.332	0,58	Recria
313770 Lajinha	8.142	0,29	Cria
313780 Lambari	9.347	0,61	Ciclo completo
313790 Lamim	1.673	0,33	Cria
313800 Laranjal	9.980	0,54	Recria
313810 Lassance	34.485	0,78	Ciclo completo
313820 Lavras	27.461	0,41	Recria
313830 Leandro Ferreira	16.734	0,48	Recria
313835 Leme do Prado	1.785	0,42	Recria
313840 Leopoldina	42.094	0,37	Cria
313850 Liberdade	8.724	0,33	Cria
313860 Lima Duarte	21.014	0,34	Cria
313862 Limeira do Oeste	159.345	1,88	Engorda
313865 Lontra	7.405	0,21	Cria
313867 Luisburgo	1.485	1,01	Engorda
313868 Luislândia	15.763	0,18	Cria
313870 Luminárias	11.318	0,32	Cria
313880 Luz	90.541	0,35	Cria
313890 Machacalis	25.284	0,51	Recria
313900 Machado	22.246	0,53	Recria
313910 Madre de Deus de Minas	9.513	0,22	Cria
313920 Malacacheta	28.063	0,59	Recria
313925 Mamonas	5.874	0,33	Cria
313930 Manga	52.492	0,44	Recria
313940 Manhuaçu	8.887	0,38	Cria
313950 Manhumirim	2.937	0,50	Recria
313960 Mantena	32.565	0,58	Recria
313980 Mar de Espanha	10.931	0,38	Cria
313970 Maravilhas	11.749	0,63	Ciclo completo
313990 Maria da Fé	9.567	0,84	Engorda
314000 Mariana	10.364	0,50	Recria

(continuação)

Código e Nome do Município	Efetivo Rel.nov(os)/v		Tipo de Exploração Pecuária
	bovino	acas	
314010 Marilac	11.961	0,77	Ciclo completo
314015 Mário Campos	433	0,43	Recria
314020 Maripá de Minas	3.183	0,45	Recria
314030 Marliéria	6.854	0,50	Recria
314040 Marmelópolis	4.346	0,41	Recria
314050 Martinho Campos	54.228	0,39	Cria
314053 Martins Soares	1.793	0,34	Cria
314055 Mata Verde	6.231	0,43	Recria
314060 Materlândia	8.102	0,49	Recria
314070 Mateus Leme	13.918	0,52	Recria
317150 Mathias Lobato	6.919	0,51	Recria
314080 Matias Barbosa	40.369	1,52	Engorda
314085 Matias Cardoso	13.287	1,61	Engorda
314090 Matipó	13.269	10,85	Engorda
314100 Mato Verde	14.486	0,05	Cria
314110 Matozinhos	14.068	0,49	Recria
314120 Matutina	18.200	0,77	Ciclo completo
314130 Medeiros	21.495	0,74	Ciclo completo
314140 Medina	27.335	0,46	Recria
314150 Mendes Pimentel	18.096	0,77	Ciclo completo
314160 Mercês	10.529	0,53	Recria
314170 Mesquita	6.350	0,75	Ciclo completo
314180 Minas Novas	5.137	0,22	Cria
314190 Minduri	6.342	0,26	Cria
314200 Mirabela	18.336	0,34	Cria
314210 Miradouro	12.600	0,59	Recria
314220 Mirai	15.862	0,72	Ciclo completo
314225 Miravânia	10.941	0,12	Cria
314230 Moeda	6.171	0,46	Recria
314240 Moema	9.704	0,14	Cria
314250 Monjolos	16.421	0,80	Engorda
314260 Monsenhor Paulo	11.973	0,46	Recria
314270 Montalvânia	47.261	0,29	Cria
314280 Monte Alegre de Minas	137.223	0,39	Cria
314290 Monte Azul	27.300	0,13	Cria
314300 Monte Belo	17.339	0,89	Engorda
314310 Monte Carmelo	50.612	0,44	Recria
314315 Monte Formoso	8.302	0,25	Cria
314320 Monte Santo de Minas	25.655	0,61	Ciclo completo
314340 Monte Sião	12.660	0,58	Recria
314330 Montes Claros	113.777	0,73	Ciclo completo
314345 Montezuma	3.274	0,27	Cria
314350 Morada Nova de Minas	51.252	0,83	Engorda
314360 Morro da Garça	18.753	0,34	Cria
314370 Morro do Pilar	5.995	0,92	Engorda
314380 Munhoz	3.959	0,38	Cria

(continuação)

Código e Nome do Município	Efetivo bovino	Rel.nov(os)/v acas	Tipo de Exploração Pecuária
314390 Muriaé	53.959	0,57	Recria
314400 Mutum	45.804	0,62	Ciclo completo
314410 Muzambinho	16.736	0,50	Recria
314420 Nacip Raydan	9.297	0,62	Ciclo completo
314430 Nanuque	124.038	1,28	Engorda
314435 Naque	4.810	0,51	Recria
314437 Natalândia	25.630	0,43	Recria
314440 Natércia	11.088	0,83	Engorda
314450 Nazareno	11.198	0,21	Cria
314460 Nepomuceno	17.186	0,48	Recria
314465 Ninheira	6.845	0,27	Cria
314467 Nova Belém	1.566	0,56	Recria
314470 Nova Era	7.074	0,54	Recria
314480 Nova Lima	1.242	0,77	Ciclo completo
314490 Nova Módica	23.464	0,86	Engorda
314500 Nova Ponte	35.287	0,28	Cria
314505 Nova Porteirinha	3.589	0,38	Cria
314510 Nova Resende	12.781	0,74	Ciclo completo
314520 Nova Serrana	15.619	0,69	Ciclo completo
313660 Nova União	3.515	0,63	Ciclo completo
314530 Novo Cruzeiro	16.583	0,44	Recria
314535 Novo Oriente de Minas	12.485	0,37	Cria
314537 Novorizonte	2.557	0,34	Cria
314540 Olaria	5.213	0,25	Cria
314545 Olhos-d'Água	7.623	0,29	Cria
314550 Olímpio Noronha	2.750	0,46	Recria
314560 Oliveira	31.887	0,78	Ciclo completo
314570 Oliveira Fortes	4.638	0,33	Cria
314580 Onça de Pitangui	11.737	0,57	Recria
314585 Oratórios	2.608	0,49	Recria
314587 Orizânia	2.059	0,58	Recria
314590 Ouro Branco	3.041	0,76	Ciclo completo
314600 Ouro Fino	23.689	0,95	Engorda
314610 Ouro Preto	9.373	0,56	Recria
314620 Ouro Verde de Minas	13.096	0,82	Engorda
314625 Padre Carvalho	1.674	0,27	Cria
314630 Padre Paraíso	5.736	0,18	Cria
314655 Pai Pedro	12.637	0,42	Recria
314640 Paineiras	30.043	0,59	Recria
314650 Pains	30.996	0,72	Ciclo completo
314660 Paiva	2.155	0,19	Cria
314670 Palma	14.893	0,35	Cria
314675 Palmópolis	22.051	0,37	Cria
314690 Papagaios	24.878	0,66	Ciclo completo
314710 Pará de Minas	37.150	0,48	Recria
314700 Paracatu	254.586	0,63	Ciclo completo

(continuação)

Código e Nome do Município	Efetivo Rel.nov(os)/v		Tipo de Exploração
	bovino	acas	
314720 Paraguaçu	18.053	0,56	Recria
314730 Paraisópolis	19.624	0,68	Ciclo completo
314740 Paraopeba	26.575	0,37	Cria
314760 Passa Quatro	11.485	0,80	Ciclo completo
314770 Passa Tempo	16.763	0,53	Recria
314780 Passa Vinte	5.185	0,25	Cria
314750 Passabém	3.140	0,60	Recria
314790 Passos	96.289	0,70	Ciclo completo
314795 Patis	13.826	1,25	Engorda
314800 Patos de Minas	172.386	0,67	Ciclo completo
314810 Patrocínio	110.873	0,26	Cria
314820 Patrocínio do Muriaé	7.997	0,47	Recria
314830 Paula Cândido	7.526	0,60	Recria
314840 Paulistas	7.815	0,35	Cria
314850 Pavão	36.415	0,57	Recria
314860 Peçanha	29.268	0,66	Ciclo completo
314870 Pedra Azul	41.213	0,50	Recria
314875 Pedra Bonita	1.585	0,71	Ciclo completo
314880 Pedra do Anta	4.521	1,64	Engorda
314890 Pedra do Indaiá	8.854	0,56	Recria
314900 Pedra Dourada	1.838	0,61	Ciclo completo
314910 Pedralva	11.781	0,72	Ciclo completo
314915 Pedras de Maria da Cruz	48.056	0,31	Cria
314920 Pedrinópolis	14.213	1,22	Engorda
314930 Pedro Leopoldo	13.944	0,35	Cria
314940 Pedro Teixeira	3.874	0,39	Cria
314950 Pequeri	2.549	0,21	Cria
314960 Pequi	12.190	0,22	Cria
314970 Perdígão	7.826	0,36	Cria
314980 Perdizes	99.159	0,46	Recria
314990 Perdões	15.910	0,62	Ciclo completo
314995 Periquito	8.014	1,38	Engorda
315000 Pescador	16.145	1,55	Engorda
315010 Piau	6.104	0,45	Recria
315015 Piedade de Caratinga	3.303	0,42	Recria
315020 Piedade de Ponte Nova	1.487	0,39	Cria
315030 Piedade do Rio Grande	8.856	0,22	Cria
315040 Piedade dos Gerais	15.077	0,44	Recria
315050 Pimenta	12.491	0,85	Engorda
315053 Pingo d'Água	1.509	0,53	Recria
315057 Pintópolis	20.324	0,34	Cria
315060 Piracema	12.962	0,38	Cria
315070 Pirajuba	11.091	0,22	Cria
315080 Piranga	8.721	0,58	Recria
315090 Piranguçu	8.885	0,88	Engorda
315100 Piranguinho	9.134	0,56	Recria

(continuação)

Código e Nome do Município	Efetivo Rel.nov(os)/v		Tipo de Exploração Pecuária
	bovino	acas	
315110 Pirapetinga	9.331	0,40	Cria
315120 Pirapora	16.276	0,74	Ciclo completo
315130 Piraúba	5.136	0,51	Recria
315140 Pitangui	27.806	0,54	Recria
315150 Piuí	38.191	0,82	Engorda
315160 Planura	6.565	3,61	Engorda
315170 Poço Fundo	22.375	0,48	Recria
315180 Poços de Caldas	13.409	0,44	Recria
315190 Pocrane	23.388	0,44	Recria
315200 Pompéu	83.963	0,35	Cria
315210 Ponte Nova	14.742	0,63	Ciclo completo
315213 Ponto Chique	25.286	0,26	Cria
315217 Ponto dos Volantes	13.177	0,39	Cria
315220 Porteirinha	48.625	0,27	Cria
315230 Porto Firme	5.943	0,67	Ciclo completo
315240 Poté	20.492	0,29	Cria
315250 Pouso Alegre	29.901	0,74	Ciclo completo
315260 Pouso Alto	15.971	0,29	Cria
315270 Prados	7.295	0,32	Cria
315280 Prata	355.819	0,73	Ciclo completo
315290 Pratápolis	15.267	0,65	Ciclo completo
315300 Pratinha	20.825	0,12	Cria
315310 Presidente Bernardes	4.452	0,47	Recria
315320 Presidente Juscelino	20.965	0,73	Ciclo completo
315330 Presidente Kubitschek	1.626	0,90	Engorda
315340 Presidente Olegário	105.396	0,55	Recria
315360 Prudente de Moraes	6.867	0,93	Engorda
315370 Quartel Geral	22.222	0,34	Cria
315380 Queluzita	4.852	0,40	Cria
315390 Raposos	206	0,31	Cria
315400 Raul Soares	28.451	0,52	Recria
315410 Recreio	10.204	0,26	Cria
315415 Reduto	4.079	1,23	Engorda
315420 Resende Costa	14.449	0,76	Ciclo completo
315430 Resplendor	58.477	0,50	Recria
315440 Ressaquinha	5.749	0,24	Cria
315445 Riachinho	49.411	0,30	Cria
315450 Riacho dos Machados	11.954	0,31	Cria
315460 Ribeirão das Neves	3.851	0,45	Recria
315470 Ribeirão Vermelho	3.736	0,25	Cria
315480 Rio Acima	673	0,48	Recria
315490 Rio Casca	21.430	0,53	Recria
315510 Rio do Prado	20.881	0,24	Cria
315500 Rio Doce	4.684	0,71	Ciclo completo
315520 Rio Espera	3.362	0,32	Cria
315530 Rio Manso	6.976	0,38	Cria

(continuação)

Código e Nome do Município	Efetivo bovino	Rel.nov(os)/v acas	Tipo de Exploração Pecuária
315540 Rio Novo	10.297	0,67	Ciclo completo
315550 Rio Paranaíba	42.713	0,46	Recria
315560 Rio Pardo de Minas	9.014	0,27	Cria
315570 Rio Piracicaba	11.310	0,63	Ciclo completo
315580 Rio Pomba	11.209	0,32	Cria
315590 Rio Preto	7.966	0,34	Cria
315600 Rio Vermelho	17.975	0,43	Recria
315610 Ritópolis	9.009	0,35	Cria
315620 Rochedo de Minas	3.112	0,36	Cria
315630 Rodeiro	4.302	0,67	Ciclo completo
315640 Romaria	6.233	0,45	Recria
315645 Rosário da Limeira	3.221	0,73	Ciclo completo
315650 Rubelita	22.929	0,38	Cria
315660 Rubim	51.389	0,38	Cria
315670 Sabará	4.009	0,50	Recria
315680 Sabinópolis	24.745	0,44	Recria
315690 Sacramento	121.921	0,55	Recria
315700 Salinas	40.407	0,45	Recria
315710 Salto da Divisa	47.867	0,53	Recria
315720 Santa Bárbara	5.434	0,79	Ciclo completo
315725 Santa Bárbara do Leste	1.073	0,35	Cria
315727 Santa Bárbara do Monte Verde	8.365	0,38	Cria
315730 Santa Bárbara do Tugúrio	5.527	0,57	Recria
315733 Santa Cruz de Minas	34	0,17	Cria
315737 Santa Cruz de Salinas	9.208	0,21	Cria
315740 Santa Cruz do Escalvado	12.632	0,80	Ciclo completo
315750 Santa Efigênia de Minas	2.569	0,50	Recria
315760 Santa Fé de Minas	23.687	0,22	Cria
315765 Santa Helena de Minas	11.650	0,30	Cria
315770 Santa Juliana	24.365	0,20	Cria
315780 Santa Luzia	7.447	0,37	Cria
315790 Santa Margarida	4.586	0,33	Cria
315800 Santa Maria de Itabira	15.012	0,70	Ciclo completo
315810 Santa Maria do Salto	15.028	0,25	Cria
315820 Santa Maria do Suaçuí	24.241	0,60	Recria
315920 Santa Rita de Caldas	30.250	0,70	Ciclo completo
315930 Santa Rita de Jacutinga	2.262	0,39	Cria
315935 Santa Rita de Minas	7.276	0,15	Cria
315940 Santa Rita do Ibitipoca	13.490	0,38	Cria
315950 Santa Rita do Itueto	11.891	0,34	Cria
315960 Santa Rita do Sapucaí	19.177	0,56	Recria
315970 Santa Rosa da Serra	7.367	0,62	Ciclo completo
315980 Santa Vitória	331.479	2,49	Engorda
315830 Santana da Vargem	2.909	0,42	Recria
315840 Santana de Cataguases	8.354	0,62	Ciclo completo
315850 Santana de Pirapama	5.266	0,40	Cria

(continuação)

Código e Nome do Município	Efetivo Rel.nov(os)/v		Tipo de Exploração Pecuária
	bovino	acas	
315860 Santana do Deserto	2.828	0,33	Cria
315870 Santana do Garambéu	4.674	1,83	Engorda
315880 Santana do Jacaré	8.516	0,18	Cria
315890 Santana do Manhuaçu	4.059	0,49	Recria
315895 Santana do Paraíso	21.210	0,37	Cria
315900 Santana do Riacho	4.914	0,37	Cria
315910 Santana dos Montes	5.078	0,50	Recria
315990 Santo Antônio do Amparo	6.750	0,41	Recria
316000 Santo Antônio do Aventureiro	18.291	1,18	Engorda
316010 Santo Antônio do Gramma	6.617	0,29	Cria
316020 Santo Antônio do Itambé	5.816	0,22	Cria
316030 Santo Antônio do Jacinto	26.505	0,13	Cria
316040 Santo Antônio do Monte	2.991	0,27	Cria
316045 Santo Antônio do Retiro	4.158	0,50	Recria
316050 Santo Antônio do Rio Abaixo	22.952	0,68	Ciclo completo
316060 Santo Hipólito	19.427	0,45	Recria
316070 Santos Dumont	2.351	0,23	Cria
316080 São Bento Abade	5.308	0,41	Recria
316090 São Brás do Suaçuí	424	0,44	Recria
316095 São Domingos das Dores	27.612	0,71	Ciclo completo
316100 São Domingos do Prata	6.149	0,55	Recria
316105 São Félix de Minas	108.170	0,46	Recria
316110 São Francisco	12.857	0,88	Engorda
316120 São Francisco de Paula	124.928	0,98	Engorda
316130 São Francisco de Sales	6.008	0,64	Ciclo completo
316140 São Francisco do Glória	5.631	0,56	Recria
316150 São Geraldo	7.484	0,57	Recria
316160 São Geraldo da Piedade	15.195	0,81	Engorda
316165 São Geraldo do Baixo	34.576	0,54	Recria
316170 São Gonçalo do Abaeté	13.557	0,61	Ciclo completo
316180 São Gonçalo do Pará	10.258	0,59	Recria
316190 São Gonçalo do Rio Abaixo	26.860	0,60	Recria
312550 São Gonçalo do Rio Preto	2.132	0,42	Recria
316200 São Gonçalo do Sapucaí	40.571	0,33	Cria
316210 São Gotardo	17.467	0,57	Recria
316220 São João Batista do Glória	22.408	0,33	Cria
316225 São João da Lagoa	8.128	0,47	Recria
316230 São João da Mata	86.381	1,15	Engorda
316240 São João da Ponte	11.583	0,17	Cria
316245 São João das Missões	26.450	0,18	Cria
316250 São João del Rei	2.044	0,25	Cria
316255 São João do Manhuaçu	13.351	0,84	Engorda
316257 São João do Manteninha	7.626	0,29	Cria
316260 São João do Oriente	14.746	0,30	Cria
316265 São João do Pacuí	11.673	0,27	Cria
316270 São João do Paraíso	20.443	0,39	Cria