

T636.089 69

A663d

2004

ESCOLA DE VETERINÁRIA
BIBLIOTECA

DA UFMG

Valdelaine Etelvina Miranda de Araújo

**DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE AGLUTININAS
ANTI-*Leptospira interrogans* EM BOVINOS, EM MINAS GERAIS,
1980 A 2002.**

Dissertação apresentada à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

Área de Concentração: Epidemiologia

Orientador: Prof. Élvio Carlos Moreira

BELO HORIZONTE
UFMG - ESCOLA DE VETERINÁRIA
2004



BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA
24 03 04
1022904-03

357858

A663d Araújo, Valdelaine Etelvina Miranda de, 1975-

Distribuição espaço-temporal de aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em bovinos, em Minas Gerais, 1980 a 2002 / Valdelaine Etelvina Miranda de Araújo. – 2004.

67p. : il.

Orientador: Élvio Carlos Moreira

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária

Bibliografia: p.

1. Bovino – Doenças – Teses. 2. Leptospirose em animais- Teses. 3. Aglutininas – Teses. 4. *Leptospira* – Teses. I. Moreira, Élvio Carlos, 1939- II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 636.208 96

Dissertação defendida e aprovada em 22 de janeiro de 2004 pela Comissão Examinadora constituída por:



Prof. Élvio Carlos Moreira
Orientador



Prof. José Ailton da Silva



Prof. Raghunathan Lopez Contreras

À Manoelita pelo apoio, estímulo e amor,
dedico este trabalho.

Agradecimentos

Ao Valdênio e Walkíria pelo apoio e auxílio sem limites.

Ao meu amor, Rodrigo, pelo carinho e paciência.

Ao Prof. Élvio Carlos Moreira pela orientação e, principalmente,
compreensão.

Aos Professores José Ailton da Silva e Rabindranath Loyola Contreras
pelas sugestões.

À Liz Adhara pela companhia nas noites de trabalho aqui na Escola,
a amizade e preciosas contribuições.

Cássio Aguirre e Juliana Giantomassi pela amizade e especial ajuda
na digitação do banco de dados.

Márcia Rodrigues O. Moreira pelo apoio.

Solange Nonato e Marina Braz pela inestimável colaboração no Epi Info.

Eduardo Pessanha pelas dicas.

Roberta Oliveira pela amizade e incentivo.

Aos colegas Rogério Rodrigues, Leonardo Kengt, Hernán Oliver, Isabela Farnezi e Vanessa
Wilke pela amizade e ajuda na realização deste trabalho.

Aos colegas André Almeida, Viviane Lúcia Carneiro, Kólia, Simone Marrocos, Dani (Lavras),
Flávia Ferreira e Luciana Aramuni pela convivência e incentivo.

SUMÁRIO

RESUMO.....	11
ABSTRACT.....	11
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. LITERATURA CONSULTADA.....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1. LOCALIZAÇÃO.....	19
3.2. AMOSTRAS DE SOROS SANGÜÍNEOS DE BOVINOS.....	21
3.3. PROVA SOROLÓGICA.....	22
3.4. BASE DE DADOS.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5. CONCLUSÕES.....	55
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
ANEXO 1	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização geográfica de Minas Gerais	20
Figura 2	Mesorregiões geográficas de Minas Gerais,.....	21
Figura 3	Aglutininas anti – hardjo (OMS) em soros sangüíneos de bovinos, de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais, 1998 a 2002.....	52
Figura 4	Aglutininas anti – hardjo (Norma) em soros sangüíneos de bovinos, de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais, 1998 a 2002.....	52
Figura 5	Aglutininas anti – hardjo (hardjobovis) em soros sangüíneos de bovinos, de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais, 1998 a 2002.....	53
Figura 6	Aglutininas anti – pomona em soros sangüíneos de bovinos, de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais, 1998 a 2002.....	53
Figura 7	Aglutininas anti – mini (Neguita) em soros sangüíneos de bovinos, de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais, 1998 a 2002.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição dos municípios e da população bovina de origem das amostras de soros sangüíneos de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais em 2002.....	22
----------	---	----

Tabela 2	Soros sangüíneos de bovinos testados, pelo Método de Microaglutinação Rápida, para pesquisa de aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> , Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	24
Tabela 3	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	25
Tabela 4	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 1987.....	29
Tabela 5	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1988 a 1992.....	30
Tabela 6	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1993 a 1997.....	31
Tabela 7	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1998 a 2002.....	33
Tabela 8	Soros testados para aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> , segundo as mesorregiões de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	34
Tabela 9	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Sul/Sudoeste de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	36
Tabela 10	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	37
Tabela 11	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Noroeste de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	38
Tabela 12	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Central Mineira, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	40
Tabela 13	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Minas Gerais, Brasil, 1980a 2002.....	41
Tabela 14	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Campo das Vertentes, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	42
Tabela 15	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Vale do Mucuri, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 200.....	43
Tabela 16	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Zona da Mata, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	44

Tabela 17	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	45
Tabela 18	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Norte de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	46
Tabela 19	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Oeste de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	47
Tabela 20	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	26
Gráfico 2	Tendência das aglutininas anti-pomona em soros sangüíneos de bovinos em Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	28
Gráfico 3	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 1987.....	29
Gráfico 4	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1988 a 1992.....	30
Gráfico 5	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1993 a 1997.....	32
Gráfico 6	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1998 a 2002.....	33
Gráfico 7	Soros testados para aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> segundo as mesorregiões de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	35
Gráfico 8	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Sul/Sudoeste de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	37
Gráfico 9	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	38
Gráfico 10	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Noroeste de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	39
Gráfico 11	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Central Mineira, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	40

Gráfico 12	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	41
Gráfico 13	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Campo das Vertentes, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	42
Gráfico 14	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Vale do Mucuri, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	43
Gráfico 15	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Zona da Mata, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	45
Gráfico 16	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	46
Gráfico 17	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Norte de Minas Gerais, Brasil, 1980 a	47
Gráfico 18	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Oeste de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	48
Gráfico 19	Aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros sangüíneos de bovinos, na Mesorregião Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.....	49
Gráfico 20	Tendência das aglutininas anti-hardjo (OMS) em soros sangüíneos de bovinos em Minas Gerais, 1980 a 2002.....	50
Gráfico 21	Tendência das aglutininas anti-hardjo (Norma) em soros sangüíneos de bovinos em Minas Gerais, 1997 a 2002.....	50
Gráfico 22	Tendência das aglutininas anti-hardjo (hardjobovis) em soros sangüíneos de bovinos em Minas Gerais, 1998 a 2002.....	51

RESUMO

Neste trabalho foram analisados os resultados de exames de microaglutinação rápida (MAR), para pesquisa de aglutininas anti-*Leptospira interrogans*, em 39.012 soros sanguíneos de bovinos provenientes de 398 municípios de Minas Gerais de 1980 a 2002, o que corresponde a 47% dos municípios mineiros que possuíam uma população estimada de 13.404.422 bovinos em 2002. A série cronológica, de 1980 a 2002, foi analisada de forma global e por etapas representadas por quatro períodos (1980-1987, 1988-1992, 1993-1997 e 1998-2002) para o estudo comparativo entre as sorovariedades hardjo (OMS), hardjo (Norma) e hardjo (hardjobovis). A distribuição espacial das freqüências de aglutininas anti-leptospiras, em Minas Gerais, foi efetuada de acordo com as mesorregiões do Estado. A bateria de antígenos, utilizada nos testes, era composta de: australis, autumnalis, bratislava, ballum, bataviae, brasiliensis, butembo, canicola, grippothyphosa, hardjo (OMS), hardjo (Norma), hardjo (hardjobovis), hebdomadis, icterohaemorrhagiae, mini, pomona, pyrogenes, sejroe, szwajizak, tarassovi e wolffi. As sorovariedades mais freqüentes, nos testes sorológicos, foram hardjo (Norma) (23,69%), hardjo (OMS) (19,68%), hardjo (hardjobovis) (13,79%) e wolffi (13,17%). As aglutininas anti-hardjo (genótipo hardjoprajitno – amostra Norma) foram detectadas em todas as mesorregiões de Minas Gerais, a partir de 1997, quando essa sorovariedade foi incluída na bateria de antígenos após ter sido isolada em Minas Gerais. Esses resultados demonstram a grande relevância da hardjo como problema prioritário nas leptospiroses em bovinos em Minas Gerais. De 1980 a 2002, as baixas taxas de soros reagentes para pomona (2,77%) e mini (amostra Neguita) (2,94%), ambas já isoladas de bovinos no Brasil, indicam que essas sorovariedades deverão ser consideradas para esclarecer casos clínicos em bovinos em que a hardjo (OMS), hardjo (Norma) e hardjo (hardjobovis) não forem detectadas nos testes sorológicos. Em todas as mesorregiões do Estado, as taxas de reagentes para canicola e icterohaemorrhagiae foram nulas ou muito baixas. Concluiu-se que a infecção por *Leptospira interrogans* é endêmica em bovinos em Minas Gerais.

Palavras-chave: aglutininas, *Leptospira interrogans*, bovinos, distribuição espacial, Minas Gerais

ABSTRACT

Results from microscopic agglutination tests for anti-*Leptospira interrogans* agglutinins from 39,012 bovine serum samples out of 398 different cities in the state of Minas Gerais were analyzed; during 1980 to 2002 this samples were obtained from 47% of all provinces of Minas Gerais with a estimated population of 13,404,422 bovines. This chronological serie was analyzed globally and in four periods defined in time intervals as 1980-1987, 1988-1992, 1993-1997 and 1998-2002, for the comparative study of the frequencies of hardjo (OMS), hardjo (Norma) and hardjo (hardjobovis) serovars. The spatial distribution of frequencies from anti-*Leptospira interrogans* agglutinins in Minas Gerais was due to the concept of meso-regions of the State. The battery of antigens was composed by the following serovars: australis, autumnalis, bratislava, ballum, bataviae, brasiliensis, butembo, canicola, grippothyphosa, hardjo (OMS), hardjo (Norma), hardjo (hardjobovis), hebdomadis, icterohaemorrhagiae, mini, pomona, pyrogenes, sejroe, szwajizak, tarassovi and wolffi. The most frequently observed serovars were hardjo (Norma) (23.69%), hardjo (OMS) (19.68%), hardjo (hardjobovis) (13.79%) and wolffi (13.17%). Anti-hardjo agglutinins genotype hardjoprajitno (Norma) were detected in all the meso-regions of Minas Gerais since 1997, when this serovar was included in the battery. These results show the great relevance of hardjo serovar as a priority problem in bovine leptospirosis in Minas Gerais. From 1980 to 2002, the low percentage of positive sera for pomona (2.77%) and mini (reference strain Neguita) (2.94%), both of them already isolated in bovines in Brazil, shows that this serovars should be considered to clarify clinical cases in this specie where hardjo (OMS), hardjo (Norma) and hardjo (hardjobovis) are not detected by serological tests. In all the meso-regions studied, the frequency of positive sera for canicola and icterohaemorrhagiae were null of very low. It is concluded that infection due to *Leptospira interrogans* in bovines is endemic in Minas Gerais.

Key words: agglutinins, *Leptospira interrogans*, bovine, spatial distribution, Minas Gerais

1. INTRODUÇÃO

Vários são os problemas de sanidade que interferem na produção e produtividade da pecuária brasileira e, dentre eles, destaca-se o complexo da infecção por leptospirosas. Estas bactérias infectam várias espécies de mamíferos silvestres e domésticos, sendo uma das zoonoses de ampla distribuição mundial. Nos bovinos causam consideráveis perdas econômicas em decorrência de repetições de cio, infertilidade, mastites, abortos, natimortos, bezerros prematuros, nascimento de bezerros fracos, mortes, decréscimo na produção de leite e de carne. Há custos associados com vacinação, atenção veterinária e testes laboratoriais periódicos para diagnóstico e, em alguns casos, gastos com o desenvolvimento, produção e avaliação de vacinas específicas para determinado foco. Estes problemas exigem do veterinário uma atenção especial no controle das leptospiroses, principalmente, nas propriedades de exploração intensiva para leite e carne, onde a inseminação artificial e transferência de embriões são práticas rotineiras desse sistema empresarial de produção pecuária. A aquisição de sêmen e receptoras deve seguir protocolos rigorosos visando minimizar a introdução de novos patógenos na propriedade e, em especial, as leptospiroses.)

As *Leptospira sp.* são classificadas de duas formas: pelo genoma e por características antigênicas. Segundo as características antigênicas, o gênero compreende duas espécies, *L. interrogans* e *L. biflexa*, que são, respectivamente, potencialmente patogênicas para o homem e os animais e saprófitas. Ambas congregam grande número de sorovariedades que, por sua vez, compõem os sorogrupos. A classificação genômica, feita por hibridização de DNA, identificou 16 espécies de leptospirosas patogênicas e não patogênicas. Essa classificação molecular é problemática pela incompatibilidade com o sistema de sorogrupos, de longa data muito útil aos clínicos e epidemiologistas. Em todo

o mundo, foram descritas mais de 200 sorovariedades e, segundo Levett (2001), será necessário manter a classificação antigênica das leptospirosas patogênicas por algum tempo, até que os métodos de biologia molecular sejam aprimorados e acessíveis para sua adoção no diagnóstico.

As pesquisas sobre *Leptospira sp.* revelaram que essa bactéria possui ampla distribuição mundial e capacidade de infectar diversos hospedeiros, com sorovariedades que causam doença em distintas espécies de animais. Os resultados desses trabalhos mostraram também que somente um pequeno número de sorovariedades é endêmico em determinada área e que uma sorovariedade é encontrada, geralmente, em uma espécie principal e de forma esporádica em outros hospedeiros. Assim, isto sugere que cada sorovariedade patogênica possui seu nicho ecológico e nele seu hospedeiro de manutenção.

As leptospiroses possuem como reservatórios os animais domésticos e silvestres. São zoonoses, sendo os animais hospedeiros primários, essenciais para a persistência dos focos da infecção para outros mamíferos, ao passo que os homens são hospedeiros acidentais, terminais, pouco eficientes na sua perpetuação. Esses fatos ressaltam a importância de direcionar as ações preventivas sobre os animais vertebrados, reservatórios de leptospirosas, em especial os animais domésticos pelo contato próximo ao homem.

A infecção humana pode ser adquirida pelo contato com a bactéria eliminada na urina dos animais doentes ou portadores. Nas cidades, as populações carentes que em geral vivem nas áreas periféricas, locais com precárias condições de saneamento ambiental, sem emprego e com baixo nível de escolaridade constituem o principal grupo social de risco. No meio rural, existem dois grupos expostos à infecção por leptospirosas. O primeiro, constituído de trabalhadores que lidam diretamente com animais domésticos,

em especial com bovinos e suínos, e os arrozeiros pobres que cultivam este cereal nas planícies e brejos. O segundo grupo é composto por pessoas que, durante a atividade recreativa, utilizam lagoas e cursos de água contaminados com a urina de animais silvestres ou domésticos.

As leptospiroses devem ser encaradas como doenças coletivas e não apenas como moléstias individuais. Frequentemente passam despercebidas nas fazendas de criação pelas dificuldades de diagnóstico a campo e, no caso do Brasil, pela existência de propriedades de grandes rebanhos, de grande extensão e afastadas dos centros de diagnóstico. Sabe-se que os problemas reprodutivos devido às leptospiroses em bovinos podem ocorrer sem que outra evidência clínica, como aborto, tenha sido observada no rebanho. Portanto, o diagnóstico clínico não é conclusivo e o veterinário precisa considerar os achados sorológicos das aglutininas anti-leptospiras revelados em testes de laboratório.

A quantificação da incidência das leptospiroses em bovinos é influenciada pelo grau de suspeita clínica e pela disponibilidade de diagnóstico laboratorial, não refletindo necessariamente a real incidência da doença. No Brasil, os exames para confirmação laboratorial dessas doenças são efetuados de forma esporádica, geralmente, em centros de investigação científica e, em menor escala, nos laboratórios particulares. Esse fato decorre da dificuldade em manter culturas vivas de leptospiras para a realização dos testes de aglutinação microscópica.

Ainda com relação ao diagnóstico laboratorial, a falta de padronização das técnicas de diagnóstico sorológico e de critérios de interpretação dos resultados, aliados à utilização quase sempre de poucas sorovariedades de *Leptospira interrogans* na bateria de antígenos, são responsáveis pelas

falhas no conhecimento do problema no Brasil.

As técnicas de aglutinação microscópica rápida ou lenta são consideradas de grande utilidade para acompanhar a história natural das leptospiroses em bovinos, assim como para ajudar no monitoramento da evolução do programa de controle com vacina. Moreira (1994) observou que bovinos submetidos a esquemas de vacinação apresentaram declínio da taxa de reagentes e dos títulos de aglutininas após 6 meses de início da vacinação e com poucos animais ainda com títulos a 1:100 aos 24 meses.

As leptospiroses fazem parte da Lista B da OIE (Office International des Epizooties) de doenças a serem observadas no comércio internacional de animais e seus produtos. Atualmente, segundo a OIE, ainda não se dispõe de um método de diagnóstico considerado ótimo para a determinação do "status" de saúde dos animais. Sendo assim, recomenda como melhor alternativa de diagnóstico das leptospiroses o teste de aglutinação microscópica (Terrestrial, 2003).

Em 2002, o Brasil possuía um rebanho estimado em 185.347.198 bovinos, uma produção de 21.643.740 mil litros de leite e de 4.699.613 toneladas de carne. No mesmo ano, Minas Gerais tinha um rebanho estimado em 20.558.937 bovinos e uma produção de 6.177.356 mil litros de leite, o que representava 11,09% do rebanho nacional e 28,54% da produção nacional de leite (Pesquisa, 2003). Esses dados demonstram a expressiva participação de Minas Gerais na bovinocultura nacional.

A criação de bovinos de corte está difundida em todo o estado, mas é predominante nas regiões mais afastadas dos centros de consumo, pois as áreas mais próximas são ocupadas com a produção leiteira. O rebanho de corte ocupa ampla extensão do cerrado mineiro, em pastagens predominantemente cultivadas, cujo sistema de produção é

extensivo. As áreas com pastagens artificiais são usadas, em sua maioria, para a engorda de bovinos provenientes das regiões de cria e recria dos Estados de Minas Gerais, Goiás e Bahia. No rebanho de corte predomina o gado Indiano, sendo a raça Nelore a preferida dos produtores. A criação de bovinos leiteiros está concentrada nas regiões Metropolitana de Belo Horizonte, Sul e Sudeste e em franca expansão no Triângulo/Alto Paranaíba e em torno das cidades em todo o estado. Os bovinos leiteiros são criados mais confinados quando puros, enquanto que os mestiços, com o predomínio dos cruzamentos de holandeses com zebu, são criados semi estabulados. Todos os bovinos leiteiros recebem tratamento mais cuidadoso dos proprietários, com suplementação alimentar diária e cuidados sanitários, práticas que dificilmente deixariam passar despercebida a ocorrência de doenças ou outros problemas de sanidade e reprodução.

Essa população bovina de 20.558.937 cabeças criada em Minas Gerais, em diferentes ecossistemas e sistemas de produção que vão desde a unidade familiar simples à exploração capitalista de alta tecnologia na produção especializada de leite ou carne, está sujeita a fatores determinantes dos diferentes riscos de infecção por *Leptospira sp.*, uma vez que tipos de manejo e densidade (número de animais por área) atuam nos mecanismos de transmissão.

No Brasil, as leptospiroses dos bovinos, além de não serem doenças de notificação compulsória, não estão submetidas ao combate organizado por órgãos e entidades públicas ou privadas de sanidade animal. Esse fato dificulta conhecer a verdadeira extensão das infecções por *Leptospira sp* em bovinos em Minas Gerais ou em qualquer outra região de criação do país. Atualmente, o combate tem se orientado no sentido da busca de uma convivência com o problema. Predominam assim, medidas de controle que não revelam a preocupação de erradicar a

doença e manter propriedades ou áreas livres das sorovariedades patogênicas mais prevalentes em nosso meio. Por essa razão justificam-se pesquisas que tenham como objetivos, determinar a frequência e a distribuição espaço-temporal das infecções causadas por *Leptospira sp.* em bovinos em todas as regiões de Minas Gerais onde a pecuária é uma atividade de alta relevância social e econômica.

Evidentemente, a execução de um programa que adote as medidas pertinentes para cada ecossistema terá de ser precedido de estudos básicos de epidemiologia para responder, pelo menos, quais são as frequências dos agentes, as espécies afetadas e a distribuição espaço-temporal dessas doenças. Assim, é indispensável acelerar o ritmo das pesquisas epidemiológicas de caracterização dos diversos ecossistemas das principais doenças que afetam a produção e produtividade animal a fim de otimizar as ações de veterinários e criadores.

São essas as premissas que fundamentam os objetivos da presente investigação de determinar a frequência e a distribuição espaço-temporal das aglutininas anti-leptospiras nos soros sanguíneos de bovinos em Minas Gerais de 1980 a 2002.

2. LITERATURA CONSULTADA

Freitas et al. (1957), em São Paulo, investigaram a ocorrência de abortos e queda da produção de leite em bovinos. Testaram, pela técnica de microaglutinação rápida, 150 amostras de soros sanguíneos e obtiveram 18 soros reagentes, sendo 16 para pomona. Os autores isolaram essa sorovariedade a partir de um feto bovino abortado entre o quarto e quinto mês de gestação.

Santa Rosa et al. (1962) investigaram a ocorrência de abortos e agalaxia em porcas de uma granja em Campinas, Estado de São

Paulo. Dos 165 soros sangüíneos examinados, obtiveram 132 reagentes e destes, 78 para pomona (59,1%) com títulos entre 1:200 a 1:25600. A partir da urina de uma das porcas que abortou, os autores conseguiram isolar pomona. Obtiveram assim, o primeiro isolamento de pomona a partir de suínos, no Brasil, e ressaltaram o papel dessa espécie como reservatório dessa sorovariedade.

Santa Rosa et al. (1969/70) avaliaram os resultados de pesquisas de aglutininas anti-leptospiras, realizadas no Instituto Biológico de São Paulo, durante nove anos, no período de janeiro de 1960 a dezembro de 1968. Segundo os autores, em muitas das propriedades de origem dos soros foram relatadas as ocorrências de aborto, repetição de cio e infertilidade. Dos 15080 soros sangüíneos de bovinos examinados, 3561 (23,6%) se mostraram reagentes e destes 1916 (53,8%) para wolffi e 583 (16,37%) para pomona.

Amatredjo e Campbell (1975) consideram a aglutinação microscópica de grande utilidade para acompanhar a história natural das leptospiroses em bovinos, assim como para ajudar no monitoramento da evolução do programa de controle com vacina, revelando declínio da taxa de reagentes em diferentes grupos etários do rebanho. Assim, recomendam utilizar, anualmente, a aglutinação microscópica como método útil para avaliar o programa de controle das leptospiroses.

Moreira et al. (1979) testaram, em Minas Gerais, 3727 soros sangüíneos de fêmeas bovinas obtidos por amostragem aleatória. Verificaram 16,29% dos soros reagentes para pomona, 12,10% para wolffi, 11,11% para hardjo, 5,85% para grippothyphosa, 5,15% para icterohaemorrhagiae e 2,20% para canicola. Outro grupo testado era constituído de 2702 bovinos de ambos os sexos, provenientes de 126 municípios de Minas Gerais, cujos soros sangüíneos foram

encaminhados à Escola de Veterinária da UFMG, no período de janeiro de 1975 a dezembro de 1978, em sua maioria devido a suspeita clínica de leptospiroses. Os resultados desse grupo revelaram 27,83% de soros reagentes para wolffi, 24,12% para hardjo, 11,55% para pomona, 4,48% para icterohaemorrhagiae, 3,61% para canicola e 2,20% para grippothyphosa. Dos resultados obtidos nos dois grupos, destaca-se a elevação nas taxas de reagentes para wolffi e hardjo e a redução na taxa de reagentes para pomona. Nessa oportunidade, os autores sugeriram ser muito provável a existência da sorovariedade hardjo em Minas Gerais.

Madruga et al. (1980) investigaram a frequência das leptospiroses em bovinos de corte em nove municípios do sul do Estado de Mato Grosso. Ao examinarem 670 soros bovinos, pelo teste de aglutinação microscópica, obtiveram 505 (75,4%) reagentes e as sorovariedades mais frequentes foram hardjo (32,24%), sejroe (31,94%) e wolffi (30,15%). As frequências de aglutininas anti-pomona e tarassovi foram 6,3% e 3,9%, respectivamente.

Giorgi et al. (1981) avaliaram as aglutinações microscópicas realizadas no Instituto Biológico de São Paulo de 1974 a 1980. Nesse período, foram examinados 17.643 soros bovinos, dos quais 2.736 (15,50%) considerados reagentes. As sorovariedades predominantes foram wolffi, pomona e tarassovi, sendo que mais de 50% das reações sorológicas foram observadas contra wolffi. A coleção de antígenos, composta por 12 sorovariedades, não incluía a hardjo. Os autores consideraram reagentes os soros, na diluição de 1:200, que aglutinaram o mínimo de 50% de leptospiras. É provável que o número de soros reagentes fosse maior caso a diluição do soro a 1:100 fosse o critério para classificação de reagentes.

Zelada (1981) estudou a prevalência de aglutininas anti-leptospiras em soros sangüíneos de bovinos do Estado de

Roraima. Foram testados, pela técnica de microaglutinação rápida, 1.488 soros sanguíneos obtidos em 150 propriedades. Todas as fazendas apresentaram animais reagentes a uma ou mais sorovariedades, sendo as mais freqüentes: wolffi (26,1%), hardjo (14,9%), tarassovi (10,6%), bataviae (9,0%), ballum (8,6%) e australis (7,0%). A freqüência de soros reagentes para pomona foi de 3,8% e para autumnalis, pyrogenes, sejroe e canicola inferior a 3,0%. Verificou-se a ausência de soros reagentes para brasiliensis e icterohaemorrhagiae.

Moreira (1982) investigou a prevalência de aglutininas anti-leptospiras em soros sanguíneos de bovinos dos Estados do Pará e Amazonas. Foram testados, pela técnica de microaglutinação rápida, 1.487 soros sanguíneos de 250 propriedades do Pará e 880 soros de 154 propriedades do Amazonas. No Pará, 38,8% dos bovinos foram reagentes para uma ou mais das 15 sorovariedades testadas, sendo mais prevalentes hardjo (21,7%), wolffi (15,5%), pomona (6,7%), bataviae (6,1%) e grippotyphosa (5,6%). A prevalência de aglutininas anti-brasiliensis foi de 0,3%. No Amazonas, 46,3% dos bovinos reagiram a pelo menos uma das 13 sorovariedades testadas, sendo mais freqüentes: hardjo (30,2%), wolffi (22,5%) e bataviae (6,0%). Observou-se a ausência de soros reagentes para icterohaemorrhagiae em ambos os Estados.

Ellis (1984), revisando os trabalhos sobre prevalência, patogênese e controle das leptospiroses bovinas, comenta que a sorovariedade hardjo teria ampla distribuição mundial e seria a mais prevalente em bovinos nos países onde a pecuária estaria sendo explorada de forma mais intensiva. Esse autor sugere que os programas de pesquisa nos trópicos devem considerar as limitações dos conhecimentos existentes e que as linhas de investigação devem receber apoio nacional para identificar efetivamente quais as

sorovariedades que afetam os animais produtores de alimentos, conduzir estudos de laboratório e epidemiológicos para avaliar as perdas econômicas em rebanhos infectados e os efeitos da vacinação com bacterinas adequadas.

Abuchain e Dutra (1985) avaliaram 1000 bovinos de raças leiteiras em Porto Alegre. Esse grupo de animais era composto de 114 machos e 886 fêmeas de várias idades. Dentre os 266 soros reagentes, em diluição 1:100 ou superior, as aglutininas mais freqüentes foram para pomona (11,8%), hardjo (9,6%) e sejroe (8,0%).

Ribeiro et al. (1988a) realizaram inquéritos sorológicos em dois surtos de leptospiroses bovinas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. Dos 660 soros sanguíneos examinados, 352 (53,33%) reagiram a uma ou mais sorovariedades. Em bovinos de todas as faixas etárias houve predomínio de wolffi (40,6%) e hardjo (36,36%). As menores taxas de reagentes foram para as sorovariedades canicola (0,76%) e icterohaemorrhagiae (0,61%).

Ribeiro et al. (1988b) investigaram um surto de leptospiroses em bovinos, de ambos os sexos e de várias faixas etárias, em Governador Valadares, Minas Gerais. Dos 657 bovinos, 350 (53,3%) reagiram a uma ou mais sorovariedades, predominando hardjo (31,1%). As menores taxas de reagentes foram para pomona (0,8%) e tarassovi (0,5%). Das 30 vacas pós-aborto, 26 (86,6%) reagiram a uma ou mais sorovariedades, predominando hardjo, com incidência média de 84,7%. A infecção por leptospiras não foi demonstrada, pelas técnicas de aglutinação microscópica, cultivo e imunofluorescência direta, nos 87 roedores peridomiciliares e silvestres capturados, o que levou os autores a concluir que, neste surto, não se pode afirmar que os roedores atuaram como fonte de infecção.

Santos (1988) descreveu aspectos do sistema de produção e da sanidade dos bovinos leiteiros da Ilha de São Luiz, no Estado do Maranhão, onde foram avaliadas 60 propriedades. Na maioria delas predominava a mão-de-obra familiar com baixo investimento em benfeitorias e máquinas. O rebanho era composto, em sua maioria, por animais sem raça definida, cuja produção média diária de leite era de 4,0 L/vaca. Aproximadamente, 65% do leite produzido era comercializado casa a casa. Esse estudo avaliou as prevalências da brucelose, tuberculose e leptospiroses bovinas. A pesquisa de aglutininas anti-leptospiras em 100 soros sanguíneos de bovinos revelou predomínio de reagentes para ballum (38,3%), hardjo (19,1%), wolffi (16,7%), bataviae (12,7%) e tarassovi (6,1%). A frequência de soros reagentes para pomona, icterohaemorrhagiae, autumnalis, grippotyphosa e pyrogenes foi inferior a 3%. Observou-se a ausência de soros reagentes para brasiliensis e butembo. A maior prevalência obtida para ballum, segundo o autor, se deve ao fato de a maioria das propriedades não dispor de áreas suficientes para o plantio de capineiras e, assim, os bovinos eram criados em terrenos baldios, com presença de lixo, água estagnada e esgoto, tendo uma grande concentração de roedores como reservatório de várias sorovariedades de leptospiras.

Moreira (1994), em Minas Gerais, verificou a ocorrência de abortos, mastites, mortes de bezerras com icterícia, repetição de cio, vacas com urina avermelhada e queda brusca na produção das quatro glândulas mamárias em bovinos leiteiros. Para a confirmação da hipótese clínica de leptospirose, foram testados 316 soros sanguíneos e as sorovariedades mais frequentes foram: hardjo (OMS) (41,8%), wolffi (38,6%) e bratislava (35,1%). O autor isolou, a partir desse grupo de bovinos, duas sorovariedades de leptospiras que, posteriormente, foram identificadas como hardjo, genótipo hardjoprajitno amostra

Norma do sorogrupo Sejroe, e mini, amostra Neguita do sorogrupo Mini. A inclusão dessas sorovariedades, na pesquisa de aglutininas anti-leptospiras, resultou em 25,4% de bovinos reagentes para hardjo (Norma) e 14,2% para mini (Neguita).

Lilenbaum et al. (1995) examinaram 405 soros sanguíneos de bovinos de aptidão leiteira, provenientes de 3 regiões geográficas do Estado do Rio de Janeiro. Obtiveram 277 (68,39%) soros reagentes. A hardjo foi a mais freqüente em todas as regiões estudadas, correspondendo a 20,98% do total de amostras e a 30,68% dos soros reagentes. A segunda mais freqüente foi wolffi, verificada em 13,83% das amostras e em 20,21% dos soros reagentes. A distribuição geográfica das propriedades não influenciou significativamente na incidência da enfermidade ou na frequência de hardjo. O predomínio de aglutininas anti-hardjo nas propriedades com manejo intensivo foi explicado pelo papel do bovino como reservatório dessa sorovariedade em que predomina a transmissão direta entre bovinos.

Vasconcellos et al. (1997) examinaram 2449 soros bovinos, de raças de leite e de corte, de 56 propriedades rurais, distribuídas em seis estados brasileiros: Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná e Rio Grande do Sul. Houve 1480 (60,43%) animais reagentes para pelo menos uma das 24 sorovariedades de leptospiras. A distribuição das sorovariedades predominantes, nas propriedades rurais dos seis estados, foi: hardjo (76,78%), wolffi (5,35%), pomona (3,57%), grippotyphosa (3,57%) e australis (1,78%). Em Minas Gerais, nos 9 municípios pesquisados, predominaram hardjo, wolffi, pomona e grippotyphosa, sendo que a proporção de bovinos reagentes foi de 53,90% dos 436 examinados. Nesse Estado, houve igualdade na proporção de animais reagentes entre as regiões sudoeste e sul e ambas apresentaram

valores superiores aos encontrados na região central ($p < 0,001$).

Costa et al. (1998) avaliaram a imunidade cruzada entre hardjo e wolffi em hamsters. Um grupo foi vacinado com bacterina contendo hardjo e o outro com bacterina contendo wolffi e ambos desafiados com hardjo. Os resultados revelaram que a vacinação dos hamsters tanto com hardjo quanto com wolffi conferiram imunidade ante o desafio com hardjo, mostrando que, nessa espécie (*Mesocricetus auratus*), há imunidade cruzada. Um terceiro grupo não vacinado e desafiado com hardjo, apresentou aglutinações, ao teste de microaglutinação rápida, tanto para hardjo (50% dos hamsters) quanto para wolffi (80% dos animais). Assim os autores confirmaram a existência de relações antigênicas entre essas sorovariedades, as quais determinam reações cruzadas entre elas.

Faine et al. (1999) publicaram uma extensa revisão que reúne 1117 artigos sobre leptospiroses. Segundo esses autores, os bovinos em todo o mundo são mais comumente infectados com a sorovariedade hardjo, para a qual eles são hospedeiros de manutenção. Em geral, essa sorovariedade está associada com uma alta incidência de infecção subclínica e os sinais clínicos são mais freqüentemente associados com infertilidade e falha reprodutiva em infecções crônicas. Já a leptospirose aguda pode apresentar-se como uma grave doença em bovinos infectados com um grande número de sorovariedades, particularmente, pomona. Neste caso, os sinais clínicos incluem febre alta, anemia hemolítica, hemoglobinúria, icterícia, congestão pulmonar e, ocasionalmente, meningite e morte. Comentaram que a infecção por pomona em vacas gestantes pode resultar em grande ocorrência de abortos.

Ribeiro et al. (2000) analisaram, frente a cinco sorovariedades de leptospiroses, 1125 amostras de soros sanguíneos de fêmeas

bovinas de Uberlândia, Minas Gerais. Dos animais testados, 445 (39,5%) mostraram-se reagentes ao teste de aglutinação microscópica. Prevaleceram reações de anticorpos contra as sorovariedades hardjo (38,22%) e wolffi (36,98%). A frequência de anticorpos contra pomona, icterohaemorrhagiae e canicola foi inferior a 3,0%.

Langoni et al. (2000) avaliaram 2761 amostras de soros sanguíneos de bovinos com aptidão para corte e para produção de leite, com idades entre 6 meses e 10 anos, provenientes de diferentes regiões do Estado de São Paulo. As maiores frequências de aglutininas anti-leptospiroses foram observadas para wolffi (32,16%), hardjo (30,78%), pyrogenes (12,71%) e canicola (11,81%).

Oliveira et al. (2001) determinaram a soroprevalência de 12 sorovariedades de leptospiroses em bovinos leiteiros, no município de Garanhuns, Pernambuco, Brasil. Analisaram, pela aglutinação microscópica, 464 amostras de soros sanguíneos de 15 propriedades rurais. As sorovariedades mais prevalentes, nos testes sorológicos, foram: hardjo (22,00%), bratislava (15,73%), castelonis (11,63%) e tarassovi (10,56%). Para as sorovariedades pyrogenes, icterohaemorrhagiae, grippotyphosa, pomona, wolffi e canicola os valores de soroprevalência foram inferiores a 2,00%.

Prado (2002) fornece uma visão geral do setor agropecuário mineiro com destaque para as regiões do Estado. No contexto nacional, Minas Gerais é o principal estado pecuário do País, figurando como o maior produtor de leite, o segundo maior rebanho bovino, o segundo maior produtor de ovos, o quarto rebanho suíno e o quinto plantel de aves. Em 2000, o setor agropecuário representou 8,5 % do produto interno bruto de Minas Gerais. No que se refere à distribuição regional, o Triângulo/Alto

Paranaíba e o Sul/Sudoeste representaram, respectivamente, 26,8% e 24,65% do PIB agropecuário estadual.

Terrestrial (2003) apresenta os dados da Pesquisa Pecuária Municipal de 2002, na qual o rebanho bovino brasileiro é composto por 185.347.198 cabeças. A região sudeste possui o segundo maior efetivo bovino do país com 37.923.575 cabeças, sendo o primeiro lugar ocupado pela região Centro-Oeste com 65.567.223 cabeças. O Estado de Minas Gerais conta com 20.558.937 bovinos, o que representa 11,09% do rebanho nacional e 54,21% do rebanho da região sudeste. No mesmo ano, Minas Gerais produziu 6.177.356 mil litros de leite, o que representou 70,62 % da produção da região sudeste e 28,54 % da produção nacional. Esses dados mostram a importante contribuição de Minas Gerais para a bovinocultura da região sudeste e do Brasil.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCALIZAÇÃO

Minas Gerais, localizado no sudeste brasileiro, possui uma extensão territorial de 586.528,293 Km² e está situado entre as latitudes Sul 14°, 20' a 22°, 45' e longitudes Oeste 39°, 45' a 51° do meridiano de Greenwich (Figura 1).

Essa posição geográfica faz com que todo o Estado esteja contido na zona tropical. Predominam os climas tropicais de temperaturas elevadas, com duas estações: inverno fresco e seco e verão com temperaturas mais elevadas e maior pluviosidade. O frio ocorre realmente em apenas algumas áreas, principalmente, das terras altas do sul e do sudeste do Estado. Ao Norte de Minas destaca-se o clima tropical semi-árido que se caracteriza por elevadas temperaturas e poucas chuvas. A estação seca é longa, podendo se estender por oito meses seguidos ou mais. A maior parte do Estado é caracterizada pelo clima tropical semi-úmido, geralmente, quente com verões chuvosos e invernos secos. Na parte central e sul do Estado, destaca-se o clima tropical de altitude que apresenta temperaturas mais amenas que o tropical semi-úmido.

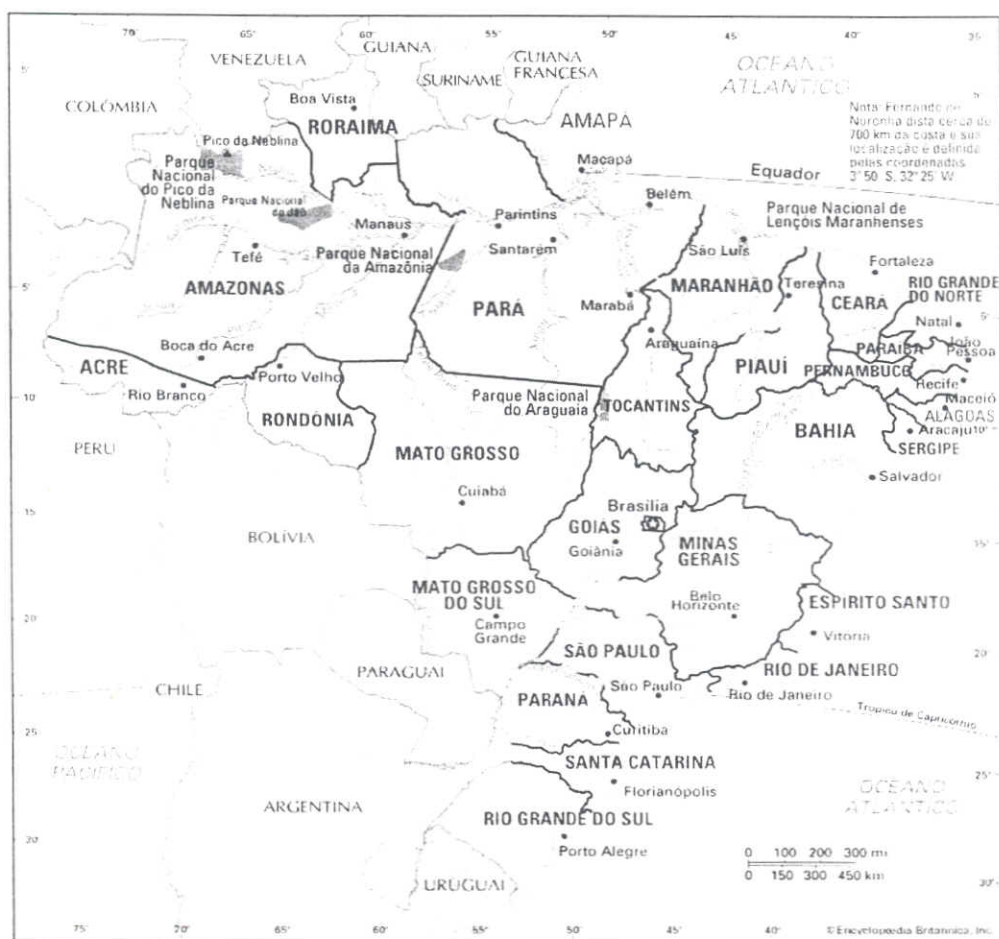


Figura 1. Localização geográfica de Minas Gerais

A presença de solos aptos ao cultivo, de topografias onduladas e a existência de um clima que propicia suficiente fornecimento anual de água constituem fatores responsáveis pelo forte desenvolvimento agropecuário de regiões como o Triângulo/Alto Paranaíba e Noroeste de Minas. Algumas carências hídricas, relacionadas com o clima e com a posição geográfica do Norte de Minas e do Jequitinhonha, constituem problemas que inibem o desenvolvimento da economia regional. Já na região Centro-Sul do Estado, a presença de chuvas regulares em quantidades adequadas representa fator determinante no dinamismo agropecuário.

Em Minas Gerais, segundo Pesquisa (2003), são reconhecidos 853 municípios, o que representa 51,14% do total de municípios da região sudeste do Brasil. Os municípios mineiros são agrupados em 12 mesorregiões: Campos das Vertentes, Central Mineira, Jequitinhonha, Metropolitana de Belo Horizonte, Noroeste de Minas, Norte de Minas, Oeste de Minas, Sul/Sudoeste de Minas, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Vale do Mucuri, Vale do Rio Doce e Zona da Mata. A localização espacial das mesorregiões mineiras está apresentada na Figura 2. O número de municípios e de bovinos em cada uma dessas mesorregiões, em 2002, é apresentado na Tabela 1 (Pesquisa, 2003).



Figura 2. Mesorregiões geográficas de Minas Gerais

3.2. AMOSTRAS DE SOROS SANGÜÍNEOS DE BOVINOS

De janeiro de 1980 a dezembro de 2002, foram examinadas 39.012 amostras de soros sangüíneos de bovinos, encaminhadas ao Laboratório de Zoonoses do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, provenientes de 398 municípios de Minas Gerais, cuja população bovina estimada para 2002 era de 13.404.422 cabeças, o que correspondia a 65,2% do efetivo mineiro.

A listagem desses 398 municípios que foram estudados, com os efetivos bovinos de 2002 e mesorregiões geográficas, está registrada no Anexo 1. Na Tabela 1 consta a

distribuição da origem das amostras de soros sangüíneos, de acordo com o número de municípios em cada mesorregião de Minas Gerais e da população bovina estimada para 2002 (Pesquisa, 2003).

Esse material é constituído de soros oriundos de fazendas com problemas reprodutivos que levaram a suspeita clínica de leptospiroses, de centrais de inseminação artificial, de matadouros, de plantéis que produzem bovinos destinados à exportação e de propriedades com assistência veterinária em que a sorologia para as leptospiroses bovinas era feita, em conjunto com outros testes para monitoramento de problemas sanitários.

Tabela 1. Distribuição dos municípios e da população bovina de origem das amostras de soros sanguíneos de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais em 2002.

Mesorregiões	Nº de Municípios			Nº de Bovinos		
	Total	Amostra	%	Total	Amostra	%
Campo das Vertentes	36	19	52,78	450.691	304.350	67,53
Central Mineira	30	23	76,67	1.101.024	976.567	88,70
Jequitinhonha	51	10	19,61	938.482	317.849	33,87
Metropolitana de Belo Horizonte	105	79	75,24	1.178.431	1.014.381	86,08
Noroeste de Minas	19	11	57,89	1.620.705	1.019.311	62,89
Norte de Minas	89	27	30,34	2.268.590	1.512.539	66,67
Oeste de Minas	44	32	72,73	1.166.737	963.395	82,57
Sul/Sudoeste de Minas	146	70	47,95	2.187.617	1.354.951	61,94
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	66	34	51,52	5.711.737	3.831.745	67,09
Vale do Mucuri	23	5	21,74	990.020	426.560	43,09
Vale do Rio Doce	102	33	32,35	1.551.980	792.110	51,04
Zona da Mata	142	55	38,73	1.392.923	890.664	63,94
Total	853	398	46,66	20.558.937	13.404.422	65,20

Fonte: Pesquisa (2003)

3.3. PROVA SOROLÓGICA

Foram utilizadas como antígenos culturas vivas de *Leptospira interrogans*, cedidas pelo antigo Centro Panamericano de Zoonoses da Organização Panamericana da Saúde (CEPANZO)-Argentina. As leptospiras eram cultivadas em meio de Ellinghausen e McCulloug (1965) e incubadas a 28°C durante 5 a 7 dias. Antes dos testes, essas culturas eram examinadas a fim de se verificar a mortalidade, ausência de auto-aglutinação e existência aproximada de 100 bactérias vivas por campo microscópico de 400X.

O número de sorovariedades utilizadas, na bateria de antígenos, variou ao longo da série histórica. A sorovariedade brasiliensis foi incluída em 1991 e excluída da bateria de antígenos em 1994. As sorovariedades hardjo (amostra Norma), szwajizak e mini (amostra Neguita) foram incluídas nos testes sorológicos a partir de 1997. A hardjo (hardjobovis) foi incluída a partir de 1998, a qual foi adquirida do Royal Institute Medical Tropical, Amsterdam, Holanda,

laboratório de referência da Organização Mundial da Saúde. As outras sorovariedades estiveram presentes durante toda a série. Assim, nos períodos de 1980-1987, 1988-1992, 1993-1997 e 1998-2002 foram utilizadas 15, 17, 20 e 20 sorovariedades, respectivamente.

A relação das sorovariedades que compuseram a bateria de antígenos está registrada no Quadro I.

As aglutininas anti-leptospiras foram pesquisadas pelo Método de Microaglutinação Rápida (MAR) descrito por Ryu (1970). O material recebido pelo laboratório era centrifugado, separado o soro e este mantido a -20°C até a realização da MAR. Os soros eram diluídos a 1:50 em solução estéril de salina a 0,85% de cloreto de sódio. Dessa diluição retirava-se uma gota de aproximadamente 0,05 mL, que era colocada em placa de porcelana escavada, acrescentando-se igual volume do antígeno para se obter a diluição de 1:100. Em seguida, agitava-se a placa e a colocava em

repouso por 5 a 8 minutos em temperatura ambiente.

Após esse período, retirava-se uma gota da mistura, com o auxílio de uma alça de platina, colocava-se sobre uma lâmina de vidro (7,5 x 2,5 cm) para exame em microscópio de campo escuro com

condensador a seco, oculares de 10X e objetivas de 16X.

O critério adotado para leitura das reações de MAR foi descrito por Myers (1985). Foram considerados como reagentes os soros, na diluição de 1:100, cujo campo microscópico apresentou 50% ou mais de leptospiras aglutinadas.

Quadro I. Sorovariedades de *Leptospira interrogans* utilizadas como antígenos no teste de Microaglutinação Rápida

Sorogrupos	Sorovariedades	Amostra de Referência
Australis	australis	Ballico
	bratislava	Jez Bratislava
Autumnalis	autumnalis	Akiyami A
Ballum	ballum	Mus 127
Bataviae	bataviae	Swart
	brasiliensis ^a	An 776
Butembo	butembo	Butembo
Canicola	canicola	Hond Utrech IV
Grippothyphosa	grippothyphosa	Moskva V
Hebdomadis	hebdomadis	Hebdomadis
Icterohaemorrhagiae	icterohaemorrhagiae	RGA
Mini	szwajizak ^b	Szwajizak
	mini ^b	Neguita
Pomona	pomona	Pomona
Pyrogenes	pyrogenes	Salinem
Sejroe	hardjo	Hardjoprajitno (OMS)
	hardjo ^b	Hardjoprajitno (Norma)
	hardjo (hardjobovis) ^c	Sponselee
	wolffi	3705
Tarassovi	sejroe	M 84
	tarassovi	Perepelicin

^a incluída em 1991 e excluída em 1994; ^b incluídas a partir de 1997; ^c incluída a partir de 1998

3.4. BASE DE DADOS

A base de dados foi construída, com o auxílio do programa Epi Info versão 6.04b a partir dos 585.180 resultados de pesquisas de aglutininas anti-leptospiras em 39.012 soros sanguíneos de bovinos oriundos de Minas Gerais, de janeiro de 1980 a dezembro de 2002.

Na base de dados, para cada amostra de soro sanguíneo, foram registrados o município de origem e a data da coleta, as sorovariedades utilizadas na bateria de antígenos e o resultados das reações de microaglutinação observadas. As fichas que não continham todas essas informações foram excluídas da base de dados.

A série cronológica de 1980 a 2002 foi analisada de forma global e em 4 períodos: 1980-1987, 1988-1992, 1993-1997 e 1998-2002. Essa divisão em períodos visava uma análise em etapas e o estudo comparativo entre as sorovariedades hardjo (OMS), hardjo (Norma) e hardjo (hardjobovis) nos testes de MAR, que somente foi possível a partir de 1998.

Com relação à origem dos bovinos, os registros das pesquisas de aglutininas anti-leptospiras em soros sangüíneos foram agrupados de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais.

Os resultados das pesquisas de aglutininas anti-leptospiras para cada sorovariedade foram submetidos à análise descritiva, com auxílio do Epi Info versão 6.04b, definindo-se as freqüências absolutas e relativas de bovinos testados e reagentes de 1980 a 2002, nos quatro períodos da série e de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais.

Os dados foram sintetizados, em tabelas e gráficos, com auxílio do aplicativo Excel do Office XP Professional.

A distribuição espacial das sorovariedades de leptospiras, em Minas Gerais, foi efetuada de acordo com as mesorregiões do Estado. Mapas foram construídos com auxílio do programa TabWin, Tab para Windows versão 2, para a representação espacial das aglutininas anti-leptospiras.

As proporções de soros reagentes foram analisadas pelo teste de χ^2 conforme descrito por Snedecor e Cochran (1976). O nível de significância para rejeitar a hipótese de nulidade de que não existem diferenças estatisticamente significativas entre as freqüências observadas para as sorovariedades hardjo (genótipo Hardjoprajitno-amostra Norma), hardjo (genótipo Hardjoprajitno-amostra OMS), hardjo (hardjobovis) e wolffi foi de ($p < 0,05$).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De 1980 a 2002, foram processadas 39.012 amostras de soros sangüíneos bovinos de 398 municípios, o que corresponde a 47% dos municípios de Minas Gerais, incluindo aqueles com pecuária expressiva. Essas 398 localidades tinham, em 2002, 65,2% do efetivo bovino do estado.

O número de soros sangüíneos de bovinos testados segundo os períodos de 1980-1987, 1988-1992, 1993-1997 e 1998-2002 está apresentado na Tabela 2. O primeiro período, que compreende 8 anos, é o que apresenta a menor média anual de soros testados quando comparado aos outros períodos da série. Os períodos de 1988-1992 e 1993-1997, que compreendem 5 anos cada, apresentam as maiores médias anuais de soros testados. E a média anual de soros testados no último período da série, que também compreende 5 anos, supera apenas a média do período de 1980-1987.

Tabela 2. Soros sangüíneos de bovinos testados, pelo método de microaglutinação rápida, para pesquisa de aglutininas anti-*Leptospira interrogans*, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

Período (anos)	Número de Soros Testados	
	Total	Média Anual
1980 - 1987	8186	1023
1988 - 1992	11885	2377
1993 - 1997	11976	2395
1998 - 2002	6965	1393
TOTAL	39012	1696

A Tabela 3 e o Gráfico 1 mostram a frequência de aglutininas anti-leptospiras,

em soros sanguíneos de bovinos de acordo com as sorovariedades, de 1980 a 2002.

Tabela 3. Aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

Sorovariedades	Número de Soros		Porcentagem
	Testados	Reagentes	
hardjo (Norma)	8317	1970	23,69
hardjo (OMS)	38883	7653	19,68
hardjobovis	2698	372	13,79
wolffi	38710	5098	13,17
bratislava	24288	1428	5,88
bataviae	24278	1174	4,84
szwajizak	2980	141	4,73
tarassovi	26342	871	3,31
mini	5648	166	2,94
pomona	38581	1069	2,77
pyrogenes	23251	465	2,00
hebdomadis	25422	444	1,75
ballum	17058	130	0,76
sejroe	786	5	0,64
autumnalis	21148	113	0,53
butembo	16923	82	0,48
canicola	25300	115	0,45
icterohaemorrhagiae	18835	79	0,42
grippothyphosa	30842	58	0,19
australis	18695	21	0,11
brasiliensis	310	0	0,00

$\chi^2 = 73,26$ ($p < 0,0001$) Valor referente as sorovariedades hardjo (Norma) e hardjo (OMS)

$\chi^2 = 881,9$ ($p < 0,0001$) Valor referente as sorovariedades hardjo (Norma), hardjo (OMS), hardjo(hardjobovis) e wolffi

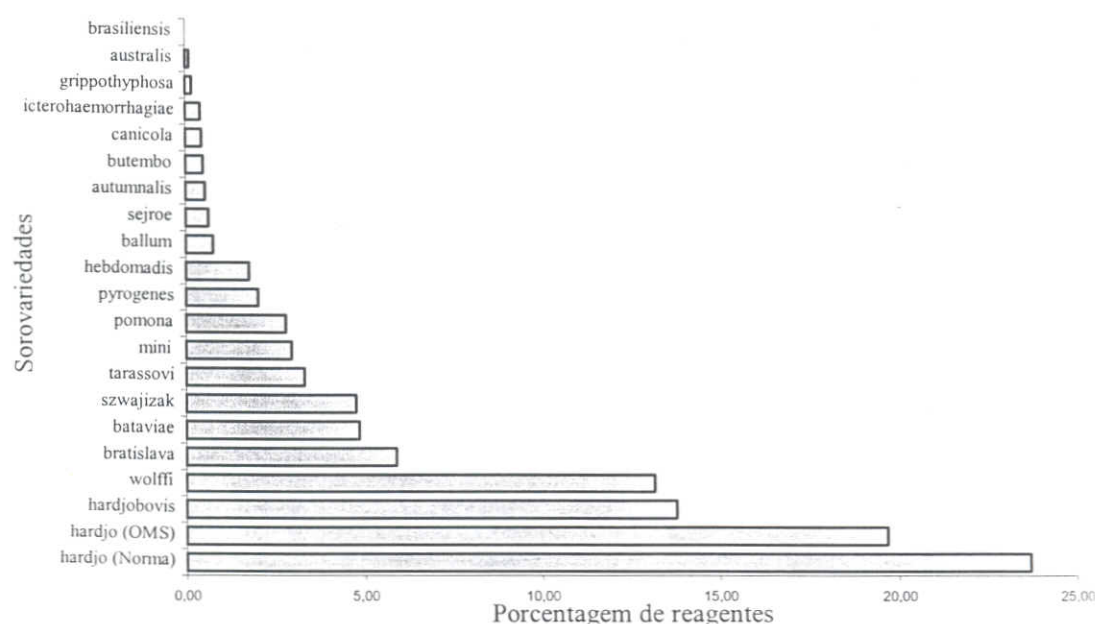


Gráfico 1. Aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

As sorovariedades mais frequentes, nos testes de MAR, foram hardjo (Norma), hardjo (OMS), hardjo (hardjobovis) e wolffi. As sorovariedades hardjo (Norma), szwajizak e mini (Neguita) foram incluídas nos testes sorológicos em 1997 e a hardjo (hardjobovis) em 1998. Isso explica o menor número de soros testados para essas sorovariedades em comparação com o grande número de soros testados contra hardjo (OMS), wolffi, pomona e grippothyphosa que constam da coleção de antígenos desde 1980. As porcentagens de soros sanguíneos reagentes para ballum, sejroe, autumnalis, butembo, canicola, icterohaemorrhagiae, grippothyphosa e australis foram inferior a 1%.

A brasiliensis foi incluída na bateria de antígenos em 1991 e excluída em 1994, por não apresentar nenhum dos 310 soros reagentes. Provavelmente, essa sorovariedade não tem relevância para a bovinocultura nacional, pois os inquéritos sorológicos realizados, em Roraima, por Zelada (1981) não detectaram nenhum soró

reagente e Moreira (1982), no Pará, observou somente 0,3% de aglutininas para essa sorovariedade. Na Ilha de São Luiz, Santos (1988) verificou a ausência de soros reagentes para brasiliensis e o predomínio de aglutininas anti-ballum (38,3%), seguida de hardjo (19,1%) e wolffi (16,7%). A elevada taxa de reagentes para ballum foi explicada, pelo autor, devido a criação dos bovinos em ambiente urbano.

O cálculo de χ^2 dos valores observados e esperados para hardjo (Norma) (23,69%), hardjo (OMS) (19,68%), hardjo (hardjobovis) (13,79%) e wolffi (amostra 3705) (13,17%), de 1980 a 2002, revelou alto nível de significância estatística ($p < 0,0001$). Este resultado sugere que essas diferentes porcentagens de reagentes não são aleatórias e estariam associadas às propriedades antigênicas de cada uma dessas quatro sorovariedades. Quando aplicado o teste de χ^2 aos valores observados e esperados para hardjo (Norma) e hardjo (OMS), de 1980 a 2002, também se observou alto nível de significância

estatística ($p < 0,0001$). Assim, pode-se afirmar com certeza de ($p < 0,0001$) que a sorovariedade hardjo (genótipo Hardjoprajitno – amostra Norma) é a mais freqüente no grupo de bovinos testados.

As pesquisas de inquéritos sorológicos feitos, em Minas Gerais, por Moreira et al. (1979), Ribeiro et al. (1988 a, b), Ribeiro et al. (2000) e Moreira (1994) que isolou em bovinos de Minas Gerais a hardjo (genótipo Hardjoprajitno – amostra Norma) e também os inquéritos feitos em outros Estados por Madruga et al. (1980) no Mato Grosso, Zelada (1981) em Roraima, Moreira (1982) no Pará e Amazonas, Lilenbaum et al. (1995) no Rio de Janeiro, Vasconcelos et al. (1997) e Langoni et al. (2000) em São Paulo, Oliveira et al. (2001) em Pernambuco e Ellis (1984) em nível mundial também encontraram elevadas freqüências de bovinos reagentes para hardjo e assim corroboram com a assertiva da grande relevância da hardjo como o problema prioritário das leptospiroses em bovinos no Brasil.

Os suínos são reconhecidos hospedeiros de manutenção da sorovariedade pomona (Santa Rosa et al., 1962). Por isso, a criação de bovinos e suínos, numa mesma propriedade rural, constitui fator determinante da infecção de bovinos por essa sorovariedade. Até a década de 80, era comum o predomínio de pomona nos

levantamentos sorológicos realizados no Brasil desde que foi isolada a partir de um feto abortado de uma vaca leiteira no município de Campinas por Freitas et al. (1957). As pesquisas de inquéritos sorológicos feitos por Santa Rosa et al. (1969/1970) em São Paulo, Moreira et al. (1979) em Minas Gerais, Giorgi et al. (1981) em vários Estados brasileiros e Abuchaim e Dutra (1985) no Rio Grande do Sul encontraram a sorovariedade pomona como uma das mais freqüentes nos soros de bovinos testados.

As aglutininas anti-pomona aparecem com baixa freqüência (2,77%) nas sorologias realizadas entre 1980 e 2002. O perfil cada vez mais especializado da bovinocultura e suinocultura, em que a criação das espécies bovina e suína tem deixado de ser praticada numa mesma propriedade, contribuiu para a obtenção de baixas freqüências de reagentes para pomona nos períodos da série cronológica, como pode ser verificado nas tabelas numeradas de 4 a 7 e gráficos numerados de 3 a 6. No Gráfico 2, pode-se observar a tendência decrescente da taxa de soros reagentes para essa sorovariedade. Os levantamentos sorológicos realizados na Ilha de São Luiz (Santos, 1988), em Minas Gerais (Ribeiro et al., 1988b e Ribeiro et al., 2000) e em Pernambuco (Oliveira et al., 2001) também revelaram baixas taxas de reagentes para pomona.

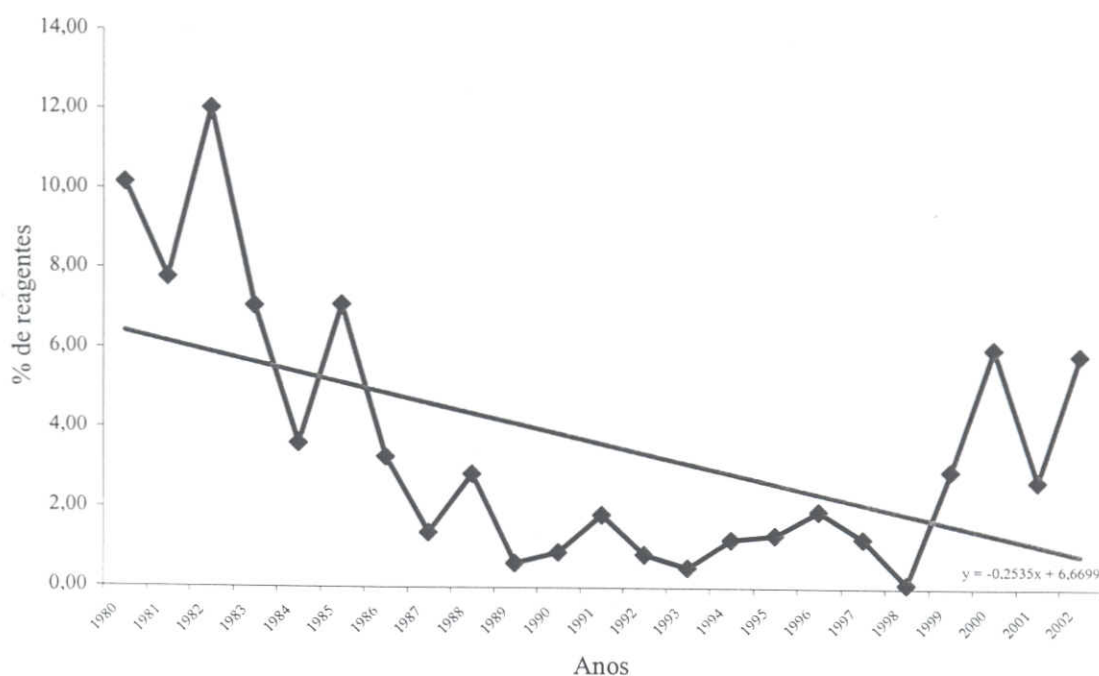


Gráfico 2. Tendência das aglutininas anti-pomona em soros sanguíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1980-2002

As Tabelas numeradas de 4 a 7 apresentam as freqüências de aglutininas anti-leptospiras, em soros sanguíneos bovinos de acordo com as sorovariedades, nos quatro períodos da série cronológica. Os gráficos numerados de 2 a 5 mostram as freqüências de soros reagentes para cada sorovariedade nesses períodos.

Considerando o período de 1980 a 1987, as sorovariedades mais freqüentes foram hardjo (OMS), tarassovi e wolffi. A freqüência de soros reagentes para canicola, icterohaemorrhagiae e grippothyphosa foi inferior a 1%. Para bratislava, pyrogenes, sejroe e butembo não houve nenhum soro reagente. (Tabela 4 e Gráfico 3)

Tabela 4. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 1987

Sorovariedades	Número de Soros		Porcentagem %
	Testados	Reagentes	
hardjo (OMS)	8093	1414	17,47
tarassovi	89	9	10,11
wolffi	8025	717	8,93
pomona	8165	547	6,70
bataviae	69	4	5,80
australis	38	2	5,26
ballum	44	1	2,27
autumnalis	215	4	1,86
canicola	8016	74	0,92
icterohaemorrhagiae	8002	53	0,66
grippothyphosa	7789	32	0,41
bratislava	29	0	0,00
pyrogenes	71	0	0,00
sejroe	64	0	0,00
butembo	49	0	0,00

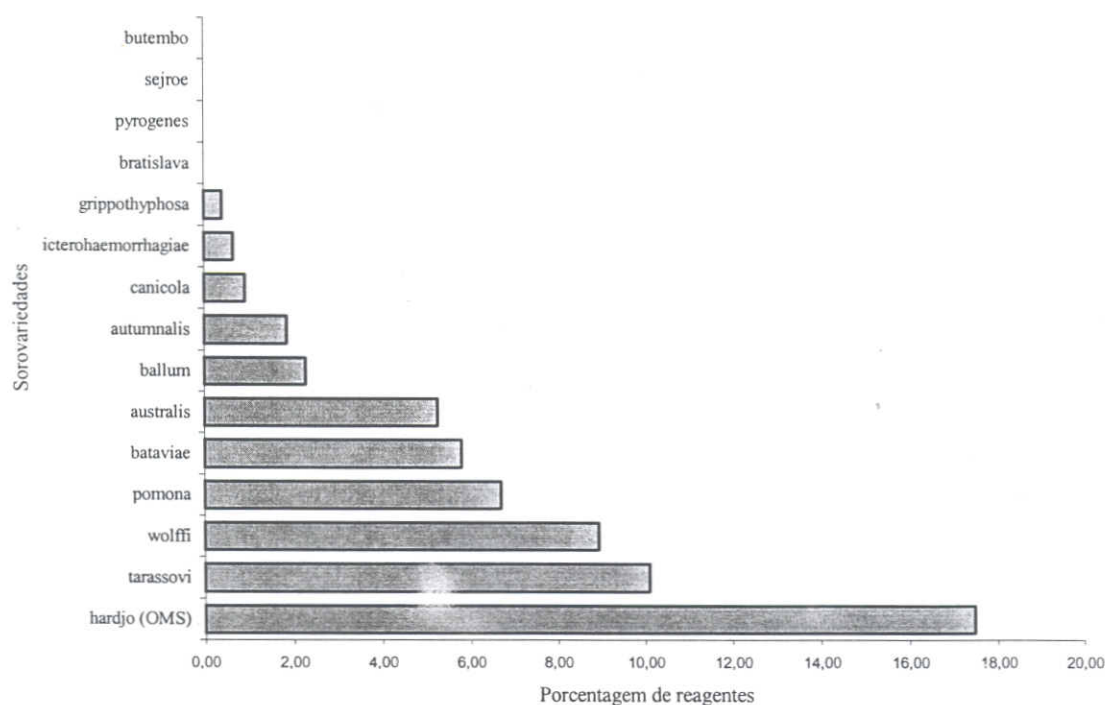


Gráfico 3. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 1987.

No período de 1988 a 1992, as maiores taxas de soros reagentes foram para hardjo (OMS), wolffi, bratislava e bataviae. Considerando a sorovariedade pomona, dos

11607 soros sangüíneos testados observou-se 1,33% de reagentes. Verifica-se a ausência de soros reagentes frente a sorovariedade brasiliensis. A frequência de soros reagentes

para autumnalis, sejroe, canicola, australis, grippothyphosa e icterohaemorrhagiae foi

inferior a 1%. (Tabela 5 e Gráfico 4)

Tabela 5. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1988 a 1992

Sorovariedades	Número de Soros		Porcentagem %
	Testados	Reagentes	
hardjo (OMS)	11885	2527	21,26
wolffi	11884	2127	17,90
bratislava	6716	837	12,46
bataviae	7705	825	10,71
tarassovi	10557	726	6,88
pyrogenes	8405	380	4,52
hebdomadis	8329	225	2,70
ballum	6010	124	2,06
pomona	11607	154	1,33
butembo	6297	81	1,29
autumnalis	6097	42	0,69
sejroe	189	1	0,53
canicola	7246	32	0,44
australis	6107	16	0,26
grippothyphosa	9596	15	0,16
icterohaemorrhagiae	7630	6	0,08
brasiliensis	239	0	0,00

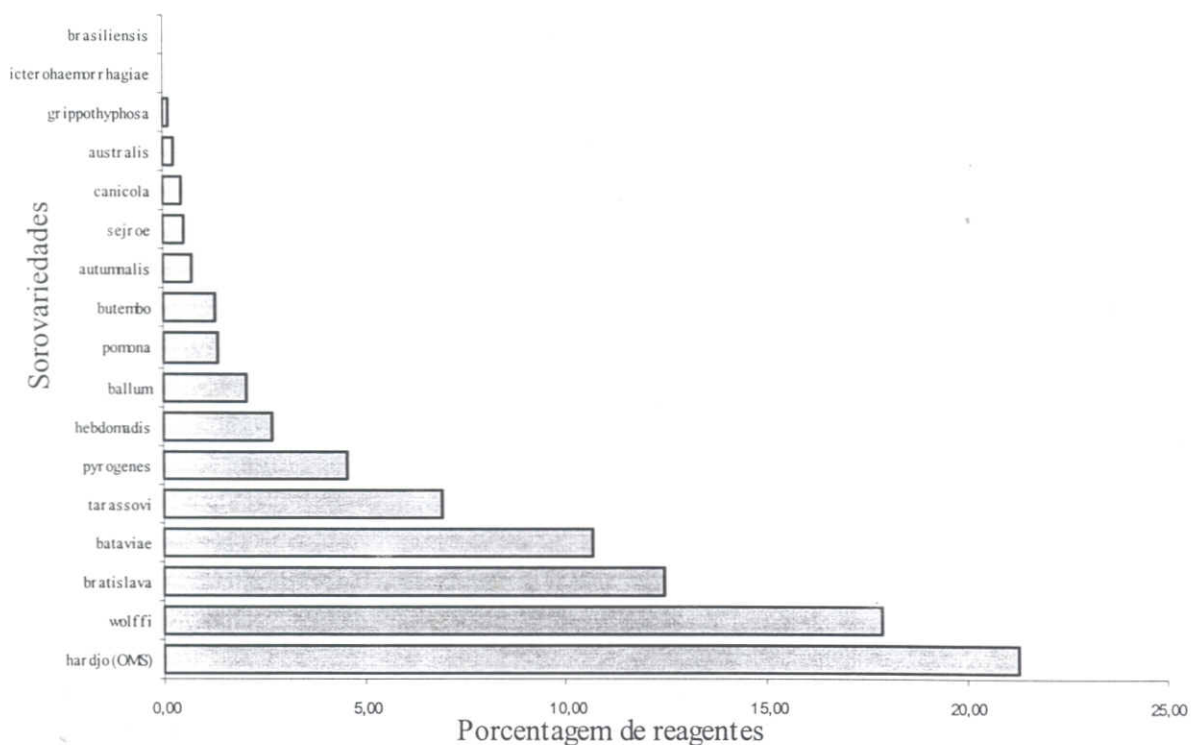


Gráfico 4. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1988 a 1992.

No período de 1993 a 1997 as aglutininas anti-*Leptospira interrogans* mais freqüentes foram para hardjo (Norma), hardjo (OMS) e woffi. A aglutininas anti-mini e szwajizak, sorovariedades incluídas na bateria de antígenos em 1997, aparecem com

freqüência de 8,77% e 4,82%, respectivamente. Das 11944 amostras de soros sangüíneos testados contra pomona, apenas 143 (1,20%) foram reagentes. (Tabela 6 e Gráfico 5)

Tabela 6. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1993 a 1997

Sorovariedades	Número de Soros		Porcentagem %
	Testados	Reagentes	
hardjo (Norma)	1572	468	29,77
hardjo (OMS)	11943	2465	20,64
woffii	11927	1650	13,83
mini	1483	130	8,77
szwajizak	83	4	4,82
bratislava	11953	537	4,49
bataviae	11881	335	2,82
pomona	11944	143	1,20
tarassovi	10882	109	1,00
hebdomadis	11747	109	0,93
pyrogenes	10758	74	0,69
icterohaemorrhagiae	2859	19	0,66
autumnalis	10901	67	0,61
canicola	9765	9	0,09
grippothyphosa	10683	8	0,07
australis	10359	3	0,03
Ballum	10324	2	0,02
Butembo	10533	1	0,01
Sejroe	293	0	0,00
Brasiliensis	71	0	0,00

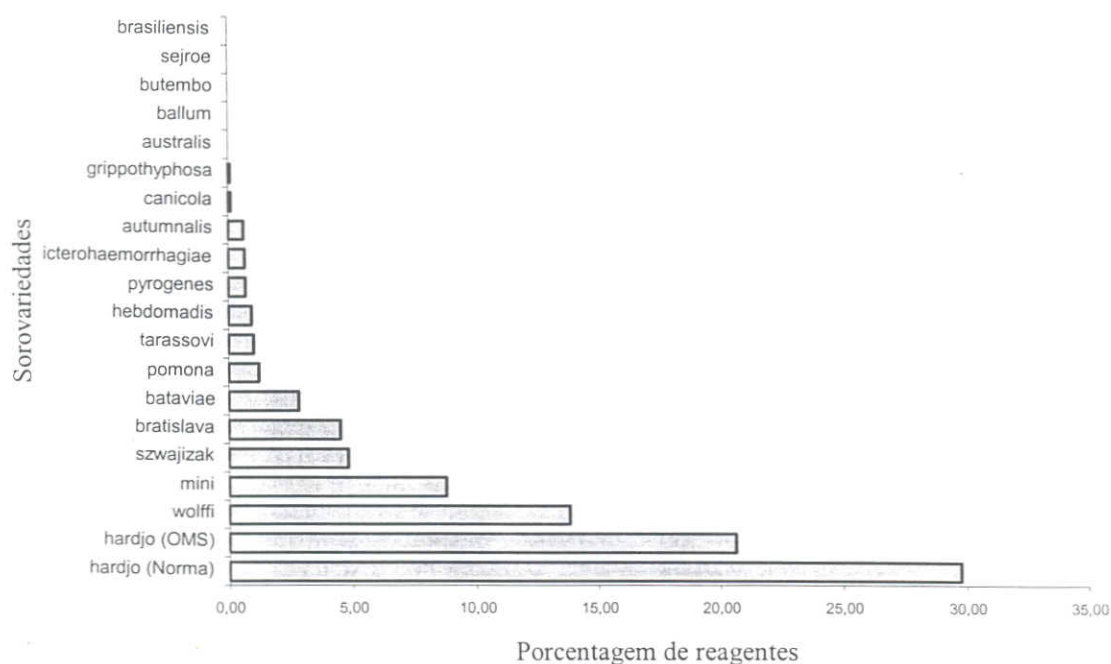


Gráfico 5. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1993 a 1997.

No período de 1998 a 2002, foram mais freqüentes a hardjo (Norma), hardjo (OMS) e hardjo (hardjobovis). Verifica-se que a hardjo (hardjobovis), inserida nos testes sorológicos em 1998, aparece como a terceira sorovariedade mais freqüente. Observa-se que não houve soros reagentes

para autumnalis, butembo, canicola e australis. A freqüência de soros reagentes para bratislava, mini, tarassovi, ballum, icterohaemorrhagiae, pyrogenes, bataviae e grippothyphosa foi inferior a 1%. (Tabela 7 e Gráfico 6)

Tabela 7. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1998 a 2002

Sorovariedades	Número de Soros		Porcentagem %
	Testados	Reagentes	
hardjo (Norma)	6745	1502	22,27
hardjo (OMS)	6962	1247	17,91
Hardjobovis	2698	372	13,79
Wolffi	6874	604	8,79
Szwajizak	2897	137	4,73
Pomona	6865	225	3,28
Hebdomadis	5346	110	2,06
Sejroe	240	4	1,67
Bratislava	5590	54	0,97
Mini	4165	36	0,86
Tarassovi	4814	27	0,56
Ballum	670	3	0,45
Icterohaemorrhagiae	344	1	0,29
Pyrogenes	4017	11	0,27
Bataviae	4623	10	0,22
Grippothyphosa	2774	3	0,11
Autumnalis	3935	0	0,00
Butembo	44	0	0,00
Canicola	273	0	0,00
Australis	2191	0	0,00

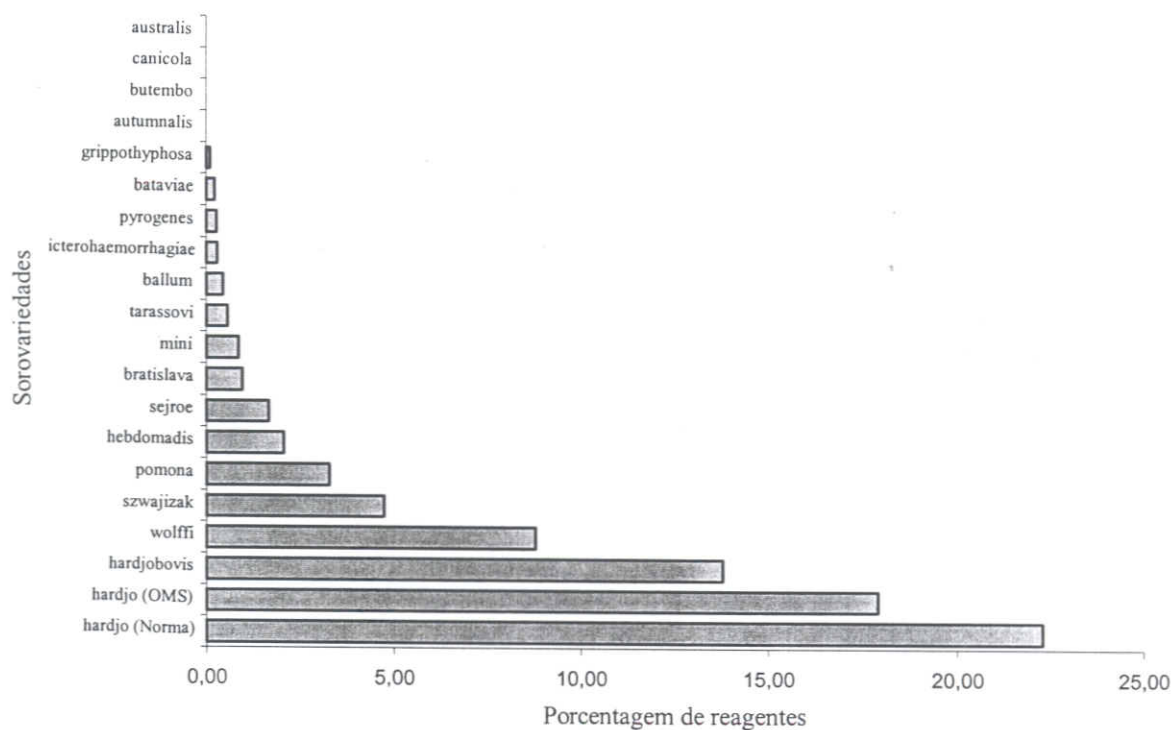


Gráfico 6. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos, Minas Gerais, Brasil, 1998 a 2002.

Quando se consideram os períodos de 1980-1987, 1988-1992 e 1993-1997, verifica-se que as aglutininas anti- hardjo (OMS) e wolffi estão entre as três mais freqüentes. A sorovariedade hardjo (genótipo Hardjoprajitno - amostra Norma), foi isolada por Moreira (1994) em Minas Gerais, sendo incluída na coleção de antígenos no ano de 1997. No período de 1993-1997, essa sorovariedade já aparece como a mais freqüente dentre os bovinos reagentes, seguida pela hardjo (OMS) e wolffi. A hardjo (hardjobovis), incluída na coleção de antígenos no ano de 1998, foi a terceira mais freqüente no período de 1998-2002. Nesse último período da série, predominaram as sorovariedades hardjo (Norma), hardjo (OMS) e hardjo (hardjobovis) reconhecidas como patogênicas para os bovinos, principalmente como causas de transtornos reprodutivos.

O papel da wolffi na infecção em bovinos, desde a exaustiva revisão feita por Amatredjo e Campbell (1975) até a publicação de Faine et al. (1999), não está bem definido. Até o momento, não se consegue encontrar em publicações científicas e/ou técnicas, registros do isolamento de wolffi em bovinos nos casos clínicos sugestivos de leptospirose. Outra característica que deve ser considerada para interpretar o papel da wolffi em bovinos em nosso meio é a afinidade antigênica que possui com as sorovariedades hardjo (Norma, OMS e hardjobovis), revelada pela alta taxa de reações cruzadas nos testes de microaglutinação como assinala Costa et al. (1998).

O número de soros testados para aglutininas anti-leptospiras, de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais, durante a série histórica, está registrado na tabela 8 e representado no gráfico 7.

Tabela 8. Soros testados para aglutininas anti - *Leptospira interrogans*, segundo as mesorregiões de Minas Gerais,

Região	Número de Soros	Porcentagem	
		Simples	Acumulada
Metropolitana de Belo Horizonte	14599	37,42	37,42
Sul / Sudoeste de Minas	5616	14,40	51,82
Zona da Mata	3700	9,48	61,30
Oeste de Minas	3676	9,42	70,72
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	2891	7,41	78,13
Central Mineira	2587	6,63	84,77
Norte de Minas	2060	5,28	90,05
Campo das Vertentes	1402	3,59	93,64
Vale do Rio Doce	1332	3,41	97,05
Vale do Mucuri	594	1,52	98,58
Noroeste de Minas	457	1,17	99,75
Jequitinhonha	98	0,25	100,00
Total	39012	100,00	

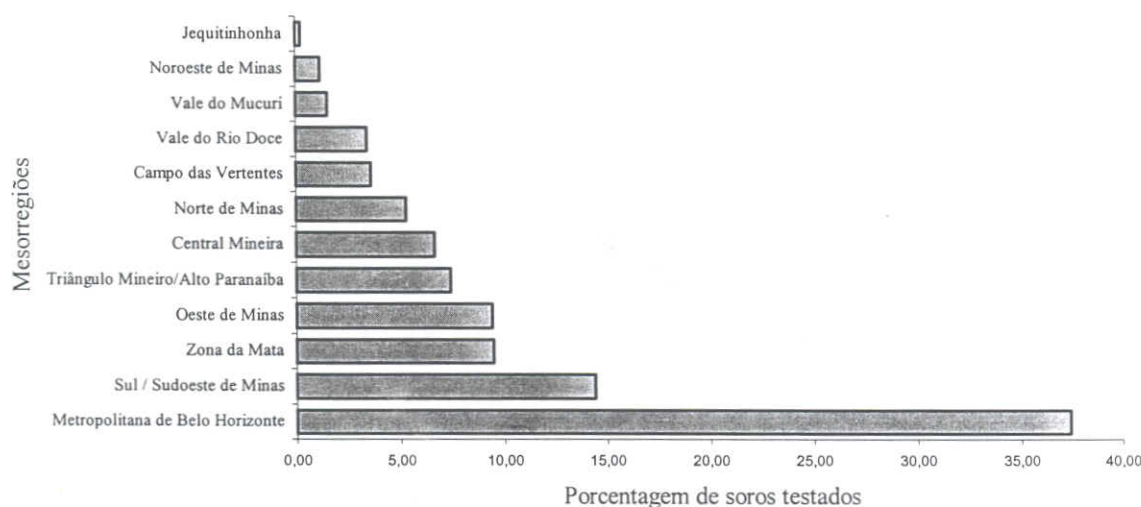


Gráfico 7. Soros testados para aglutininas anti - *Leptospira interrogans*, segundo as mesorregiões de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.

A mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte enviou 14.599 soros (37,42%) para a pesquisa de aglutininas anti-leptospiras, seguida do Sul/Sudoeste de Minas (14,40%). Ambas as regiões participaram com 51,82% dos soros. A mesorregião do Jequitinhonha enviou, entre 1980 e 2002, 98 amostras de soros provenientes de 10 municípios. Durante a organização da base de dados foi constatado que, além do pequeno número, essas amostras foram enviadas esporadicamente nos anos de 1982, 1987, 1991, 1992, 1994, 1996, 1998, 2000, 2001 e 2002. Vale ressaltar que todas as amostras, do Jequitinhonha, eram de bovinos com suspeita clínica de leptospirose devido a problemas reprodutivos, segundo as descrições constantes nas fichas clínicas que acompanhavam os soros.

O peso maior da mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte (37,42%) pode estar associado à disponibilidade de diagnóstico laboratorial das leptospiroses nessa mesorregião e ao fato de a produção leiteira ser a atividade pecuária predominante. Aqui, as vacas leiteiras são criadas em semi-estabulação ou confinadas, sob um manejo

diário de ordenha, onde a assistência veterinária está mais presente. Tais atividades dificilmente deixariam passar despercebidos transtornos reprodutivos ou outras doenças da reprodução.

O Sul/Sudoeste de Minas, segunda região na remessa de soros para testes, possui o terceiro efetivo bovino de Minas Gerais e o segundo lugar na produção de leite do Estado (Pesquisa, 2003). Nessa região, predomina a bovinocultura de leite do tipo empresarial, em que se objetiva a maximização de resultados, sendo comuns assistência veterinária (PRADO, 2002) e a preocupação em diagnosticar as enfermidades que porventura estejam reduzindo a produção e a produtividade dos bovinos.

O Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, região que apresenta o maior efetivo bovino e a maior produção de leite de Minas Gerais (Pesquisa, 2003), contribuiu com 7,41% das amostras enviadas, ocupando a quinta posição depois das mesorregiões Metropolitana de Belo Horizonte, Sul/Sudoeste de Minas, Zona da Mata e Oeste de Minas. A disponibilidade de

diagnóstico laboratorial de leptospiroses na Universidade Federal de Uberlândia, na própria região, refletiu no pequeno número de amostras encaminhadas ao Laboratório de Zoonoses da Escola de Veterinária da UFMG, em Belo Horizonte.

O Jequitinhonha enviou 98 amostras de soros bovinos, o que representa 0,25% do total. Essa mesorregião possui 4,54% do efetivo bovino de Minas Gerais e caracteriza-se como a região agropecuária mais pobre do Estado, com baixo índice de utilização de insumos, uso quase exclusivo de mão-de-obra familiar e pouca mecanização (PRADO, 2002). Com esse perfil sócio econômico, essa mesorregião ainda demanda tecnologia e assistência técnica mais simples e o diagnóstico

laboratorial das leptospiroses bovinas é uma exigência esporádica de poucos produtores que possuem assistência veterinária especializada.

A frequência de aglutininas segundo as sorovariedades de *Leptospira interrogans*, em cada uma das mesorregiões de Minas Gerais de 1980 a 2002, está registrada nas tabelas numeradas de 9 a 20. Os gráficos numerados de 8 a 19 mostram os percentuais de reagentes para cada sorovariedade de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais de 1980 a 2002.

No Sul/Sudoeste de Minas, os maiores percentuais de soros reagentes foram para hardjo (Norma), hardjo (OMS) e hardjo (hardjobovis). (Tabela 9 e Gráfico 8)

Tabela 9. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Sul / Sudoeste de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

Sorovariedades	Soros		Porcentagem
	Testados	Reagentes	
hardjo (Norma)	1396	253	18,12
hardjo (OMS)	5606	865	15,43
Hardjobovis	415	57	13,73
Wolffi	5613	503	8,96
Szwajizak	483	32	6,63
Pomona	5575	281	5,04
Bratislava	3327	102	3,07
Mini	996	24	2,41
Hebdomadis	3693	73	1,98
Tarassovi	3399	56	1,65
Bataviae	3284	36	1,10
Ballum	2033	18	0,89
Canicola	3403	26	0,76
Autumnalis	2818	21	0,75
Pyrogenes	2936	20	0,68
Sejroe	160	1	0,63
Grippothyphosa	4123	7	0,17
icterohaemorrhagiae	2712	4	0,15
Australis	2291	3	0,13
Butembo	1954	1	0,05
Brasiliensis	28	0	0,00

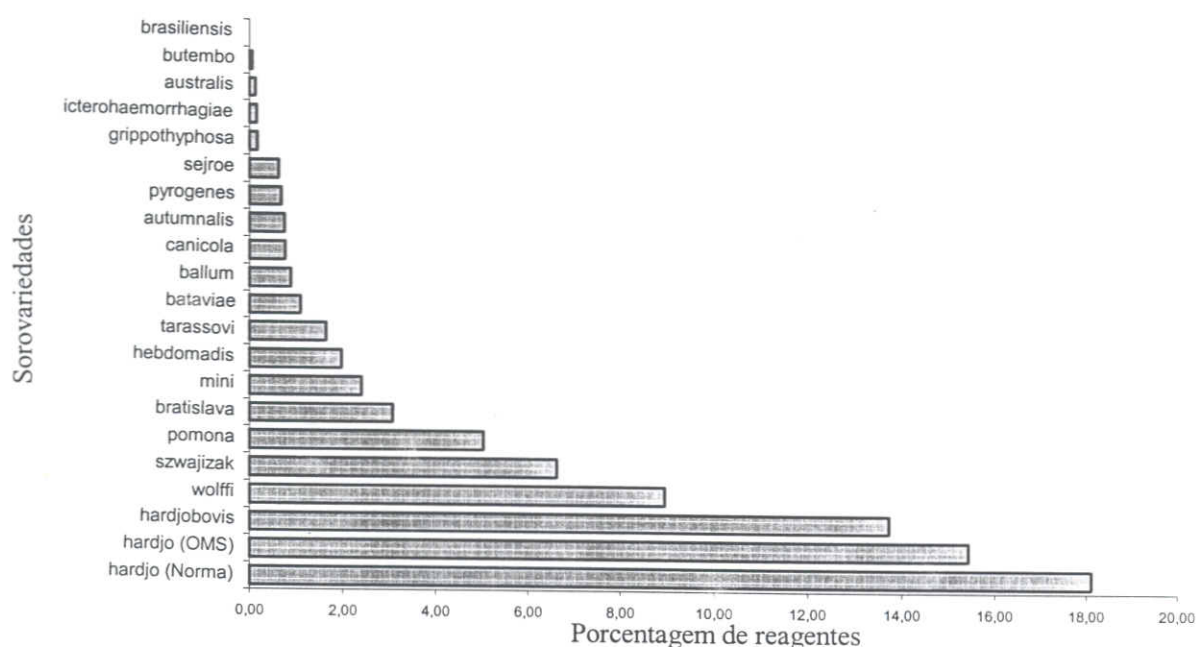


Gráfico 8. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Sul / Sudoeste de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

Na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, as aglutininas anti-hardjo (OMS), hardjo (Norma) e wolffi foram as mais freqüentes nos soros testados. A hardjo

(hardjobovis) foi a quarta mais freqüente, apresentando 76 (10,34%) soros reagentes dentre os 735 testados. (Tabela 10 e Gráfico 9)

Tabela 10. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

Sorovariedades	Soros		Porcentagem
	Testados	Reagentes	
hardjo (OMS)	14579	2944	20,19
hardjo (Norma)	1872	368	19,66
wolffi	14492	2182	15,06
hardjobovis	735	76	10,34
pomona	14273	1342	9,40
bratislava	10174	889	8,74
bataviae	10119	812	8,02
szwajizak	798	35	4,39
tarassovi	11211	467	4,17
mini	1224	50	4,08
pyrogenes	10024	335	3,34
hebdomadis	10223	217	2,12
ballum	8246	108	1,31
butembo	8397	81	0,96
autumnalis	9038	45	0,50
sejroe	269	1	0,37
icterohaemorrhagiae	8673	32	0,37
canicola	10464	33	0,32
australis	8617	12	0,14
grippothyphosa	11684	9	0,08
brasiliensis	135	0	0,00

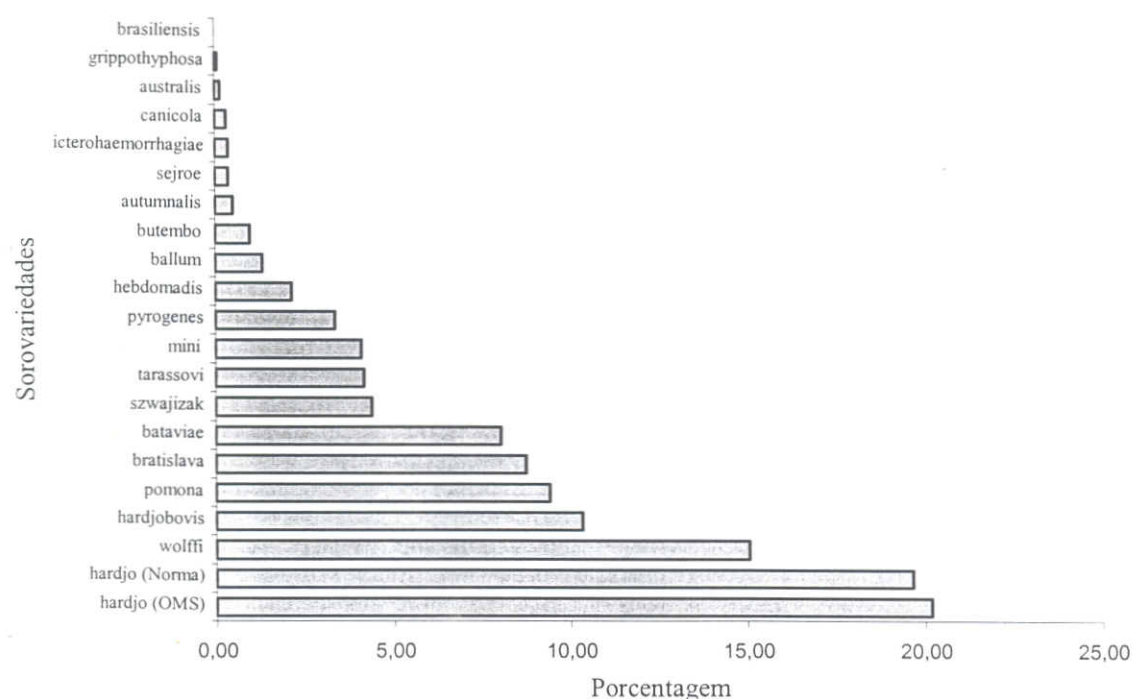


Gráfico 9. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos, na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

No Noroeste de Minas, houve predomínio de soros reagentes para hardjo (Norma), hardjo (OMS) e wolffi. As porcentagens de soros

reagentes para grippothyphosa, mini, bataviae, hebdomadis e pomona foram inferiores a 2,0%. (Tabela 11 e gráfico 10)

Tabela 11. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos, na mesorregião Noroeste de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

Sorovariedades	Soros		Porcentagem
	Testados	Reagentes	
hardjo (Norma)	90	40	44,44
hardjo (OMS)	457	101	22,10
wolffi	457	74	16,19
tarassovi	213	17	7,98
bratislava	225	14	6,22
pyrogenes	226	11	4,87
grippothyphosa	377	7	1,86
mini	114	2	1,75
bataviae	196	3	1,53
hebdomadis	203	3	1,48
pomona	442	2	0,45
szwajizak	26	0	0,00
autumnalis	154	0	0,00
australis	118	0	0,00
ballum	107	0	0,00
icterohaemorrhagiae	197	0	0,00
canicola	266	0	0,00
butembo	110	0	0,00

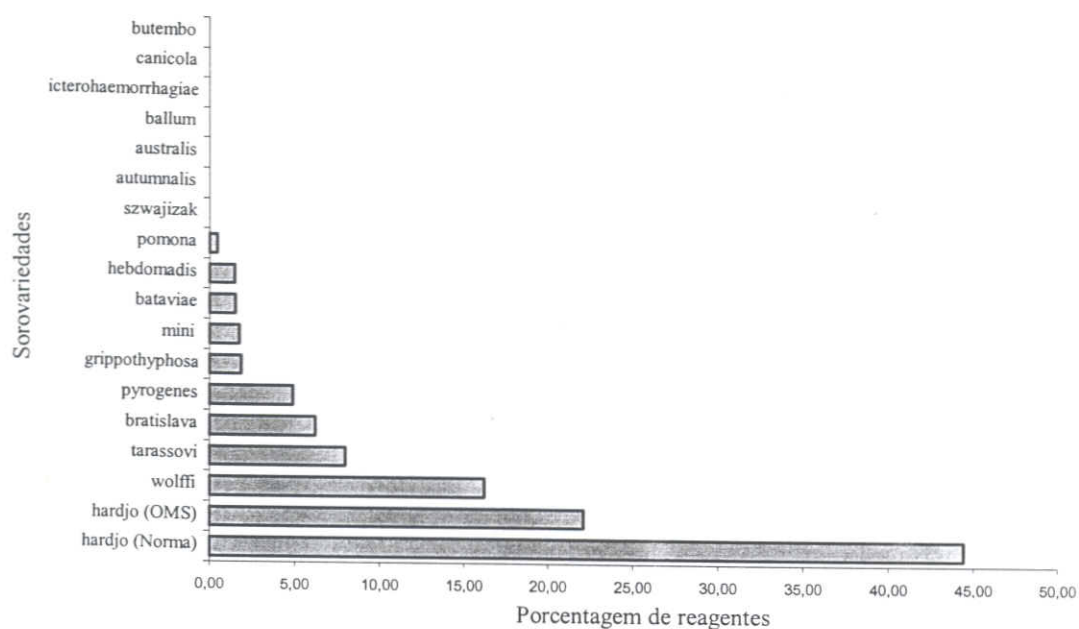


Gráfico 10. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos, na mesorregião Noroeste de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.

Na mesorregião Central Mineira, predominaram as aglutininas anti- hardjo (Norma), hardjo (OMS) e wolffi. A hardjo (hardjobovis) foi a quarta sorovariedade

mais freqüente com 10,06% de soros reagentes dentre os 169 testados. (Tabela 12 e Gráfico 11)

Tabela 12. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Central, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

Sorovariedades	Soros		Porcentagem
	Testados	Reagentes	
hardjo (Norma)	746	174	23,32
hardjo (OMS)	2587	564	21,80
wolffi	2575	402	15,61
hardjobovis	169	17	10,06
sejroe	35	3	8,57
bratislava	1922	62	3,23
tarassovi	1868	57	3,05
mini	572	16	2,80
szwajizak	192	5	2,60
bataviae	1908	42	2,20
pomona	2576	52	2,02
hebdomadis	1818	29	1,60
autumnalis	1696	15	0,88
pyrogenes	1818	8	0,44
icterohaemorrhagiae	761	2	0,26
canicola	1572	4	0,25
grippothyphosa	2028	5	0,25
australis	1421	2	0,14
ballum	1326	0	0,00
butembo	1264	0	0,00
brasiliensis	4	0	0,00

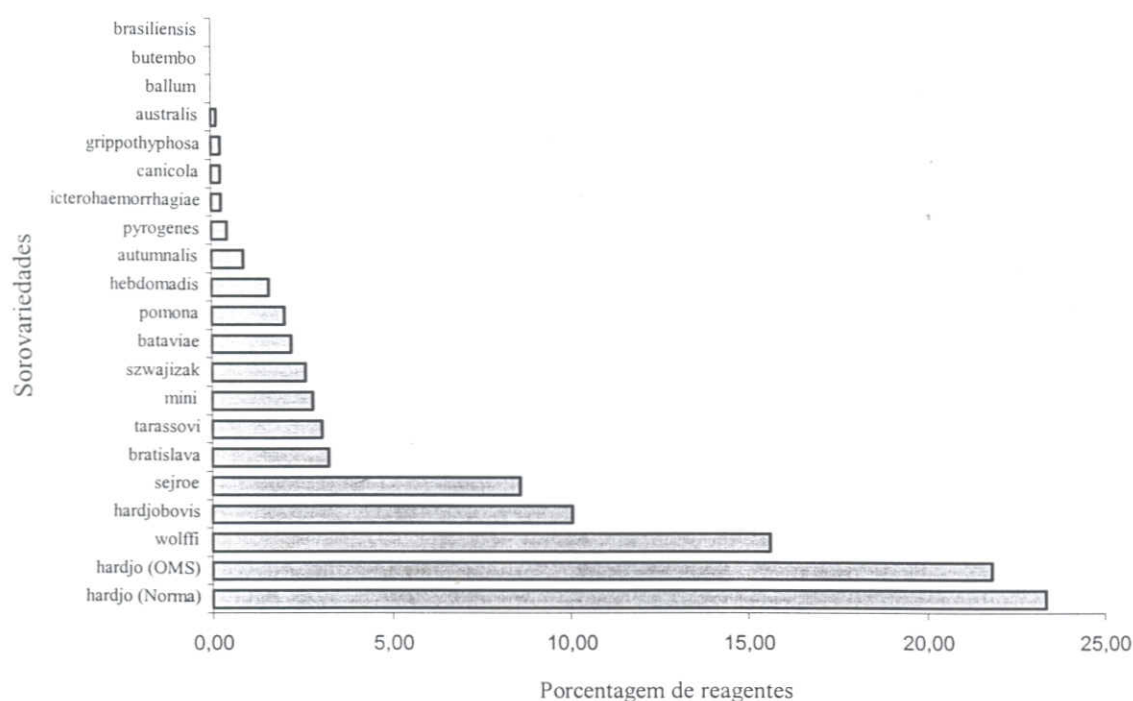


Gráfico 11. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Central Mineira, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

No Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba predominaram as reações sorológicas frente as sorovariedades hardjo (Norma), hardjo

(OMS) e hardjo (hardjobovis). (Tabela 13 e Gráfico 12)

Tabela 13. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

Sorovariedades	Soros		Porcentagem
	Testados	Reagentes	
hardjo (Norma)	971	280	28,84
hardjo (OMS)	2891	601	20,79
hardjobovis	171	35	20,47
wolffi	2890	363	12,56
bratislava	2062	102	4,95
mini	805	30	3,73
szwajizak	147	4	2,72
tarassovi	1894	48	2,53
bataviae	1965	47	2,39
pomona	2889	43	1,49
pyrogenes	1685	23	1,36
hebdomadis	1881	25	1,33
autumnalis	1768	15	0,85
grippothyphosa	2373	13	0,55
icterohaemorrhagiae	1118	1	0,09
australis	1419	0	0,00
ballum	1202	0	0,00
canicola	1897	0	0,00
butembo	1174	0	0,00
sejroe	28	0	0,00

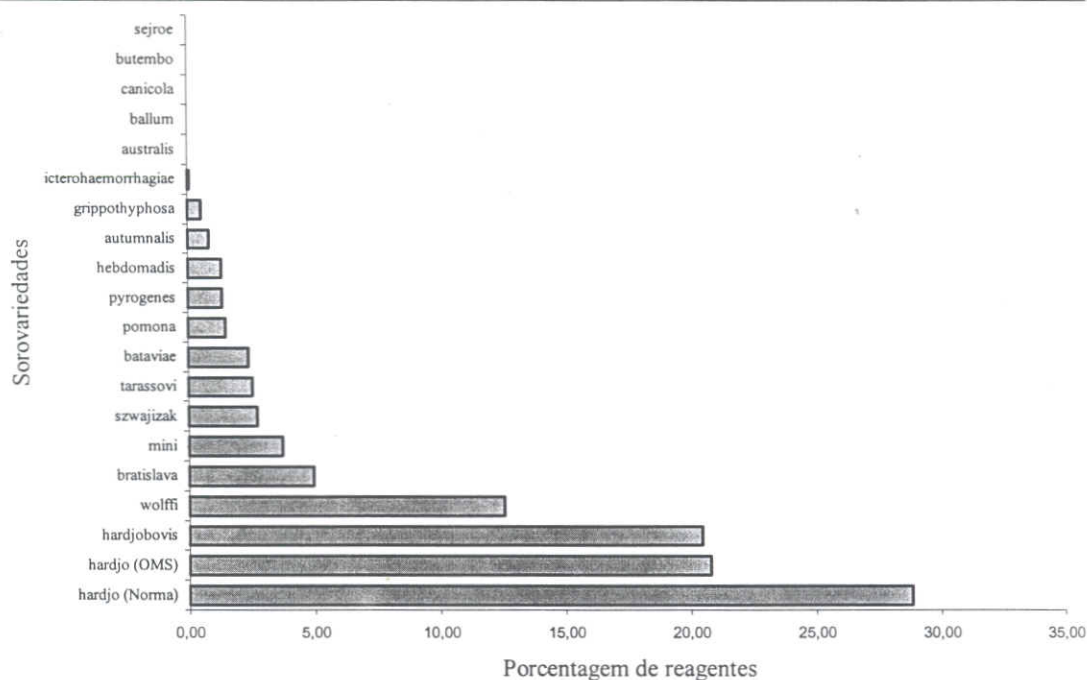


Gráfico 12. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.

Na mesorregião Campo das Vertentes, a maioria dos soros reagiu para hardjo (Norma), hardjo (OMS) e wolffi. A hardjo (hardjobovis) foi a quarta sorovariedade

mais freqüente com 6,45% de soros reagentes dentre os 62 testados. (Tabela 14 e Gráfico 13)

Tabela 14. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Campo das Vertentes, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

Sorovariedades	Soros		Porcentagem
	Testados	Reagentes	
hardjo (Norma)	115	39	33,91
hardjo (OMS)	1402	181	12,91
wolffi	1402	135	9,63
hardjobovis	62	4	6,45
bratislava	685	42	6,13
bataviae	726	36	4,96
pomona	1402	60	4,28
mini	148	4	2,70
pyrogenes	714	15	2,10
canicola	1015	8	0,79
hebdomadis	761	5	0,66
autumnalis	595	2	0,34
australis	557	1	0,18
icterohaemorrhagiae	845	1	0,12
szwajizak	58	0	0,00
grippothyphosa	1170	0	0,00
tarassovi	697	0	0,00
ballum	493	0	0,00
butembo	459	0	0,00
sejroe	10	0	0,00
brasiliensis	9	0	0,00

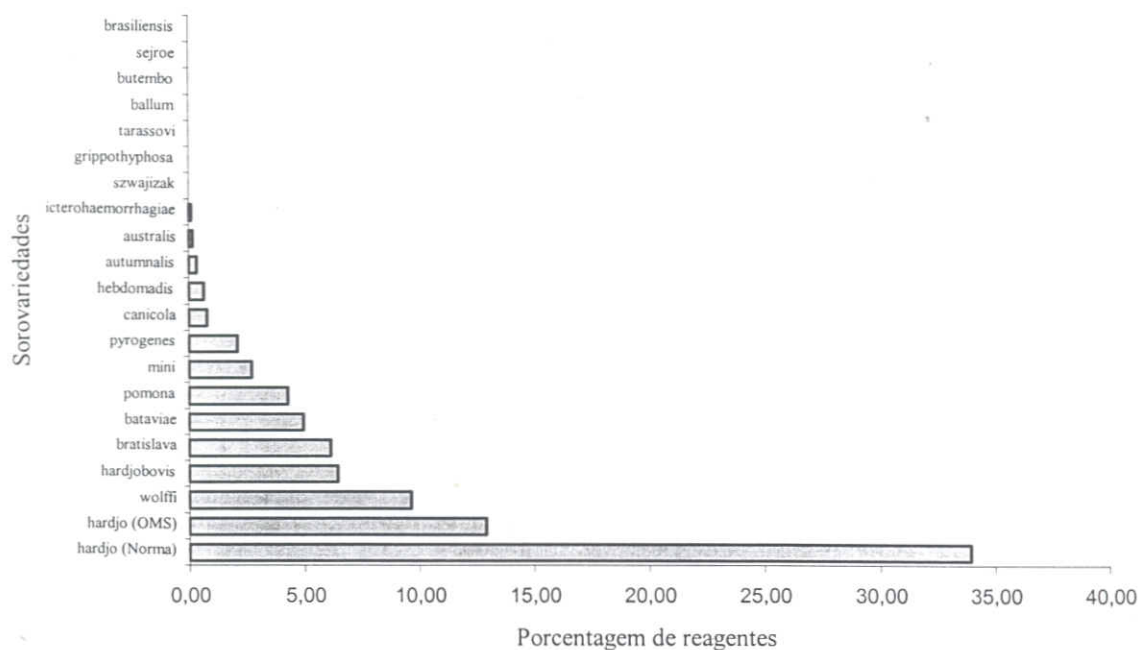


Gráfico 13. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Campo das Vertentes, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.

No Vale do Mucuri, os maiores percentuais de soros reagentes foram para hardjo (Norma), hardjo (OMS) e wolffi. A hardjo

(hardjobovis) foi a quinta sorovariedade mais freqüente depois da tarassovi. (Tabela 15 e Gráfico 14)

Tabela 15. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Vale do Mucuri, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

Sorovariedades	Soros		Porcentagem
	Testados	Reagentes	
hardjo (Norma)	183	44	24,04
hardjo (OMS)	594	121	20,37
wolffi	593	68	11,47
tarassovi	346	17	4,91
hardjobovis	105	5	4,76
mini	79	3	3,80
szwajizak	105	3	2,86
bataviae	351	8	2,28
bratislava	309	7	2,27
hebdomadis	299	6	2,01
pomona	584	9	1,54
ballum	197	2	1,02
grippothyphosa	390	0	0,00
autumnalis	266	0	0,00
pyrogenes	306	0	0,00
australis	232	0	0,00
icterohaemorrhagiae	229	0	0,00
canicola	344	0	0,00
butembo	195	0	0,00
sejroe	28	0	0,00
brasiliensis	19	0	0,00

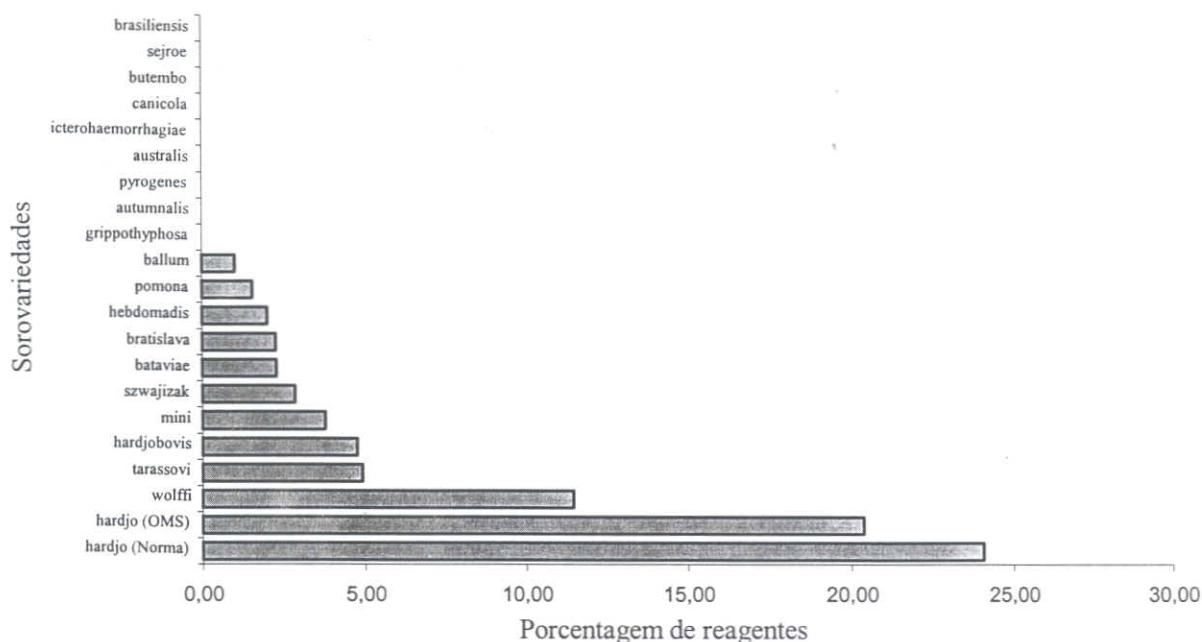


Gráfico 14. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Vale do Mucuri, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.

Na Zona da Mata, houve predomínio de soros reagentes para hardjo (Norma), hardjo (OMS) e wolffi. A pesquisa de aglutininas

contra hardjo (hardjobovis) foi realizada em 353 soros e destes 25 (7,08%) foram reagentes. (Tabela 16 e Gráfico 15)

Tabela 16. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Zona da Mata, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

Sorovariedades	Soros		Porcentagem
	Testados	Reagentes	
hardjo (Norma)	1232	285	23,13
hardjo (OMS)	3602	574	15,94
wolffi	3603	301	8,35
hardjobovis	353	25	7,08
szwajizak	434	22	5,07
bratislava	1978	67	3,39
icterohaemorrhagiae	805	26	3,23
bataviae	1897	38	2,00
canicola	1589	31	1,95
hebdomadis	2170	40	1,84
tarassovi	2612	34	1,30
mini	867	11	1,27
pomona	3693	43	1,16
pyrogenes	2209	23	1,04
autumnalis	1654	3	0,18
australis	1292	2	0,15
grippothyphosa	2885	0	0,00
ballum	1063	0	0,00
butembo	1039	0	0,00
sejroe	49	0	0,00

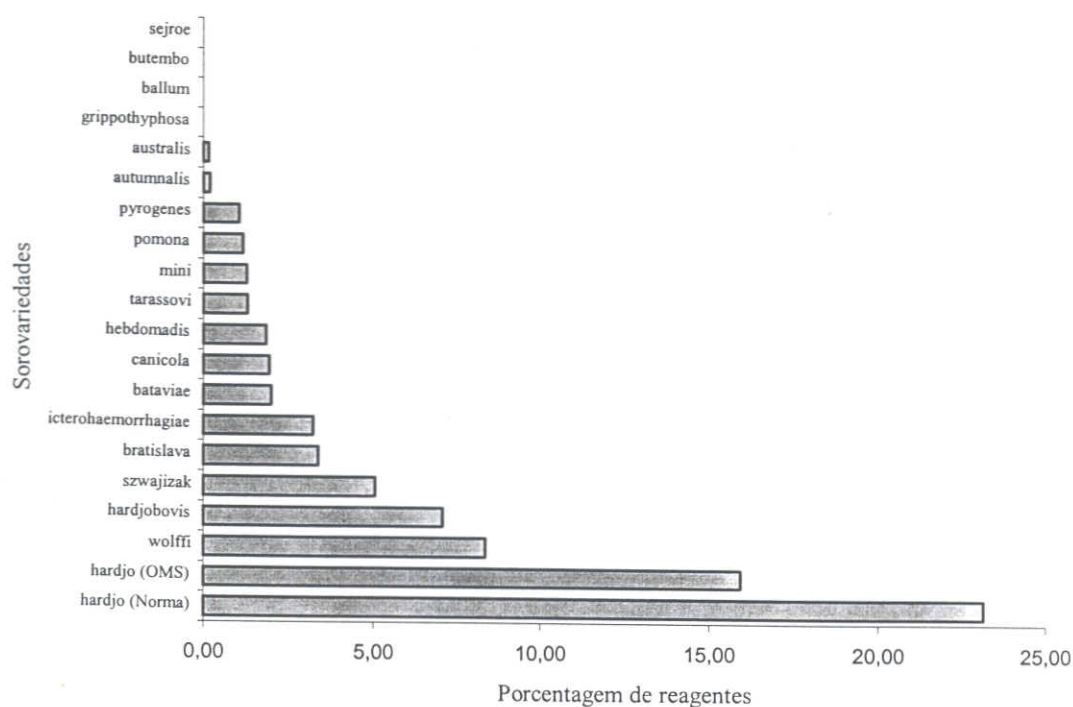


Gráfico 15. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Zona da Mata, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

No Vale do Rio Doce, foram mais frequentes as reações sorológicas envolvendo hardjo (Norma), hardjo (hardjobovis), hardjo (OMS) e wolffi. (Tabela 17 e Gráfico 16)

Tabela 17. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

Sorovarietades	Soros		Porcentagem
	Testados	Reagentes	
hardjo (Norma)	322	60	18,63
hardjobovis	126	21	16,67
hardjo (OMS)	1331	196	14,73
wolffi	1254	132	10,53
bataviae	335	13	3,88
tarassovi	476	17	3,57
pomona	1331	41	3,08
hebdomadis	431	13	3,02
bratislava	374	11	2,94
mini	187	3	1,60
pyrogenes	318	4	1,26
canicola	750	8	1,07
grippothyphosa	1017	9	0,88
szwajizak	146	1	0,68
autumnalis	287	1	0,35
icterohaemorrhagiae	710	1	0,14
australis	191	0	0,00
ballum	113	0	0,00
butembo	91	0	0,00
sejroe	56	0	0,00

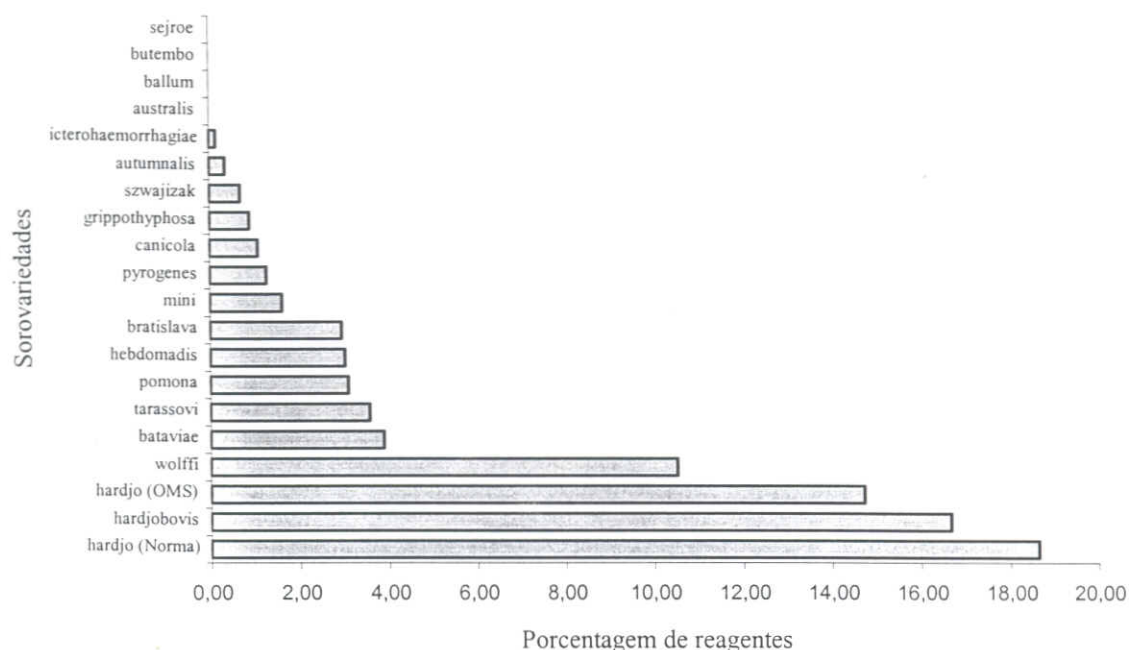


Gráfico 16. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.

A região Norte de Minas apresentou predominio de aglutininas contra as sorovariedades hardjo (Norma), hardjo (OMS), hardjo (hardjobovis) e wolffi. (Tabela 18 e Gráfico 17).

Tabela 18. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Norte de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

Sorovariedades	Soros		Porcentagem
	Testados	Reagentes	
hardjo (Norma)	690	318	46,09
hardjo (OMS)	2060	780	37,86
hardjobovis	423	120	28,37
wolffi	2057	496	24,11
tarassovi	1476	126	8,54
szwajizak	415	29	6,99
mini	275	15	5,45
bratislava	1486	76	5,11
bataviae	1428	71	4,97
hebdomadis	1573	21	1,34
pyrogenes	1261	15	1,19
pomona	2060	19	0,92
icterohaemorrhagiae	572	4	0,70
autumnalis	1279	8	0,63
australis	1133	1	0,09
grippothyphosa	1487	0	0,00
ballum	1305	0	0,00
canicola	1277	0	0,00
butembo	931	0	0,00
sejroe	73	0	0,00
brasiliensis	70	0	0,00

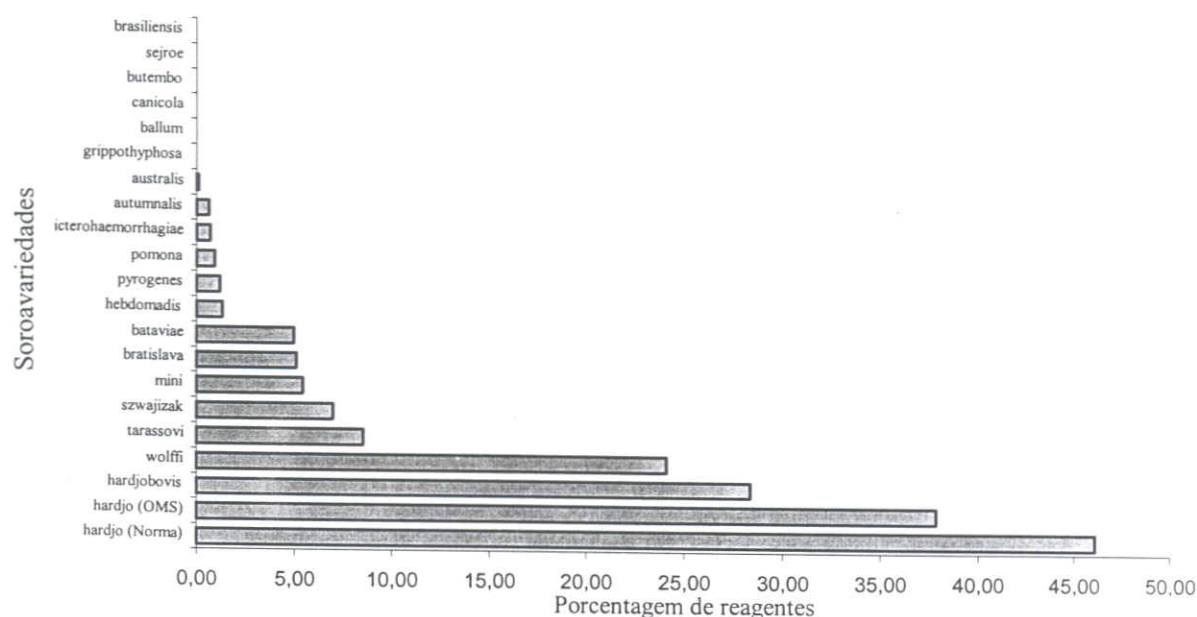


Gráfico 17. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Norte de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.

No Oeste de Minas, observou-se predomínio de aglutininas contra as sorovariedades hardjo (Norma), hardjo (OMS), wolffi e

hardjo (hardjobovis). (Tabela 19 e Gráfico 18).

Tabela 19. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Oeste de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002

Sorovariedades	Soros		Porcentagem
	Testados	Reagentes	
hardjo (Norma)	491	98	19,96
hardjo (OMS)	3676	703	19,12
wolffi	3676	421	11,45
hardjobovis	128	12	9,38
szwajizak	165	10	6,06
pomona	3653	169	4,63
bratislava	1671	51	3,05
bataviae	1742	39	2,24
mini	350	6	1,71
tarassovi	3032	28	0,92
hebdomadis	1935	12	0,62
pyrogenes	1686	10	0,59
icterohaemorrhagiae	2198	8	0,36
ballum	1296	2	0,15
canicola	2702	4	0,15
autumnalis	1551	2	0,13
grippothyphosa	3254	3	0,09
australis	1402	1	0,07
butembo	1287	0	0,00
sejroe	78	0	0,00
brasiliensis	45	0	0,00

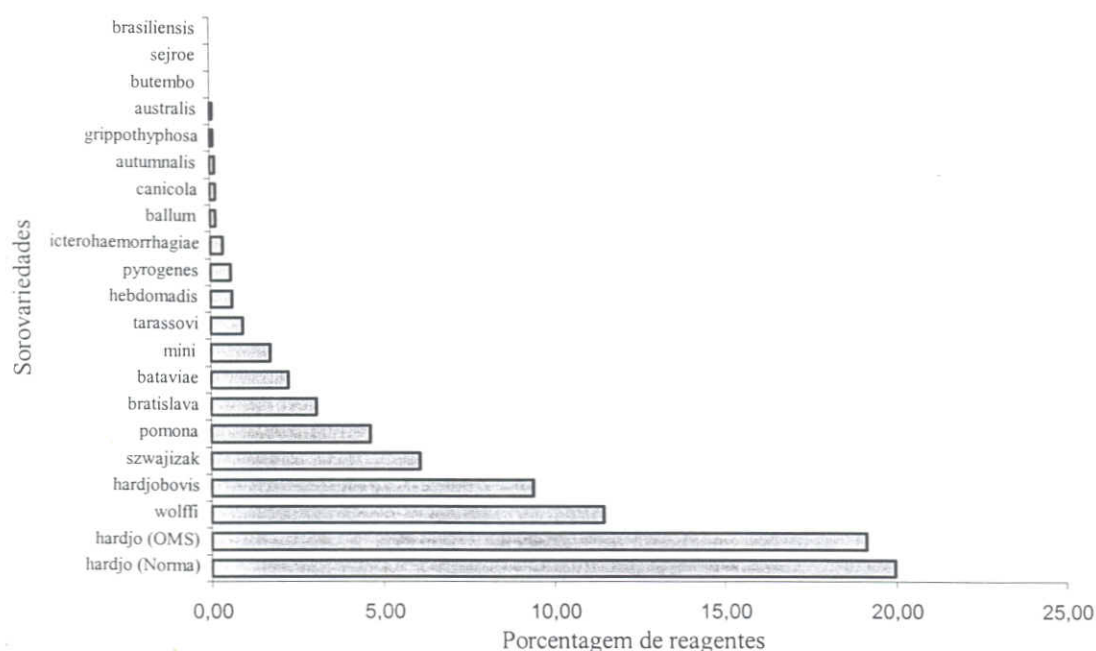


Gráfico 18. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Oeste de Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.

Na mesorregião do Jequitinhonha, os maiores percentuais de soros reagentes foram para as sorovarietades hardjo (OMS), hardjo (Norma), bataviae e wolffi. O quinto maior percentual de reagentes foi contra a

sorovarietade pomona. A pesquisa de aglutininas anti- hardjo (hardjobovis) não revelou nenhum soro reagente. (Tabela 20 e Gráfico19)

Tabela 20. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, na mesorregião Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.

Sorovarietades	Soros		Porcentagem
	Testados	Reagentes	
hardjo (OMS)	98	21	21,43
hardjo (Norma)	59	11	18,64
bataviae	57	8	14,04
wolffi	74	10	13,51
pomona	94	8	8,51
bratislava	75	5	6,67
mini	31	2	6,45
grippothyphosa	54	3	5,56
tarassovi	88	4	4,55
autumnalis	42	1	2,38
pyrogenes	68	1	1,47
szwajizak	11	0	0,00
hardjobovis	11	0	0,00
hebdomadis	75	0	0,00
australis	22	0	0,00
ballum	18	0	0,00
icterohaemorrhagiae	15	0	0,00
canicola	21	0	0,00
butembo	22	0	0,00

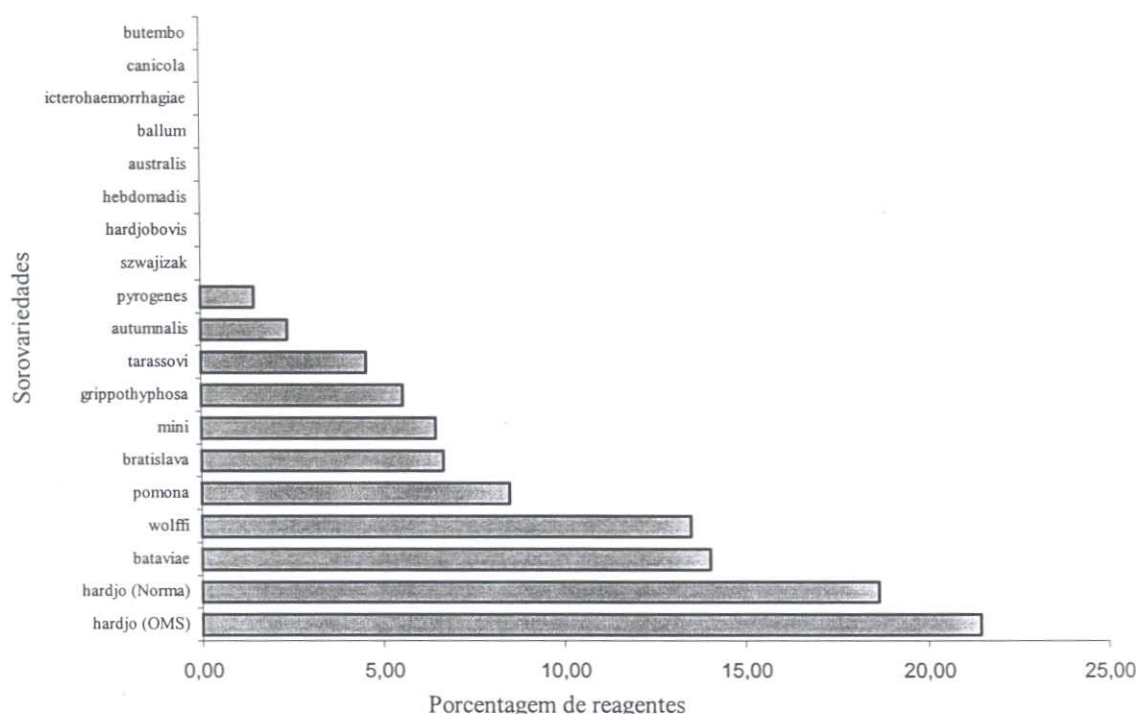


Gráfico 19. Aglutininas anti - *Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos, na mesorregião Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil, 1980 a 2002.

Em todas as mesorregiões de Minas Gerais as porcentagens de bovinos reagentes para canicola e icterohaemorrhagiae foram nulas ou muito baixas. Esses resultados estão bem próximos daqueles obtidos por Ribeiro et al. (1988a) e Ribeiro et al. (2000) em bovinos de Minas Gerais e por Oliveira et al. (2001) em Pernambuco.

As maiores frequências de aglutininas anti-pomona foram obtidas nas mesorregiões Metropolitana de Belo Horizonte (9,40%) e Jequitinhonha (8,51%). Esse fato pode ser resultado da criação de bovinos e suínos em pequenas propriedades rurais (sítios), muito comuns nos municípios próximos a Belo Horizonte. Já no Jequitinhonha, região agropecuária mais pobre do Estado e com baixo contingente de veterinários, predominam as propriedades rurais de subsistência familiar em que também é comum a criação mista de bovinos e suínos.

As tendências das taxas de soros bovinos reagentes, em Minas Gerais, para hardjo (OMS) de 1980 a 2002, para hardjo (Norma) de 1997 a 2002 e para hardjo (hardjobovis) de 1998 a 2002 estão representadas nos Gráficos numerados de 20 a 22, respectivamente. Observa-se uma tendência crescente das aglutininas para essas sorovariedades com diferentes intensidades. A elevada taxa de crescimento anual (3,325x) observada para aglutininas anti-hardjo (hardjobovis) foi influenciada pelo pequeno número de soros bovinos testados em 1998, apenas 73, com ausência de reagentes. Nos anos subsequentes, houve um maior número de soros testados e também o aparecimento de soros reagentes, o que contribuiu para elevação das taxas de reagentes para essa sorovariedade.

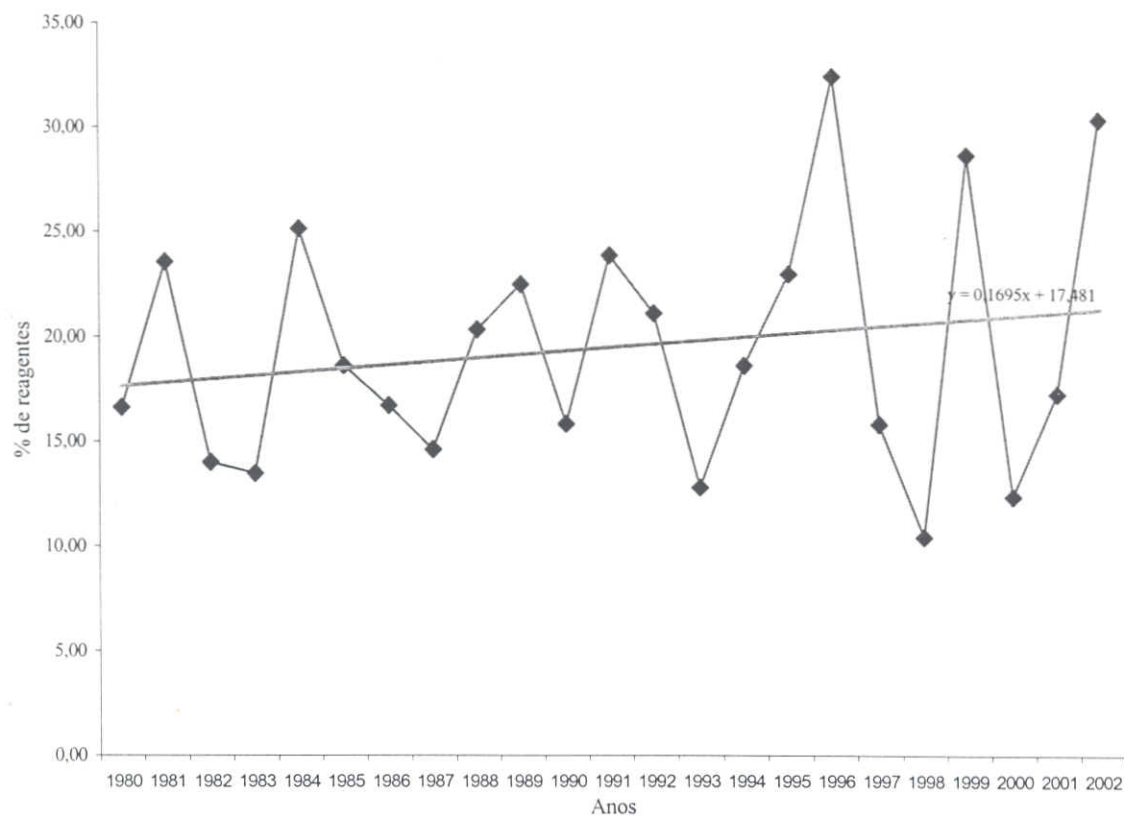


Gráfico 20. Tendência das aglutininas anti-hardjo (OMS) em soros sanguíneos de bovinos em Minas Gerais, 1980 a 2002.

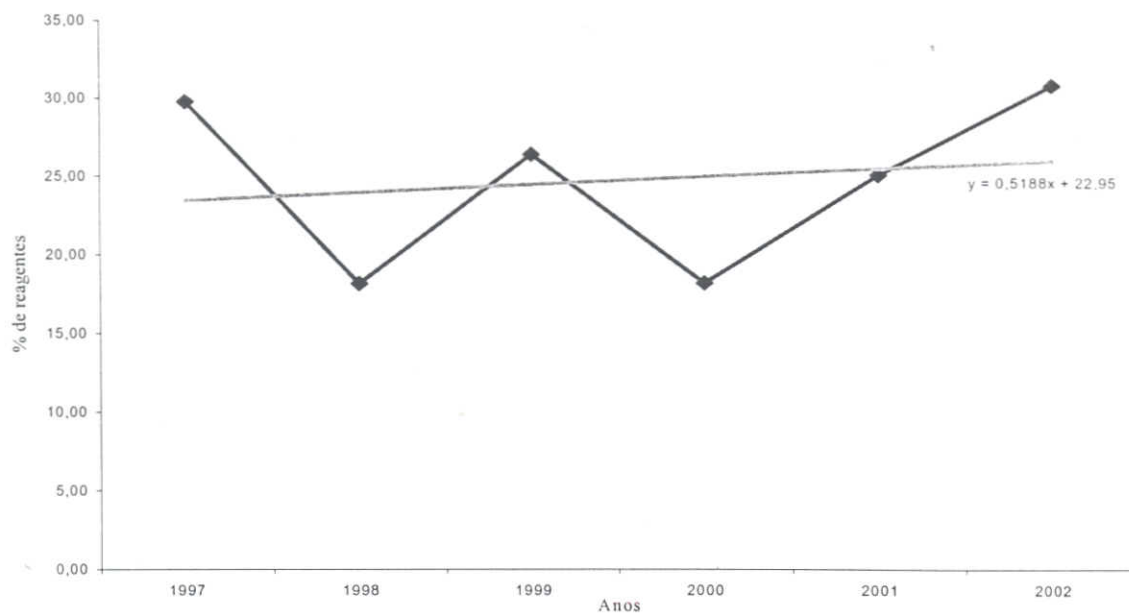


Gráfico 21. Tendência das aglutininas anti-hardjo (Norma) em soros sanguíneos de bovinos em Minas Gerais, 1997 a 2002.

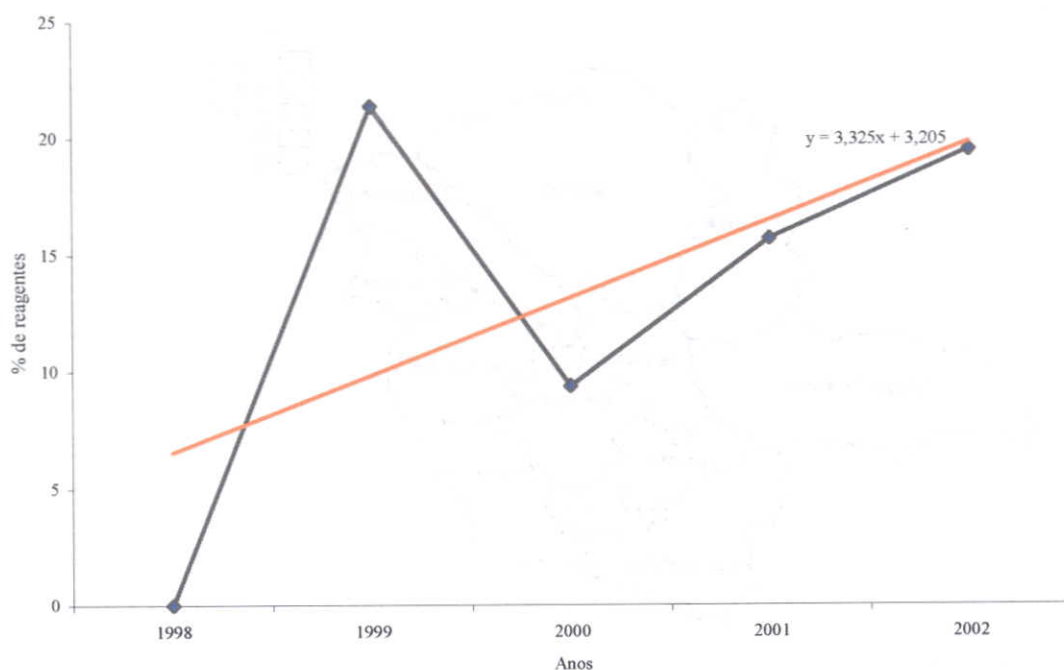


Gráfico 22. Tendência das aglutininas anti-hardjo (hardjobovis) em soros sangüíneos de bovinos em Minas Gerais, 1998 a 2002.

As figuras numeradas de 3 a 5 representam, segundo as mesorregiões de Minas Gerais, as porcentagens de soros bovinos reagentes para hardjo (OMS), hardjo (Norma) e hardjo (hardjobovis), que foram as sorovariedades mais freqüentes nos testes sorológicos entre

1998 e 2002. As figuras 6 e 7 representam, respectivamente, segundo as mesorregiões de Minas Gerais de 1998 a 2002, as porcentagens de reagentes para pomona e mini, ambas já isoladas a partir de bovinos no Brasil.

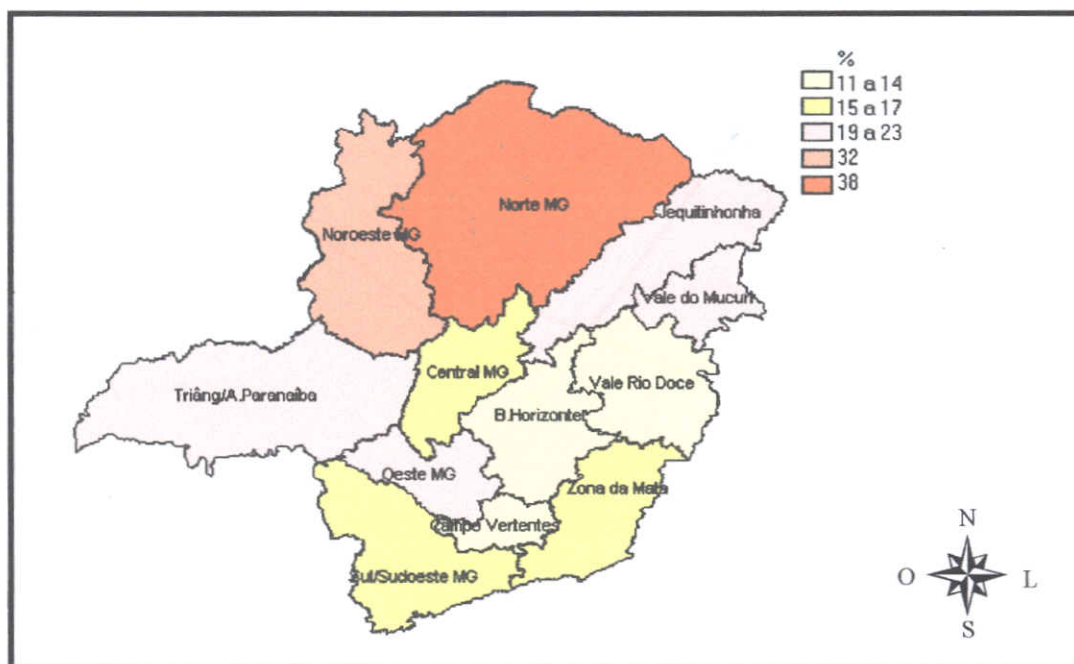


Figura 3 . Aglutininas anti – hardjo (OMS) em soros sanguíneos de bovinos, de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais, 1998 a 2002.

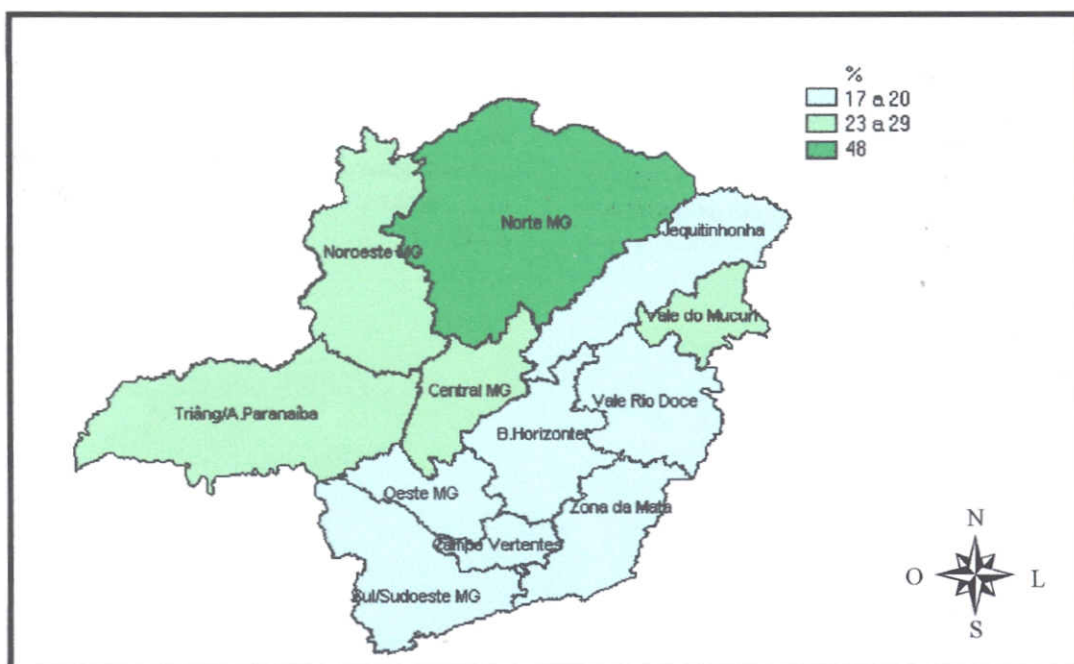


Figura 4. Aglutininas anti – hardjo (Norma) em soros sanguíneos de bovinos, de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais, 1998 a 2002.

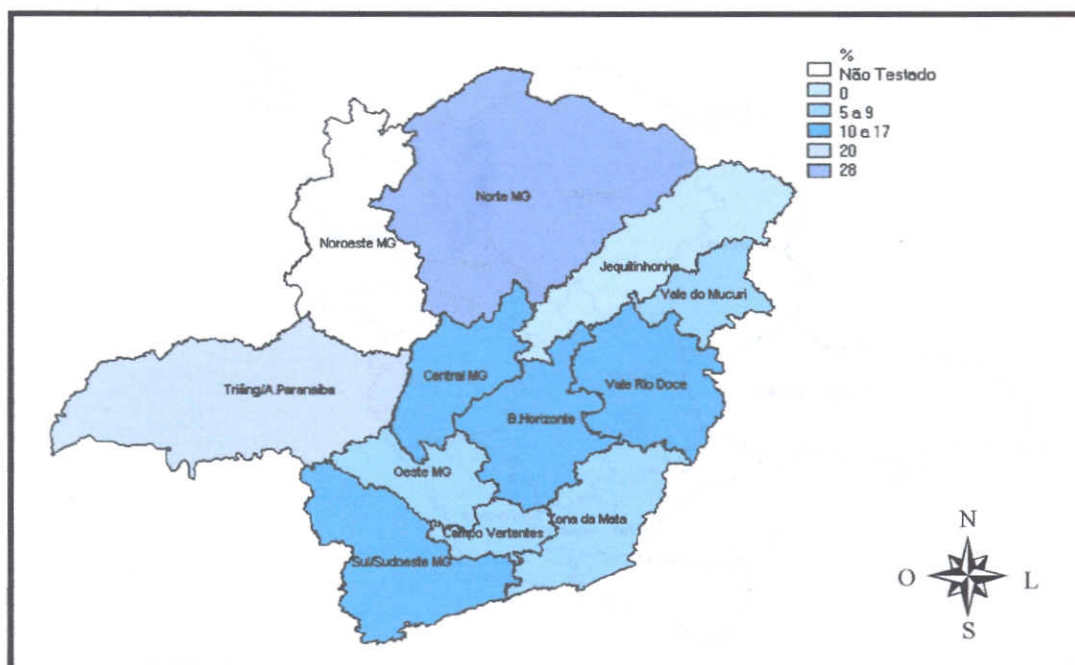


Figura 5. Aglutininas anti – (hardjo) hardjobovis em soros sanguíneos de bovinos, de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais, 1998 a 2002.

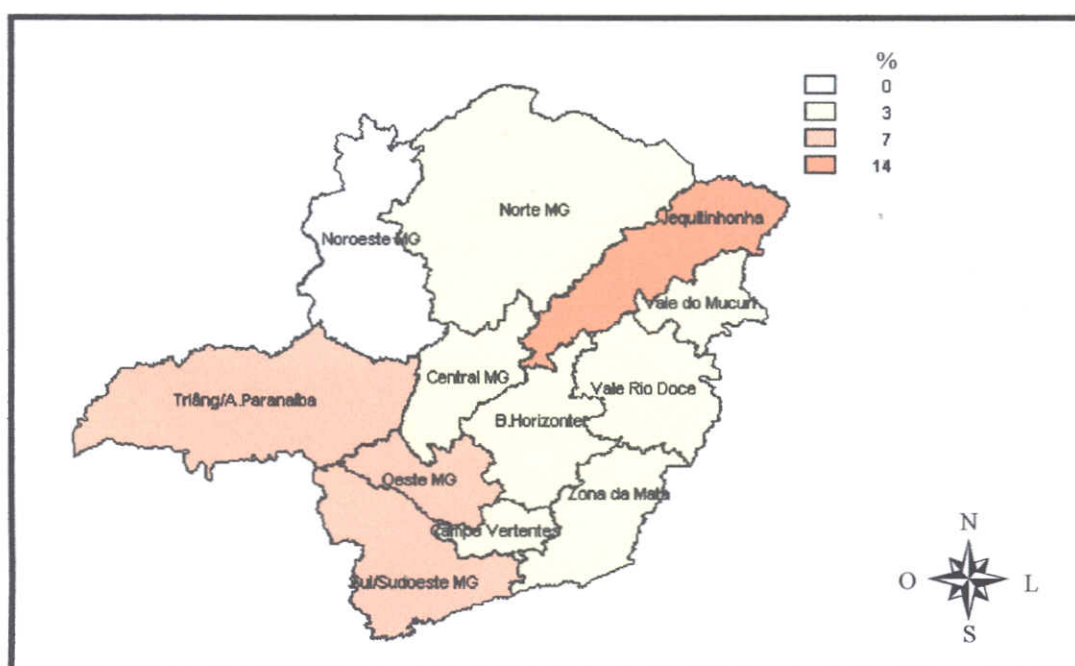


Figura 6. Aglutininas anti – pomona em soros sanguíneos de bovinos, de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais, 1998 a 2002.

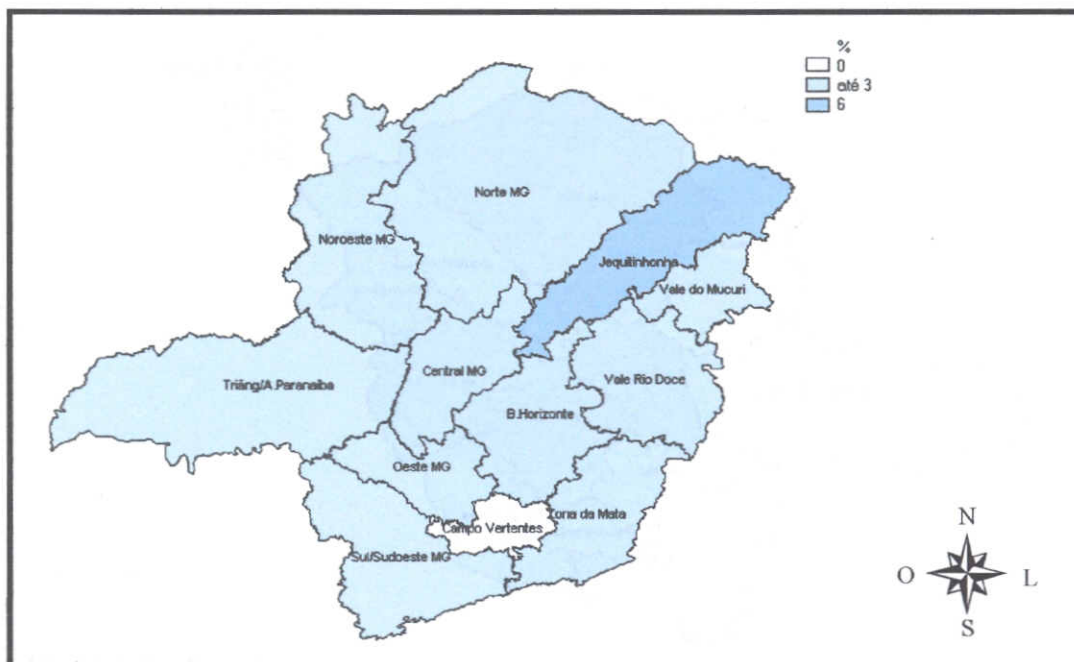


Figura 7. Aglutininas anti – mini (Neguita) em soros sangüíneos de bovinos, de acordo com as mesorregiões de Minas Gerais, 1998 a 2002.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados as seguintes conclusões foram obtidas:

- ✓ A infecção por *Leptospira sp.* em bovinos em Minas Gerais é endêmica, demonstrada pela presença de aglutininas anti-leptospiras nos soros sanguíneos de bovinos em todas as mesorregiões do Estado.
- ✓ As frequências de aglutininas anti-hardjo (genótipo Hardjoprajitno - amostra Norma) em primeiro lugar, seguidas de hardjo (genótipo Hardjoprajitno - amostra OMS), hardjo (hardjobovis) e wolffi foram significativamente mais elevadas em relação às outras testadas nos soros sanguíneos de bovinos em Minas Gerais, de 1980 a 2002.
- ✓ Em todas as mesorregiões de Minas Gerais, a partir de 1997, as aglutininas anti-hardjo (genótipo Hardjoprajitno - amostra Norma) foram detectadas nos soros sanguíneos dos bovinos.
- ✓ A pomona provavelmente está presente em Minas Gerais e deverá ser

considerada para esclarecer as suspeitas clínicas em bovinos em que as sorovariedades hardjo (OMS), hardjo (Norma) e hardjo (hardjobovis) não aparecem nos testes sorológicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- ✓ Existe a necessidade de pesquisas para isolar e tipificar as sorovariedades presentes nos bovinos em Minas Gerais, pois ocorreram, provavelmente, reações cruzadas entre os antígenos utilizados nos testes sorológicos.
- ✓ As vacinas para uso em bovinos em Minas Gerais deveriam incluir obrigatoriamente a hardjo (Norma) e mini, já isoladas no Estado, e também as sorovariedades já isoladas ou com elevada frequência nos inquéritos sorológicos em bovinos no Brasil.
- ✓ A baixa frequência de bovinos reagentes para mini, em todas as mesorregiões de Minas Gerais, não significa que ela deva ser excluída da coleção de antígenos para o diagnóstico sorológico, em razão do seu isolamento em bovinos em Minas Gerais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABUCHAIM, D. M.; DUTRA, N. L. F. Prevalência da leptospirose em bovinos da bacia leiteira de Porto Alegre – RS. **Arq. Fac. Vet. UFRGS**, v.13, p.55-60, 1985.
- AMATREDJO, A.; CAMPBELL, R. S. F. Bovine leptospiroses. **Vet. Bull.**, v.43, p.875-891, 1975.
- COSTA, M. C. R.; MOREIRA, E. C.; LEITE, R. C.; MARTINS, 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.
- ELLINGHAUSEN, Jr., H. C.; McCULLOUGH, W. G. Nutrition of *Leptospira pomona* and growth of 13 other serotypes: fractionation of oleic albumin complex and a medium of bovine albumin and polysorbate 80. **Am. J. Vet. Res.**, v.26, p. 45-51, 1965.
- ELLIS, W. A. Bovine leptospiroses in the tropics : prevalence, pathogenesis and control. **Prev. Vet. Med.**, v.2, n.1-4, p. 411-421, 1984.
- EPI Info, version 6: 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 leptospiroses**. 2.ed. Melbourne: MediSci, 1999.272p.
- FREITAS, D. C.; VEIGA, J.S.; LACERDA JR., P. M. G.; LACERDA, J. P. Identificação da leptospirose bovina no Brasil. **Rev. Fac. Med. Vet. Univ. São Paulo**, v.6, n.1, p. 81-84, 1957.
- GIORGI, W.; TERUYA, J. M; SILVA, A. S.; GENOVEZ, M. E. Leptospirose: resultados das soro-aglutinações realizadas no instituto biológico de São Paulo, durante os anos de 1974/1980. **Arq. Inst. Biol. São Paulo**, v.47, n.11, p.299-309, 1981.
- LANGONI, H.; MEIRELES, L. R.; GOTTSCHALK, S. et al. Perfil sorológico da leptospirose bovina em regiões do Estado de São Paulo. **Arq. Inst. Biol. São Paulo**, v.67, n.1, p. 37-41, 2000.
- LEVETT, P. N. Leptospirosis. **Clin. Microbiol. Rev.**, v. 14, n. 2, p. 296-326, 2001.
- LILENBAUM, W.; SANTOS, M. R. C.; BARBOSA, A. V. Leptospirose em reprodução animal: II. Bovinos do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Rev. Bras. Cienc. Vet.** v.2, n.1, p.1-6, 1995.
- MADRUGA, C. R.; AYCARDI, E.; PUTT, N. Frequência de aglutininas anti-leptospira em bovinos de corte da região sul de cerrado do estado de Mato Grosso. **Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. Minas Gerais**, v. 32, n.2, p.245-249, 1980.
- MOREIRA, E. C.; SILVA, J. A.; VIANA, F. C. et al. Leptospirose bovina: I – aglutininas anti-leptospiras em soros sanguíneos de bovinos em Minas Gerais. **Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. Minas Gerais**, v. 31, n. 3, p. 375-388, 1979.
- MOREIRA, E. C. **Avaliação de métodos para erradicação de leptospiroses em bovinos leiteiros**. 1994. 93f. Tese - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- MOREIRA, T. M. S. **Prevalência de aglutininas anti-leptospiras em soros sanguíneos de bovinos dos Estados do Pará e Amazonas**. 1982. 43f. Dissertação – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MYERS, D. M. **Manual de métodos para el diagnóstico de laboratorio de la leptospirosis**. Buenos Aires: CEPANZO, 1985. 46p. (Nota Técnica, 30)

OLIVEIRA, A. A. F.; MOTA, R. A.; PEREIRA, G. C. et al. Seroprevalence of bovine leptospirosis em Garanhuns municipal district, Pernambuco State, Brazil. **Onderstepoort J. Vet. Res.**, v.68, p. 275-279, 2001.

PESQUISA pecuária municipal. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 07/08/2003.

PRADO, G. A. Transformando o desenvolvimento da agropecuária. In: **Minas Gerais do Século XXI**. Belo Horizonte: Rona, 2002. 224p. (Patrocínio BDMG).

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

RIBEIRO, S. C. A.; GOUVEIA, M. A. V.; SILVA, P. L. et al. Levantamento sorológico em dois surtos de leptospirose bovina, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.40, n.6, p.415-423, 1988a.

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. Zootec.**, v.40, n.2, p.137-144, 1988b.

RYU, E. Rapid microscopic agglutination test for *Leptospira* based on 400X magnification of darkfield examination. **Taiwan J. Vet. Med. Anim. Husb.**, n.17, p.1-9, 1970.

SANTA ROSA, C. A.; CASTRO, A. F. P.; TROISE, C. Isolamento de *Leptospira pomona* de suíno em São Paulo. **Arq. Inst. Biol. São Paulo**, São Paulo, v.29, p.165-174, 1962.

SANTA ROSA, C. A.; CASTRO, A. G. P.; SILVA, A. S. et al. Nove anos de leptospirose no Instituto Biológico de São Paulo. **Rev Inst. Adolfo Lutz**, v. 29/30, p. 19-27, 1969/70.

SANTOS, H. P. **Alguns aspectos do sistema de produção e da sanidade dos bovinos de leite da Ilha de São Luiz – MA**. 1988. 91f. Dissertação – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SNEDECOR, G. W., COCHRAN, W. G. **Metodos estadísticos aplicados a la investigacion agricola y biologica**. 5. ed. México: Companhia Editorial Continental. 1970. 626 p.

TERRESTRIAL animal health code. Disponível em:<http://www.oie.int/eng/normes/en_mcode.htm>. Acesso em: 22/07/2003.

VASCONCELLOS, S. A. et al. 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. **Arq. Inst. Biol. São Paulo**, v.64, n.2, p.7-15, 1997.

ZELADA, H. M. **Prevalência de aglutininas anti-leptospiras em soros sanguíneos de bovinos do território federal de Roraima – Brasil**. 1981. 43f. Dissertação - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Anexo 1. Listagem dos 398 municípios estudados com os efetivos bovinos e as mesorregiões geográficas de Minas Gerais, 2002.

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO BOVINA	MESORREGIÃO
Abadia dos Dourados	43.980	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Abaeté	78.125	Central Mineira
Abre Campo	18.643	Zona da Mata
Açucena	31.120	Vale do Rio Doce
Aimorés	63.132	Vale do Rio Doce
Aiuruoca	17.556	Sul/Sudoeste de Minas
Além Paraíba	27.799	Zona da Mata
Alfenas	43.640	Sul/Sudoeste de Minas
Almenara	77.835	Jequitinhonha
Alpinópolis	21.000	Sul/Sudoeste de Minas
Alto Rio Doce	22.567	Zona da Mata
Alvinópolis	15.268	Metropolitana de Belo Horizonte
Alvorada de Minas	9.650	Metropolitana de Belo Horizonte
Amparo do Serra	5.910	Zona da Mata
Antônio Carlos	15.778	Campo das Vertentes
Araçai	8.112	Metropolitana de Belo Horizonte
Araçuaí	31.309	Jequitinhonha
Araguari	143.600	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Araújos	23.000	Central Mineira
Araxá	64.400	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Arcos	25.516	Oeste de Minas
Argirita	6.192	Zona da Mata
Arinos	109.700	Noroeste de Minas
Augusto de Lima	26.360	Central Mineira
Baependi	25.713	Sul/Sudoeste de Minas
Baldim	17.740	Metropolitana de Belo Horizonte
Bambuí	71.790	Oeste de Minas
Barão de Monte Alto	18.103	Zona da Mata
Barbacena	20.013	Campo das Vertentes
Barra Longa	18.800	Zona da Mata
Barroso	3.585	Campo das Vertentes
Bela Vista de Minas	1.385	Metropolitana de Belo Horizonte
Belmiro Braga	15.220	Zona da Mata
Belo Horizonte	-	Metropolitana de Belo Horizonte
Belo Oriente	7.340	Vale do Rio Doce
Belo Vale	13.150	Metropolitana de Belo Horizonte
Betim	16.085	Metropolitana de Belo Horizonte
Bias Fortes	9.243	Zona da Mata
Bicas	6.045	Zona da Mata
Biquinhas	16.695	Central Mineira

Continuação

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO BOVINA	MESORREGIÃO
Boa Esperança	32.000	Sul/Sudoeste de Minas
Bocaiúva	50.258	Norte de Minas
Bom Despacho -	73.881	Central Mineira
Bom Jesus da Penha	10.100	Sul/Sudoeste de Minas
Bom Jesus do Amparo	8.962	Metropolitana de Belo Horizonte
Bom Jesus do Galho	13.180	Vale do Rio Doce
Bom Sucesso	36.500	Oeste de Minas
Bonfim	10.600	Metropolitana de Belo Horizonte
Bonfinópolis de Minas	47.800	Noroeste de Minas
Borda da Mata	15.804	Sul/Sudoeste de Minas
Botelhos	15.381	Sul/Sudoeste de Minas
Brasília de Minas	36.712	Norte de Minas
Brumadinho	25.500	Metropolitana de Belo Horizonte
Buenópolis	26.754	Central Mineira
Buritizero	94.325	Norte de Minas
Cabeceira Grande	25.000	Noroeste de Minas
Cachoeira da Prata	3.280	Metropolitana de Belo Horizonte
Cachoeira de Minas	19.341	Sul/Sudoeste de Minas
Caetanópolis	4.860	Metropolitana de Belo Horizonte
Caeté	7.782	Metropolitana de Belo Horizonte
Cambuquira	11.320	Sul/Sudoeste de Minas
Campanário	18.238	Vale do Rio Doce
Campanha	11.991	Sul/Sudoeste de Minas
Campina Verde	344.792	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Campo Belo	32.500	Oeste de Minas
Campo Florido	82.751	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Campos Gerais	22.500	Sul/Sudoeste de Minas
Candeias	35.800	Oeste de Minas
Cantagalo	6.873	Vale do Rio Doce
Capim Branco	8.977	Metropolitana de Belo Horizonte
Capinópolis	42.047	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Capitólio	15.504	Sul/Sudoeste de Minas
Carandaí	11.475	Campo das Vertentes
Carangola	14.300	Zona da Mata
Caratinga	21.375	Vale do Rio Doce
Careaçu	11.202	Sul/Sudoeste de Minas
Carlos Chagas	228.463	Vale do Mucuri
Carmo da Cachoeira	13.630	Sul/Sudoeste de Minas
Carmo da Mata	18.500	Oeste de Minas
Carmo de Minas	21.003	Sul/Sudoeste de Minas
Carmo do Cajuru	31.500	Oeste de Minas
Carmo do Paranaíba	71.728	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba