

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Leptospira* spp. E  
ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA INFECÇÃO EM  
BOVINOS DO ESTADO DE GOIÁS**

Alberto Elias Marques

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Valéria de Sá Jayme

GOIÂNIA  
2008

ALBERTO ELIAS MARQUES

**PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Leptospira* spp.  
E ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA INFECÇÃO EM  
BOVINOS DO ESTADO DE GOIÁS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal junto ao Programa de Pós Graduação em Ciência animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás

**Área de concentração:**

Sanidade Animal

**Linha de Pesquisa:**

Enfermidades de importância em saúde pública

**Orientadora:**

Prof. Dr. Valéria de Sá Jayme – EV/UFG

**Comitê de Orientação:**

Prof. Dr. Wília Marta Elsner Diederichsen de Brito –  
IPTSP/UFG

Prof. Dr. Maria Clorinda Soares Fioravanti - EV/UFG

GOIÂNIA  
2008

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
(GPT/BC/UFG)

**Marques, Alberto Elias.**  
**M357p** Prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. e aspectos  
epide-  
miológicos da infecção em bovinos do estado de  
Goiás[manuscrito]  
/ Alberto Elias Marques. – 2008.  
xiii, 72f. : il. ; figs., tabs.

**Orientadora: Profa. Dra. Valéria de Sá Jayme.**

**Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás,  
Escola de Veterinária, 2008.**

Bibliografia: f.63-72.

**Inclui listas de figuras, quadros e de tabelas.  
Anexos.**

1. Leptospirose em bovinos – Goiás [Estado] 2. *Leptospira*  
spp 3. Bovino – Doenças - Goiás [Estado] 3. Soroepidemiologia  
5. Soroaglutinação microscópica – Técnica I. Jayme, Valéria de  
Sá II. Universidade Federal de Goiás, **Escola de Veterinária.**  
III. Título.

CDU : 636.2:616.986.7(817.3)

ALBERTO ELIAS MARQUES

Dissertação defendida e aprovada em 11 de julho de 2008, pela seguinte  
Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Valéria de Sá Jayme – UFG  
(Orientadora)

---

Prof. Dr. Maria Cláudia Dantas Porfírio Borges André - UFG

---

Prof. Dr. Guido Fontgalland Coelho Linhares - UFG

## **DEDICO**

Aos meus pais, irmão e avós, por todo  
o amor e crença no meu potencial.  
Às minhas amigas e professoras Valéria de Sá  
Jayme e Maria de Lurdes da Luz Carvalho.

## AGRADECIMENTOS

A Jesus, Buddha e Krishna, pelas palavras que me ensinam a viver no caminho do bem, da ordem e da caridade.

Aos meus pais, José Manuel Marques e Luciane Elias Marques, por acreditarem e permitirem que eu trilhe o caminho do ensino, mesmo com as dificuldades dessa atividade, tão pouco valorizada em nosso país.

Ao meu irmão André Elias Marques, pela compreensão, risadas e conversas certas, na hora certa. Você será meu companheiro e guardião durante toda a vida e pode esperar o mesmo de mim.

Aos meus avós Alberto Soares Marques, Maria Inês Marques, Alberto Elias e Iracema Costa Elias. Nos encontraremos novamente, meu avôs queridos, nessa ou em outras vidas.

A todos os Elias e Marques, pelo incentivo e apoio. Vocês formam o real significado da palavra família.

À CAPES, pela concessão da bolsa para a realização de meu mestrado.

Aos professores Eugênio Gonçalves de Araújo e Marcos Barcellos Café, diretores da Escola de Veterinária.

A todos os professores do Setor de Medicina Veterinária Preventiva, Departamento de Medicina Veterinária da Escola de Veterinária – UFG, pelo suporte e amizade durante esses anos.

À Agrodefesa de Goiás, na pessoa de Wilian Vilela Rocha, pela liberação das amostras e por ceder todas as informações e dados para realização deste trabalho.

À minha professora, orientadora e amiga, Valéria de Sá Jayme, sempre muito paciente e acolhedora. É um prazer e uma honra trabalhar para e com você.

À minha professora e amiga Maria de Lurdes da Luz Carvalho, pelas aulas de laboratório, de bom humor e de alegria.

Às professoras Wília Marta E. D. de Brito e Maria Clorinda S. Fioravanti, co-orientadoras e amigas.

À professora Maria Auxiliadora Andrade, que gentilmente me cede espaço na sua sala e coração.

Aos amigos Tânia, Heleonilson, Ivonete, Lívia, Sarah, Lorena, Cybelly, Anderson, Tatiane, Eliete, Fabrício, Hélio, Ygor, Clarissa, Fernanda Carolina, Laurindo e Suzana.

Aos amigos e alunos Alan, Caio, Paulera, Daniel, Karine, Let's, Gabi, Marcelo, Nádyá, Diana, Julianas, Sheila, Rafaels, Vinícius, Leila, Cynthia, Plínio, Fernandinha, Marininha, André Luís, Ramon, Mônica, Arnaldo, Hidelbrando, Polliana e Lia. Obrigado pela força.

A todos os animais que fizeram parte deste estudo.

Às leptospiros.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
2.1 Leptospirose bovina: a enfermidade e seus impactos.....	3
2.2 Leptospirose bovina no Brasil.....	15
2.3 Leptospirose bovina em Goiás.....	17
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
3.1 Objetivo geral.....	19
3.2 Objetivos específicos.....	19
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
4.1 Região estudada.....	20
4.2 Coleta, remessa e armazenamento de amostras.....	21
4.3 Processamento laboratorial.....	22
4.4 Questionário.....	24
4.5 Variáveis explicadas.....	25
4.5.1 Número de diagnósticos laboratoriais positivos de detecção de anticorpos anti- <i>Leptospira</i> spp. nas amostras de soro bovino colhidas...	25
4.5.2 Número de diagnósticos laboratoriais negativos de detecção de anticorpos anti- <i>Leptospira</i> spp. nas amostras de soro bovino colhidas.....	25
<b>4.6 Variáveis explicativas.....</b>	<b>25</b>
4.6.1 Tipo de exploração.....	25
4.6.2 Tipo de criação.....	26
4.6.3 Inseminação artificial.....	26
4.6.4 Raças de bovinos.....	26
4.6.5 Presença de ovinos e caprinos.....	26
4.6.6 Presença de suínos.....	26
4.6.7 Presença de eqüídeos.....	26
4.6.8 Presença de animais silvestres.....	26
4.6.9 Presença de cervídeos.....	26
4.6.10 Presença de capivaras.....	27
4.6.11 Presença de aves.....	27
4.6.12 Presença de caninos.....	27
4.6.13 Presença de felinos.....	27
4.6.14 Presença de outros animais.....	27
4.6.15 Ocorrência individual de aborto.....	27
4.6.16 Compra de reprodutores.....	27
4.6.17 Venda de reprodutores.....	27
4.6.18 Aluguel de pastos.....	27
4.6.19 Pastos em comum.....	28
4.6.20 Piquete maternidade.....	28
4.6.21 Assistência veterinária.....	28
4.6.22 Calendário profilático.....	28
<b>4.7 Análise estatística.....</b>	<b>28</b>
4.7.1 Verificação da associação entre os fatores avaliados e presença de anticorpos anti- <i>Leptospira</i> spp. nas amostras avaliadas.....	28
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>30</b>

<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>58</b>
<b>7 CONCLUSÕES.....</b>	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>71</b>

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1	Mapa do estado de Goiás dividido em três regiões segundo a atividade principal de exploração do rebanho bovino para o estudo de prevalência de anticorpos anti- <i>Leptospira</i> spp.....	21
Figura 2	Prevalência de resultados positivos no teste de SAM por amostras, propriedade e município nos três estratos amostrais, Estado de Goiás.....	32

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 Antígenos empregados na técnica de soroaglutinação microscópica (SAM), segundo código, sorogrupo e sorovar, mantidos pelo Laboratório de Diagnóstico de Leptospirose da Escola de Veterinária – UFG.....	23
---	----

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1	Prevalência de anticorpos anti- <i>Leptospira</i> spp. no teste de SAM em 4571 amostras de soro bovino de 715 propriedades e 213 municípios, por sorovar, Estado de Goiás.....	30
Tabela 2	Prevalência de anticorpos anti- <i>Leptospira</i> spp., por sorovar, no estrato amostral um, de produção predominantemente de corte, Estado de Goiás.....	33
Tabela 3	Prevalência de anticorpos anti- <i>Leptospira</i> spp., por sorovar, no estrato amostral dois, de produção predominantemente de leite, Estado de Goiás.....	34
Tabela 4	Prevalência de anticorpos anti- <i>Leptospira</i> spp., por sorovar, no estrato amostral três, de produção predominantemente mista, Estado de Goiás.....	35
Tabela 5	Número de amostras testadas pela SAM para detecção de anticorpos anti- <i>Leptospira</i> sp. em bovinos e amostras positivas por município do Estado de Goiás.....	36
Tabela 6	Fatores avaliados no inquérito epidemiológico aplicado nas propriedades integrantes do estudo quanto à associação com presença de anticorpos anti- <i>Leptospira</i> spp. em bovinos, Estado de Goiás.....	45

## RESUMO

O estado de Goiás tem o terceiro maior rebanho bovino do Brasil, mas a produção tem alguns entraves, como doenças do trato reprodutor, que causam abortos e infertilidade, entre elas a leptospirose, importante também na saúde pública. O presente trabalho visou determinar a prevalência de soroaglutininas anti-*Leptospira* spp., determinar sua distribuição regional e avaliar os principais fatores associados à enfermidade em bovinos do Estado de Goiás. O estudo foi realizado utilizando-se 4571 amostras colhidas em 715 propriedades de 213 dos 246 municípios do Estado de Goiás. As amostras foram analisadas pela técnica de soroaglutinação microscópica. Para a determinação da correlação entre a prevalência e fatores associados, foi utilizado o teste de Regressão Logística, através do software SPSS. A porcentagem de amostras positivas para pelo menos um dos 16 sorovares testados foi de 62,2%, com predominância de co-aglutinações (40,24%), seguidas pelos sorovares *wolffi* (14,53%), *hardjo* (12,70%), *grippotyphosa* (10,55%) e *shermani* (6,55%). A prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. mostrou-se associada aos seguintes fatores: estrato de produção, sendo mais prevalente no estrato um, de produção predominantemente de bovinos para corte; prática de inseminação artificial; raça dos animais; presença de ovinos e caprinos; presença de capivaras; compra de reprodutores em exposições e de outras propriedades; aluguel de pastos em alguma época do ano; presença de piquete maternidade e ocorrência de abortos. Por outro lado, não foi constatada associação com os seguintes fatores: tipo criação praticado na propriedade; presença de eqüídeos, suínos, cães, gatos, cervídeos e outros animais silvestres; presença de outras espécies animais não enquadradas nas categorias anteriores; compra de reprodutores em feiras e/ou leilões; venda de reprodutores em exposições, feiras e/ou leilões, de comerciantes ou de outras propriedades; presença de pastos em comum com outras propriedades; à assistência veterinária e vacinação contra, brucelose, IBR e BVD. Concluiu-se que a infecção por *Leptospira* spp. é endêmica no Estado de Goiás.

Palavras-chave: *Leptospira* spp., soroepidemiologia, soroaglutinação microscópica, bovinos, Goiás.

## ABSTRACT

The state of Goiás has the third largest cattle herd in Brazil, but the production has some obstacles, such as reproductive diseases, which cause abortions and infertility, including leptospirosis, also important in public health. This study aimed to determine the prevalence of antibodies against *Leptospira* spp., determine their regional distribution and evaluate the main risk factors for the disease in cattle in the State of Goiás. The study was conducted using the 4571 samples taken from 715 properties of 213 of the 246 municipalities in the state of Goiás. The samples were analysed by the microagglutination test. To determine the correlation between the prevalence and associated factors, the test of Logistic Regression was used through the software SPSS. The percentage of positive samples for at least one of the 16 serovars tested was 62.2%, with major prevalence of co-agglutination (40.24%), followed by serovars *wolffi* (14.53%), *hardjo* (12.70 %), *grippotyphosa* (10.55%) and *shermani* (6.55%). The prevalence of antibodies against *Leptospira* spp. proved to be associated to the following factors: stratum of production, with a greater prevalence in stratum one, predominantly for meat production; practice of artificial insemination; cattle breed; presence of sheep and goats; presence of capybaras; purchase of cattle in breeding exhibitions and from other properties; rent of pastures in any time of year; presence of maternity paddock and occurrence of abortions. On the other hand, it was not found correlation with the following factors: type of exploitation and creation charged in the property; kind of milking; presence of horses, pigs, dogs, cats, deer and other wild animals; presence of other animals; purchase of animal at fairs and/or auctions; selling of cattle in exhibitions, in fairs and/or auctions, from traders or from other properties; presence of pastures in common with other properties, veterinary care and vaccination against brucellosis, IBR and BVD. It was concluded that leptospiral infection is endemic in Goiás.

Keywords: *Leptospira* spp., seroepidemiology, microagglutination test, cattle, Goiás.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui o segundo maior rebanho bovino do mundo, com um efetivo aproximado de 162 milhões de animais, sendo, pois, inquestionável a aptidão nacional para a exploração pecuária. O Estado de Goiás ocupa o terceiro lugar no País, com cerca de 20,646 milhões de cabeças, constituindo-se no terceiro rebanho de corte e no segundo leiteiro em termos nacionais (IBGE, 2008). Portanto, a pecuária bovina representa no Estado uma atividade produtiva de caráter permanente e consolidado, com grande representatividade econômica. Esta produção, bastante significativa em termos quantitativos, convive, entretanto, com inúmeros entraves, a exemplo do que ocorre no País, uma vez que os valores médios de produção e produtividade dos rebanhos nacionais situam-se em patamares desfavoráveis quando comparados aos ocorrentes em outros países.

Diversos são os fatores que contribuem para este quadro, o que aponta para a necessidade de mudanças que visem a maior produtividade e desempenho dos criatórios. Para melhorar os patamares de produção, consideráveis modificações na forma de exploração vêm sendo conduzidas, alterando-se, assim, diversas práticas e manejos (PFIZER, 2000). Neste cenário, mudanças como maior movimentação de animais, introdução crescente de novos indivíduos, muitas vezes oriundos de feiras, leilões e/ou exposições para melhoria zootécnica, novas práticas de reprodução, como inseminação artificial, e aumento de confinamentos para a engorda precoce, dentre outras, embora fundamentais para uma maior produtividade, podem propiciar, quando não conduzidas com cuidados sanitários, condições epidemiológicas favoráveis à introdução, manutenção e disseminação de doenças transmissíveis.

Dentre estas últimas, as enfermidades que envolvem a esfera reprodutiva, responsáveis pela ocorrência de abortos, infertilidade, esterilidade ou nascimento de produtos debilitados, constituem condição de especial interferência no processo produtivo, aspecto que se agrava quando o agente envolvido, além de afetar um amplo espectro de espécies animais susceptíveis, atingir também o ser humano. Este é o caso da leptospirose, enfermidade responsável por grandes perdas econômicas na produção de bovinos, decorrentes de abortos, nascimento de bezerros debilitados e infertilidade.

De acordo com ARAÚJO et al. (2005), no Brasil a leptospirose bovina, além de não ser doença de notificação compulsória, não está submetida ao combate organizado por órgãos e entidades públicas ou privadas de sanidade animal, o que dificulta conhecer a verdadeira extensão das infecções por *Leptospira* spp. nos rebanhos bovinos em qualquer região do país.

Estudos anteriores comprovam a existência da infecção em rebanhos goianos e indicam a necessidade de estudos que apontem a real magnitude do problema, já que os dados estaduais referentes à enfermidade são escassos e esparsamente relatados, o que se justifica pela relativa dificuldade de diagnóstico laboratorial, diversidade de manifestações clínicas e complexidade etiológica.

A determinação da taxa de prevalência é essencial para a quantificação do problema em termos populacionais, servindo de base para caracterizações epidemiológicas, uma vez que o diagnóstico amplo, rápido e preciso das enfermidades é fundamental para elaboração de alternativas viáveis de intervenção. Destaca-se que, segundo LILENBAUM (1996), a profilaxia e controle das leptospiroses bovinas dependem, primariamente, de um diagnóstico em que se procure identificar na propriedade qual sorovar predominante e, conseqüentemente, quais mecanismos de transmissão presentes, o que se constitui um dos objetivos da pesquisa proposta.

Nesse contexto, investigar a prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. no efetivo bovino goiano reveste-se de inquestionável valor, contribuindo para o monitoramento da saúde animal no Estado, de forma a viabilizar o controle da enfermidade e a minimizar as perdas decorrentes, aspecto essencial quando se considera que Goiás tem a exploração pecuária como uma de suas principais atividades econômicas.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Leptospirose bovina: a enfermidade e seus impactos

As leptospirosas são bactérias da classe *Eubacteriales*, ordem *Spirochaetales*, família, *Leptospiraceae*. De acordo com, há dois tipos de classificação; uma genética e outra baseada nos determinantes antigênicos, ambas reconhecendo espécies patogênicas e saprófitas. O gênero *Leptospira* está dividido em grupos patogênicos e saprófitas. O grupo patogênico contém oito espécies (*Leptospira interrogans* “*sensu stricto*”, *L. borgpetersenii*, *L. santarosai*, *L. inadai*, *L. noguchii*, *L. weilii*, *L. kirshneri* e *L. faineii*) e o saprófita possui cinco espécies distintas (*Leptospira biflexa*, *L. meyeri*, *L. wolbachii*, *Turneria parva* e *Leptonema illini*) (LEVETT, 2001).

Segundo o mesmo autor, a composição antigênica das cepas de leptospirosas usadas como propósitos taxonômicos abaixo da espécie é o sorovar. O método padrão para determinação do sorovar é a aglutinação microscópica com absorção de aglutininas cruzadas. Por conveniência, os sorovares relacionados antigenicamente foram organizados em sorogrupos. As leptospirosas patogênicas estão divididas em 23 sorogrupos e aproximadamente 230 sorovares ou sorotipos. A determinação do sorogrupo e sorovar de uma amostra isolada requer experiência, sendo realizada principalmente por laboratórios especializados ou de referência.

A virulência das bactérias do gênero *Leptospira* spp. é determinada pelo gene *loa22*, que codifica a lipoproteína de membrana Loa 22, de 22 kDa, contendo um domínio OmpA. O gene *loa 22* é o primeiro determinante de virulência encontrado para este patógeno (RISTOW et al., 2007).

A leptospirose é uma antroponose de primeira ordem, de caráter agudo, amplamente disseminada, de grande destaque no cenário mundial, causando graves problemas, uma vez que sua presença resulta em diminuição da lucratividade devido à interferência na performance dos animais afetados, que nem sempre apresentam forma clínica evidente, e gastos com tratamento, além de representar sério risco à saúde humana (CALDAS, 1992; VASCONCELLOS, 1997; LANGONI et al., 2001; BRASIL, 2004; FIOCRUZ, 2005).

Os animais são hospedeiros primários, essenciais para a persistência dos focos de infecção, e os seres humanos são hospedeiros acidentais, terminais, pouco eficientes na perpetuação da mesma. A distribuição geográfica da leptospirose é cosmopolita, no entanto sua ocorrência é favorecida pelas condições ambientais vigentes nas regiões de clima tropical e subtropical, onde a elevada temperatura e os períodos do ano com altos índices pluviométricos favorecem o aparecimento de surtos epidêmicos de caráter sazonal (BRASIL, 1994).

No Brasil, a maior parte dos casos de leptospirose humana está ligada às condições de vida da população. Toda a população é susceptível e os principais grupos etários afetados são dos 20 aos 49 anos, com maior ocorrência em determinados segmentos profissionais, como veterinários, pescadores, caçadores, agricultores, bombeiros, entre outras. Não é doença de notificação compulsória nacional. O impacto da leptospirose em termos de saúde pública reflete-se no alto custo do tratamento dos seres humanos acometidos, com letalidade da ordem de 5 a 20% (BRASIL, 2004).

A leptospirose afeta cerca de 160 espécies de mamíferos. Do ponto de vista epidemiológico, é importante destacar o papel dos ratos como reservatórios naturais e importantes transmissores da *Leptospira* spp. em meios urbanos. Embora no meio rural o rato também tenha sua importância como fonte de infecção para o rebanho e o homem, os principais reservatórios da doença dentro de uma propriedade de criação de bovinos são os próprios animais infectados, que disseminam a bactéria através de seus produtos de secreção (VASCONCELLOS, 1997a).

Embora no Brasil não sejam disponíveis informações epidemiológicas abrangentes, que possibilitem a determinação de sua real conotação econômica e social, estudos isolados fundamentam a hipótese de que a enfermidade seja endêmica no País, com maior ocorrência nos períodos quentes e chuvosos (LILENBAUM, 1996) e participe como importante causa de baixa produtividade de explorações pecuárias (GUIMARÃES et al., 1982/83). De acordo com LILENBAUM (1996), é considerada uma das principais causas de perdas por transtornos reprodutivos, principalmente em bovinos e suínos, determinando alterações

congenitas, abortamentos e mesmo infecções inaparentes, que comprometem a eficiência reprodutiva do rebanho, levando à subfertilidade.

Além destes prejuízos, a leptospirose, tanto causada pelo sorotipo Hardjo (HIGGINS et al., 1980), como pelo Sejroe (ELLIS & O'BRIEN, 1976), tem sido associada à mastite, provocando alterações na qualidade e quantidade de leite, com significativa queda na produção.

Os principais fatores na transmissão da leptospirose são a eliminação da bactéria pela urina dos hospedeiros naturais e a persistência da mesma no ambiente em condições favoráveis. A umidade e o pH são críticos para a sobrevivência do agente no meio ambiente. Em solos úmidos e com pH entre 6,0 e 8,0, a leptospira pode permanecer viável por até 180 dias. Quando expostas à dessecação, temperaturas adversas (menores de 7°C e maiores que 37°C) ou pH ácido, estas são facilmente destruídas (RIET-CORREA et al., 2001).

A penetração do agente ocorre ativamente através das mucosas - ocular, digestiva, respiratória e genital - da pele escarificada e inclusive da pele íntegra, como ocorre quando da permanência por tempo prolongado em coleções de água contaminada (BRASIL, 1995). Após um período variado de incubação (três a 20 dias), as bactérias circulam pela corrente sanguínea. Durante este período, multiplicam-se no fígado, baço, rins, trato reprodutor, olhos e sistema nervoso central. Anticorpos aglutinantes podem ser detectados, concomitantemente com as leptospiras presentes na corrente sanguínea. O aparecimento de anticorpos circulantes coincide com a disseminação de leptospiras para a maioria dos órgãos. O agente pode permanecer nos rins e trato urinário, podendo ser eliminado, por semanas a meses, após a infecção. Nos hospedeiros de manutenção as mesmas podem persistir no trato genital e, menos comumente, no líquido cefalorraquidiano e humor vítreo (SALLES & LILEMBAUM, 2000; BOLIN, 2003).

Segundo VASCONCELLOS (1997a), nos machos, devido à uretra ser o canal comum para eliminação de sêmen e urina, tem sido observada a participação do sêmen como via de eliminação e transmissão de leptospiras. De fato já foi amplamente confirmada a transmissão de leptospirose em bovinos tanto pela monta natural, como pela inseminação artificial.

ELLIS (1995) e RADOSTITS et al. (2002) afirmaram que a leptospirose deve ser classificada e dividida em: leptospirose adaptada ao hospedeiro, na qual o animal é infectado com um sorotipo adaptado a ele e este é considerado hospedeiro de manutenção ou reservatório; e leptospirose não adaptada ao hospedeiro, denominada incidental ou acidental. Os hospedeiros de manutenção caracterizam-se por apresentarem elevada susceptibilidade à infecção e provocar transmissão endêmica na espécie em questão. Além disto, apresentam patogenicidade relativamente baixa para o hospedeiro, tendência em causar doença crônica levando a prejuízos econômicos pelas perdas reprodutivas, persistência da leptospira nos rins e no trato genital, discreta produção de anticorpos, o que dificulta o diagnóstico, e baixa eficácia da vacinação para prevenir a doença.

Os hospedeiros incidentais caracterizam-se por apresentarem suscetibilidade à infecção relativamente baixa, mas patogenicidade elevada, tendência a provocar doença aguda e grave, transmissão esporádica entre hospedeiros e infecção por outras espécies podendo causar epidemia, curta fase renal, grande produção de anticorpos e as vacinas são mais eficazes para prevenir a doença. Cada sorotipo de leptospira é adaptado a um determinado animal (hospedeiro de manutenção), podendo este servir como fonte de infecção para animais de outras espécies.

Os sorovares adaptados à espécie bovina, como o Hardjo, têm como sua principal forma de transmissão o contato direto entre os animais, através da urina contaminada, e independem da região ou de fatores climáticos (ELLIS, 1984). No que diz respeito a outros sorovares encontrados no País, como Bratislava e Pomona, estes estão relacionados às chamadas infecções incidentais e envolvidas com o contato direto ou indireto do bovino com outras espécies, principalmente suínos, além de outras variáveis, como índice pluviométrico, região geográfica e sistema de produção adotado na propriedade. Quanto menos tecnificada a criação, maiores as chances de ocorrerem infecções deste grupo (LILENBAUM & SANTOS, 1995).

De acordo com BOLIN & ALT (1999), os sinais clínicos associados à leptospirose variam, dependendo do sorovar e do hospedeiro. Nos hospedeiros de manutenção, a leptospirose é geralmente caracterizada por baixa resposta

sorológica, poucos sinais clínicos, discretos sinais na doença aguda e prolongado estado de portador renal, que pode ser associado com doença renal crônica. Nos hospedeiros acidentais, a leptospirose é causa de severa doença, estando associada a altos títulos de anticorpos aglutinantes, com curto estado de portador renal (FAINE, 1999).

Animais jovens são, de uma maneira geral, mais seriamente afetados do que adultos. Muitas infecções são subclínicas, particularmente em fêmeas vazias ou lactantes, sendo somente detectada pela presença de anticorpos ou lesões de nefrite intersticial, constatada no abate dos animais afetados. A leptospirose aguda ou subaguda está mais associada com infecções nos hospedeiros acidentais. Os sinais clínicos associados às infecções crônicas, principalmente pelo sorovar Hardjo, são caracterizados por abortamentos e natimortos. MILLER & TURK (1994) citaram que comumente a percentagem de abortamento para o sorovar Hardjo é inferior a 10% e que o abortamento pelo sorovar Pomona ocorre nos últimos três meses de gestação, com percentagem de até 50%. DHALIWAL et al. (1996) relataram que a taxa de prenhez de fêmeas soronegativas para o sorovar Hardjo foi 28,5% maior que a taxa de prenhez de fêmeas com títulos iguais ou maiores que 1:100 para este sorovar.

O período de incubação na leptospirose, usualmente, vai de quatro a dez dias. O abortamento é uma seqüela comum após a invasão inicial sistêmica, com ou sem degeneração placentária. Pode ocorrer várias semanas após a invasão sistêmica, com maior freqüência na segunda metade da gestação, provavelmente devido à maior facilidade de invasão da placenta neste estágio. O abortamento sem prévia doença clínica também é comum. Raramente as leptospirosas estão presentes no feto abortado (RADOSTITS et al., 2002).

O aborto causado pelo sorovar Pomona tem diminuído de importância, em décadas mais recentes, provavelmente pela vacinação. O aborto e natimortos devido ao sorovar Hardjo são, pois, reconhecidamente mais comuns, sendo este sorovar mais importante que Pomona, por causar tanto doença endêmica, quanto doença esporádica (GOMES, 2008).

A doença severa pode ocorrer em bezerros infectados com sorovares acidentais, particularmente o sorovar Pomona. Os sinais clínicos incluem febre alta, anemia hemolítica, hemoglobinúria, icterícia, congestão pulmonar;

ocasionalmente meningite e morte. Nas vacas lactantes, as infecções acidentais estão geralmente associadas à agalaxia (leite tingido de sangue) e à recuperação prolongada. A leptospirose em bovinos pode manifestar-se de forma aguda ou crônica. A forma aguda apresenta quadros de hipertermia, hemorragias, hemoglobinúria e icterícia, sendo que os rebanhos acometidos apresentam baixa eficiência reprodutiva. Já a forma crônica mostra registros de repetições de cio, abortamentos, mumificação fetal, natimortalidade e nascimento de produtos a termo debilitados. Ressalta-se que os quadros agudos são raros e, quando ocorrem, acometem particularmente os animais jovens, como já citado. A forma crônica da infecção pelo sorovar Hardjo e Pomona está relacionada à infecção fetal, em animais prenhes, que apresentam abortos, natimortos e nascimento de prematuros, animais infectados e fracos. Animais infectados, mas aparentemente saudáveis, podem nascer. A retenção de membranas fetais pode estar associada com aborto pelo sorovar Hardjo. Aborto e natimorto podem ser a única manifestação da infecção, mas algumas vezes, podem estar relacionados com episódio da doença há mais de seis semanas (sorovar *pomona*) ou 12 semanas (sorovar Hardjo). O sorovar Hardjo tipo Hardjoprajitno parece ser mais virulento que o Hardjo tipo Hardjo-bovis (SULLIVAN, 1974; VASCONCELLOS, 1997a; GOMES, 2008).

A forma mais comum de leptospirose aguda em vacas leiteiras caracteriza-se por febre transitória, marcada queda brusca na produção leiteira, a qual pode perdurar de dois a dez dias. Isto é chamado "*milk drop syndrome*". O leite apresenta consistência de colostro, com coágulos espessos de coloração amarelada e contagem alta de células somáticas. O úbere pode apresentar-se edematoso e flácido à palpação, com comprometimento dos quatro quartos, podendo ou não estar acompanhado de sinais clínicos, retornando ao normal em média duas semanas após o início das alterações, com ou sem tratamento. Esta forma de infecção ocorre comumente na infecção do sorovar Hardjo tipo *hardjoprajitno*, mas também por outros sorovares. A forma de "*milk drop syndrome*" varia de uma infecção epizootica em um rebanho não exposto (envolvendo mais da metade do rebanho durante um período de um a dois meses) até a infecção endêmica, afetando vacas em sua primeira ou segunda lactação com recuperação, geralmente em torno de 10 dias, mesmo sem qualquer

tipo de terapia. A forma subclínica da “*milk drop syndrome*” pode ocorrer em vacas lactantes, infectadas com sorovar *hardjo* na ausência de outras evidências clínicas de infecção (HIGGINS et al., 1980; PEARSON et al., 1980; THIERMANN, 1981; BOLIN & ALT, 1999; GOMES, 2008).

Para se localizarem nos rins, os agentes infecciosos atravessam os espaços intertubulares ou suas junções e entram no lúmen dos túbulos contorcidos renais, onde sobrevivem, multiplicam-se e formam pequenos grumos que são eliminados na urina, caracterizando a leptospirúria (GUIMARÃES et al., 1982/83).

Em relação ao diagnóstico da leptospirose, este é dependente da história clínica, da realização ou não de vacinação, da disponibilidade de testes laboratoriais e de pessoal com experiência. Os testes utilizados podem ser categorizados naqueles aplicados na detecção de anticorpos contra o organismo e naqueles que visam detectar o organismo ou seu DNA, em tecidos e fluidos. Cada um dos procedimentos diagnósticos apresenta vantagens e desvantagens. Alguns dos ensaios sofrem com a perda de sensibilidade e outros, propensos a problemas com a especificidade. Por esta razão, não há uma única técnica recomendada para uso em todas as situações clínicas. O uso de uma combinação de testes permite uma maior sensibilidade e especificidade no diagnóstico. Em diagnósticos individuais, o teste sorológico é recomendado combinado com uma ou mais técnicas na identificação do organismo em tecidos ou fluidos corpóreos (BRASIL, 1995; FAINE, 1999; BOLIN, 2003).

Para a confirmação diagnóstica colhe-se material de acordo com o exame a ser feito. No exame de bacteriologia colhem-se amostras de rim, fígado e placenta. Em exames histológicos são colhidas amostras de rim, fígado, cérebro, coração, pulmão e placenta, todos fixados em formalina. Para sorologia, colhem-se amostras de soro ou líquido pericárdico do feto (RADOSTITS et al, 2002).

Segundo LILENBAUM (1996) e VASCONCELLOS (1997b), a reação sorológica padrão é a de soroaglutinação microscópica (SAM) com antígenos vivos, a qual é recomendada pela Organização Mundial de Saúde. A SAM é o procedimento laboratorial mais amplamente empregado para o diagnóstico etiológico da infecção animal. Outros métodos são dispendiosos, de resultado

demorado, aplicando-se apenas a casos individuais e ou animais de alto valor estimativo ou econômico (BRASIL, 1994).

VASCONCELLOS (1997b) citou que a SAM possui especificidade por sorogrupo, e sua interpretação é mais adequada quando utilizada como teste diagnóstico de rebanho e não para casos isolados.

Avaliando este teste, FAINE et al. (1999) destacaram que a identificação da variante sorológica da leptospira tem importância, uma vez que a imunidade é específica para a mesma, não havendo imunidade cruzada. Portanto, quando um ou mais sorovares infectam os animais é necessária a utilização de vacinas polivalentes, sendo a combinação de variantes sorológicas Wolffi e Hardjo largamente utilizada em bovinos.

Segundo GOMES (2008), a detecção de altos títulos de anticorpos em animais suspeitos pode ser suficiente no estabelecimento do diagnóstico. Isto é particularmente verdadeiro na investigação de abortos causados por infecções de hospedeiros acidentais, na qual o título de anticorpos na mãe é superior ou igual a 1:1600. Entretanto, nos hospedeiros de manutenção, particularmente para o sorovar Hardjo, os animais infectados mostram uma resposta aglutinante pequena para a infecção. Frequentemente, na época do aborto os títulos de anticorpos podem estar bem baixos ou negativos nos hospedeiros de manutenção. Nestes casos, a resposta sorológica do rebanho à infecção é frequentemente mais importante do que a resposta individual no estabelecimento do diagnóstico. Em episódios de abortos e natimortos é mais útil fazer o teste no soro fetal, entretanto as diluições devem partir de 1:10, em contraste com os testes realizados nos adultos em que a diluição de partida é 1: 100 (VASCONCELLOS, 1997b).

De acordo com BOLIN (2003), a interpretação dos resultados de testes sorológicos é complicada por inúmeros fatores, entre os quais incluem-se anticorpos com reações cruzadas, títulos de anticorpos induzidos por vacinação, perda de consenso entre o título de anticorpos e os indicativos de infecção ativa.

O mesmo autor afirmou que os anticorpos produzidos no animal, em resposta à infecção com um dado sorovar de *Leptospira*, frequentemente reagem (reação cruzada) com outro sorovar de *Leptospira*. Portanto, uma vaca infectada com um único sorovar, provavelmente tenha anticorpos para mais de um sorovar no teste de aglutinação. Em alguns casos, este padrão de reação cruzada é

previsível, tendo como base o parentesco entre os vários sorovares do gênero *Leptospira*. Porém, padrões de reações cruzadas variam bastante, entre as espécies animais e entre indivíduos, dentro de uma mesma espécie. Assim, o sorovar infectante é assumido geralmente como o sorovar para o qual aquele animal desenvolve o maior título. Observa-se ainda que as reações paradoxais podem ocorrer com o teste de aglutinação, no início do curso da infecção aguda, com uma acentuada resposta de anticorpos aglutinantes para um sorovar outro que não o infectante.

O autor destaca ainda que o diagnóstico sorológico pode ser dificultado pela difusão da vacinação de bovinos em muitas partes do mundo, que podem interferir na interpretação da sorologia. Em geral, os bovinos desenvolvem baixos níveis de anticorpos aglutinantes (100 a 400) em resposta à vacinação, os quais permanecem por um a três meses, após a mesma. Entretanto, alguns animais desenvolvem altos títulos após a vacinação, que embora diminuam com o tempo, podem persistir por seis meses ou mais após a vacinação.

O terceiro fator complicador na interpretação dos testes sorológicos é causado pela perda de consenso do que é significativo para o diagnóstico da infecção. Um título aglutinante superior ou igual a 100 é considerado significativo por muitos pesquisadores. O ponto de corte pode ser excessivo em animais vacinados e pode não ser alcançado, na infecção de hospedeiro de manutenção. Portanto, o diagnóstico da leptospirose baseado numa única amostra deve ser realizado com cautela e com total consideração do quadro clínico e histórico de vacinação (BOLIN, 2003)

Na leptospirose aguda, o aumento de título quatro vezes superior é freqüentemente observado em amostras pareadas. Entretanto, os hospedeiros de manutenção eliminam leptospiros na urina mesmo quando os títulos observados na SAM são menores ou iguais a 1:100. Por isso, um título baixo de anticorpos não necessariamente determina o diagnóstico de leptospirose. Títulos de anticorpos podem persistir por meses, após a infecção ou recuperação, mas há um declínio gradual nos títulos com o tempo (GALTON et al., 1995; VASCONCELLOS, 1997b; BOLIN, 2003).

Títulos para o sorovar Hardjo em geral são baixos, sendo raramente superiores a 1:800. Portanto, quando o este sorovar for mais prevalente, mesmo

títulos baixos podem ser relacionados a problemas reprodutivos e indicativos de leptospirose (KIRKBRIDE, 1990).

Ainda em relação ao diagnóstico, outras técnicas podem ser empregadas, estando seus principais aspectos resumidamente abordados a seguir.

O teste imunoenzimático (ELISA) tem como maior vantagem a possibilidade de detectar especificamente anticorpos de classe IgM ou IgG, o que permite esclarecer há quanto tempo ocorreu a infecção. No entanto, apresenta dificuldades de realização, em especial quanto ao equipamento utilizado (LILENBAUM, 1996).

Outras técnicas disponíveis para o diagnóstico de leptospirose envolvem procedimentos para detectar leptospiros ou DNA leptospiral em tecidos ou fluidos corporais. As técnicas mais comumente utilizadas incluem a imunofluorescência direta e a reação em cadeia da polimerase (PCR). A bactéria também pode ser cultivada a partir de material de animais infectados, mas a cultura é cara, leva muitas semanas e geralmente está disponível somente em laboratórios de referência (BOLIN & ALT, 1999; BOLIN, 2003).

A imunofluorescência direta pode ser usada para identificar leptospiros em tecidos, sangue, urina ou sedimentos, mas o conjugado de anticorpos fluorescentes atualmente em uso não é sorovar-específico, tornando necessário o exame sorológico do animal para identificar o sorovar infectante (BRASIL, 1995; BOLIN, 2003).

O PCR pode ser usado para detectar DNA leptospiral em amostras clínicas, sendo que em geral, o teste da urina é mais confiável que o de amostras teciduais. Este teste é capaz de detectar a presença de leptospiros, mas não o sorovar infectante (BOLIN, 2003).

A microscopia de campo escuro tem sido utilizada como teste populacional, por ser uma técnica rápida na identificação de leptospiros na urina. Tem como vantagem a velocidade, mas apresenta a desvantagem de baixas especificidade e sensibilidade. É importante lembrar que leptospiros estão presentes na urina em graus variáveis com os diferentes sorovares e nem sempre presentes na fase inicial da doença aguda (LEVETT, 2001).

A leptospiremia, como já dito, ocorre no início do curso clínico que geralmente é de curta duração e de baixo nível. O sangue é útil para cultivo, nos primeiros dias de doença clínica e antes da terapia antimicrobiana. As leptospiras estão presentes na urina em aproximadamente dez dias após o começo dos sinais clínicos. O isolamento de leptospiras pode ser feito por inoculação em animais de laboratório, dos quais o mais sensível é o *hamster* (*Mesocricetus auratus*). O cultivo de leptospiras feito em meios artificiais compreende o meio semi-sólido de Fletcher e o meio de Ellinghausem, McCullough, Johnson e Harris (EMJH). O sangue, urina, líquido ou macerado de órgãos como rins e fígado podem ser utilizados no isolamento (BRASIL, 1995; GOMES, 2008).

Tecidos, incluindo os rins, no adulto e placenta, pulmões, fígado e rins em casos de aborto podem ser processados utilizando a histopatologia. A aplicação de corantes à base de prata ou corantes imunohistoquímicos, em cortes de tecidos, pode permitir a detecção de leptospiras ou antígenos destes nos túbulos renais, no interstício do rim, fígado, pulmão ou placenta (GOMES, 2008).

As principais recomendações para o controle da leptospirose bovina incluem uma investigação dos sorovares prevalentes na propriedade, a detecção da fonte de infecção, assim como os animais possivelmente infectados; antibioticoterapia nos animais portadores e enfermos e imunoprofilaxia dos animais susceptíveis. De igual importância são o controle sanitário dos animais que serão incorporados ao rebanho, saneamento do ambiente favorável à sobrevivência das leptospiras e controle de roedores domésticos (FAINE, 1982; ELLIS, 1984; LANGENEGGER, 1990; LILENBAUM, 1996).

No caso de infecções incidentais, determinadas por sorovares que não são mantidos pelos bovinos, como Pomona, Icterohaemorrhagiae ou Bataviae, entre outros, deve-se identificar de que forma o rebanho está sendo exposto ao contato com os reservatórios naturais destas variedades, como ratos e animais silvestres. Somente desta forma se poderá, através de medidas de higiene e de tecnificação da criação como um todo, controlar a leptospirose no rebanho. No entanto, quando a infecção é determinada pelo sorovar Hardjo, cuja principal forma de transmissão é de bovino a bovino, três medidas devem ser praticadas simultaneamente: proibir a introdução de novos animais no rebanho, salvo quando negativos ao sorodiagnóstico ou previamente tratados com

diidroestreptomicina; tratar os animais sororeagentes do rebanho com diidroestreptomicina; e fortalecimento da imunidade utilizando uma vacina que contenha as principais variedades presentes na região, incluindo, se possível, amostras locais. O processo de controle deve ser monitorado através de sorodiagnóstico anual (LILENBAUM & SANTOS, 1995).

GERRITSEN et al. (1994) verificaram que dose única de diidroestreptomicina, na concentração de 25mg/kg de peso vivo, foi suficiente para cessar a eliminação de leptospiras na urina de animais naturalmente infectados, detectados por PCR da urina, uma semana após o tratamento.

Também avaliando a mesma base, GÍRIO et al. (2005), após tratamento de dois grupos de touros comprovadamente positivos pelo teste de SAM e PCR da urina com duas marcas comerciais de diidroestreptomicina, verificaram que a leptospirúria foi eliminada 24 horas após o tratamento no grupo que recebeu o medicamento A e entre 48 e 72 horas no grupo que recebeu o medicamento B, confirmando a eficiência das drogas.

Atualmente estão disponíveis vacinas comerciais que, de uma forma geral, têm em sua composição os sorovares: Grippotyphosa, Pomona, Canicola, Hardjo, Wolffi e Icterohaemorrhagiae. Estas vacinas buscam a característica de amplo espectro de atuação, utilizando-se do artifício de possivelmente induzir a produção de anticorpos que determinem reação cruzada com outros sorovares do gênero, ampliando a eficiência desta estratégia de controle (NETA et al., 2006).

A vacinação de bovinos com vacinas pentavalentes contendo o sorovar Hardjo, segundo BOLIN et al. (1991), é o método de controle primário da leptospirose bovina nos Estados Unidos. O sorovar Hardjo contido nas vacinas comerciais é formulado a partir do tipo Hardjoprajtino, tipo isolado do gado na Europa. Um tipo distinto do sorovar Hardjo, o tipo Hardjo-bovis, é associado à leptospirose bovina nos Estados Unidos e em todo o mundo. A utilização de vacinas contendo o sorovar Hardjo comprovadamente diminui a frequência de infecção e a duração do estado portador em animais expostos a esse sorovar. Entretanto, o sorovar Hardjo é um antígeno de baixa imunogenicidade, com isso produz uma baixa resposta de anticorpos após as vacinações e a proteção se dá por um curto período.

De acordo com os mesmos autores, é possível que o aumento da massa antigênica do sorovar Hardjo em vacinas e o uso de uma vacina monovalente do sorovar Hardjo possam aumentar a antigenicidade e proteção conferidas por esses produtos.

Em outro estudo, BOLIN et al. (1991) avaliaram duas vacinas monovalentes contendo concentrações diferentes do sorovar Hardjo, testando-as em dois grupos de animais. Todos os grupos, que receberam a vacina e o grupo controle, se tornaram infectados experimentalmente e eliminaram leptospiras do tipo testado na urina, não tendo sido, no entanto, verificado maior título de anticorpos aglutinantes ou de IgG nos animais que receberam a vacina com maior concentração do antígeno.

Segundo BOLIN (2003), uma série de estudos experimentais e dados de campo dos Estados Unidos mostraram que a vacinação com vacinas comerciais disponíveis neste país não previne a infecção renal, eliminação na urina e a infecção fetal pelo sorovar Hardjo, tipo Hardjo-bovis. Dados de campo sobre a prevalência da infecção pelo sorovar Hardjo, mesmo em rebanhos bem vacinados, fornecem evidências de que as vacinas comerciais disponíveis não estão fornecendo boa proteção contra o sorovar Hardjo. Por outro lado, ARDUÍNO et al. (2004), utilizando uma vacina contendo os sorovares Hardjo, Wolfii, Grippytyphosa, Canicola, Icterohaemorrhagiae e Pomona em três grupos de animais, verificaram uma melhor resposta vacinal para o sorovar Hardjo, através de exame de SAM.

## **2.2 Leptospirose bovina no Brasil**

FAVERO et al. (2001) analisaram exames de soroaglutinação microscópica (SAM) efetuados no período de 1984 a 1997 em 31.325 bovinos de 1920 propriedades distribuídas em 540 municípios de 21 estados do Brasil. Os resultados revelaram que 84,1% das propriedades e 94,18% de municípios apresentavam pelo menos uma amostra positiva. A média de animais reagentes entre os estados foi de 49,51%, sendo os sorovares mais prevalentes, além das co-aglutinações, Hardjo, Wolffi e Grippytyphosa.

RODRIGUES et al. (1999), numa avaliação sorológica para 22 sorotipos de *Leptospira* spp. em 1.253 fêmeas bovinas adultas, de 14 propriedades produtoras de leite tipo B, da região de Londrina, Paraná, onde havia animais com problemas reprodutivos, observaram que o número de animais com títulos de anticorpos maiores ou iguais a 1:100 foi 166 (13,25%) em animais de 10 (71,43%) propriedades. Em 56 (33,73%) animais foram encontrados anticorpos contra dois ou mais sorotipos simultaneamente. Anticorpos contra o sorotipo Icterohaemorrhagiae foram detectados em 28,91% das amostras, seguido pelos sorovares Pomona (21,08%), Bataviae (16,87%) e Autumnalis (14,46%).

No estado de São Paulo, LANGONI et al. (2001) analisaram pela SAM 2.761 amostras de soro de bovinos de várias raças, com idades variáveis entre seis meses e dez anos, provenientes de diferentes regiões do Estado. Destes, 1.795 (93,78%) eram fêmeas e 119 (6,22%) machos, 663 (55,20%) eram animais para corte e 538 (44,80%) para produção de leite. Os resultados revelaram 1.258 (45,56%) amostras positivas, sendo os sorovares mais prevalentes Wolffi, Hardjo, Pyrogenes e Canicola.

Também em São Paulo, MAGAJEVSKI et al (2007) coletaram amostras de sangue de 212 vacas prenhas e de seus fetos no momento do abate, em um abatedouro do Estado, para investigar a ocorrência de anticorpos contra *Leptospira* spp. pela SAM. Conteúdo estomacal, rim e fígado destes fetos e a placenta das fêmeas também foram colhidos para detecção de leptospiros por meio de cultivo microbiológico e PCR. Das 212 vacas, 95 (44,81%) foram reagentes para pelo menos um dos 24 sorovares testados. Foram encontrados anticorpos para os sorovares Hardjo (44,7%), Wolffi (28,5%), Icterohaemorrhagiae (22,9%), Pomona (2,2%) e Grippytyphosa (1,7%); e os títulos variaram de 1:50 (24,6%) a 1:600 (0,6%). Nenhum soro fetal foi reagente na SAM a partir da diluição de 1:10, bem como não foram detectadas leptospiros em nenhuma das amostras clínicas. Segundo os autores, os dados obtidos sugerem que, em muitos casos, mesmo com a mãe sororreagente, o feto pode não desenvolver anticorpos, embora possa albergar leptospiros em seus órgãos.

No Piauí, MINEIRO (2003) realizou pesquisa para detecção de anticorpos anti-leptospiros em bovinos de leite da microrregião de Parnaíba, em duas ocasiões, estações seca e chuvosa. Das 1975 amostras analisadas em 16

rebanhos, 1.044 (52,89%) mostraram-se positivas a pelo menos um sorovar e todos os rebanhos apresentaram reagentes. O sorovar de maior prevalência foi Hardjo reagindo em 39,46%, seguido de Wolffi com 26,72% e Hebdomadis com 12,16%. Os sorovares Hardjo e Wolffi foram reagentes em 100% dos rebanhos, tendo sido constatada associação entre a soropositividade e ocorrência de transtornos reprodutivos, em especial com o sorovar Hardjo.

LAGE et al. (2007) realizaram a estimativa de frequência de infecção por *Leptospira* spp. em bovinos de seis municípios do estado da Paraíba. Todos os municípios (100%) e 87,75% das propriedades apresentaram no mínimo uma amostra positiva para pelo menos um dos 15 diferentes sorovares de *Leptospira* spp. testados. Dos 2.343 animais examinados, 759 (32,39%) reagiram positivamente para pelo menos um dos sorovares. Quatrocentos e setenta animais reagiram positivamente para múltiplas amostras. O sorovar Hardjo também foi o mais frequente (16,05% das amostras).

Em Rondônia, AGUIAR et al. (2006) investigaram a prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em 2109 vacas provenientes de 86 rebanhos do município de Monte Negro. Títulos de 1:100 ou superiores para um ou mais sorovares foram detectados em 1.114 vacas (52,8%) de 82 (95,3%) rebanhos. Os sorovares mais prevalentes foram Hardjo (14,5%), Wolffi (12,3%), Shermani (10,8%), Patoc (7,9%) e Hebdomadis (6,1%). Outros sorovares mundialmente relatados como Bratislava, Pomona e Grippotyphosa foram pouco detectados.

Já em Minas Gerais, ARAÚJO et al. (2005) relataram que, no período de 1980 a 2002, 39.012 soros de bovinos provenientes de 398 municípios deste Estado foram analisados pela SAM, sendo os sorovares mais frequentes Hardjo (amostra Norma), 23,7%, Hardjo (OMS), 19,7%, Hardjo (Hardjo-bovis), 13,8%, e Wolffi, 13,2%. Estes resultados mostraram relevância da Hardjo como problema prioritário nas leptospiroses em bovinos em Minas Gerais.

### **2.3 Leptospirose bovina em Goiás**

Em Goiás, levantamento sorológico realizado isoladamente na espécie bovina, registrou prevalência média de 20,57%, com predominância dos sorotipos

Wolffi (50%), Pomona (38,4%), Grippytyphosa e Icterohaemorrhagiae (5,8%) e títulos variando de 1:400 a 1:1600 (JARDIM, 1978), não tendo sido testado na época o sorovar Hardjo, que só foi adicionada às baterias de teste nacionais na década de 80. JULIANO (1999) observou prevalência de 81,90% de animais reagentes entre 426 amostras de hemossoro bovino, provenientes de vacas em lactação na microrregião de Goiânia, em Goiás, que abrange 17 municípios, sendo os principais sorovares encontrados Wolffi (36,10%), Icterohaemorrhagiae (20,50%), Hardjo (5,20%) e Tarassovi (4,90%).

No trabalho de FAVERO et al. (2001) foram analisadas 1.406 amostras de soro de bovinos de 28 municípios de Goiás, coletadas no período de 1984 a 1997, sendo 487 (34,6%) positivas na SAM. A porcentagem de municípios positivos foi de 100% e a de propriedades positivas foi de 97,8%, sendo o sorovar Hardjo responsável por 63,7% e o sorovar Wolffi por 13% das reações positivas.

Também em Goiás, CAMPOS JÚNIOR et al. (2006), avaliando reprodutores bovinos na microrregião de Goiânia, trabalharam com propriedades escolhidas de forma aleatória, com o objetivo de identificar os sorovares presentes e sua correlação com a aptidão do rebanho e a ocorrência de abortos nas propriedades. Foram analisadas 140 amostras referentes a 60 propriedades, tendo sido encontrado 74,28% de amostras reagentes e títulos com variação de diluição de 1:100 a 1:800. Os sorovares mais detectados foram Wolffi (19,23%); Hardjo (15,38%); Djasiman E Grippytyphosa (5,76%); Shermani (4,80%); Patoc (1,92%); Andamana, Castellonis, Copenhageni, Hebdomadis, Sentot e Tarassovi (0,96%). Os autores concluíram que o agente estaria endemicamente distribuído na região, não tendo verificado relação entre a positividade e a aptidão do rebanho ou a ocorrência de abortos.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Determinar a prevalência de soroaglutininas anti-*Leptospira* spp., através de diagnóstico sorológico em rebanhos e avaliar os principais fatores associados à enfermidade em bovinos do Estado de Goiás.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- identificar os sorovares presentes nos rebanhos e sua taxa de prevalência individual;
- identificar as áreas com maior ocorrência da infecção;
- avaliar a ocorrência da enfermidade em relação ao perfil produtivo predominante nos municípios trabalhados e características epidemiológicas ligadas à produção;
- apontar os sorovares mais indicados para a composição de uma vacina comercial mais eficaz para a pecuária bovina local;
- fornecer subsídios para um programa de controle a ser adotado em áreas de ocorrência da enfermidade.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Região Estudada

A área do Estado de Goiás é de 340.086,698 km<sup>2</sup>, com um rebanho bovino estimado em 20,646 milhões de cabeças, com 15.524.699 hectares de pastagem natural. Resultados preliminares mostram que no Estado havia, em 2007, 108.489 estabelecimentos com bovinos, com produção de leite em 68.151 estabelecimentos (IBGE, 2008). O Estado possui 246 municípios e, para efeito do presente estudo, foi dividido em três regiões, conforme ROCHA (2003), de acordo com a produção predominante em cada uma (Figura 1). A região um foi composta pelas Regiões Norte e Nordeste, com aptidão predominante de corte; a região dois, pelas Regiões Sul e Sudeste, com aptidão predominante de leite; e a região três compreendeu as Regiões Sudoeste e Centro, com aptidão predominante mista.

O Estado é de localização essencialmente tropical. Como consequência dessa localização geográfica, o clima é quente, predominantemente tropical, com ocorrência de temperaturas elevadas, com médias superiores a 22°C, com menores temperaturas ocorrendo somente nos trechos mais elevados, devido às altitudes. As divergências térmicas verificadas estão ligadas às diversas latitudes referentes à extensão e continentalidade do território. É característica a ocorrência de duas estações bem distintas no que se refere às precipitações: uma chuvosa (verão) e outra seca (inverno). A precipitação pluviométrica tem oscilado de 1.500 a 1.800mm, no período de Outubro e Abril. Em grande parte do Estado, o clima pode ser classificado como quente e subúmido, com quatro a cinco meses secos (AGÊNCIA RURAL, 2008).

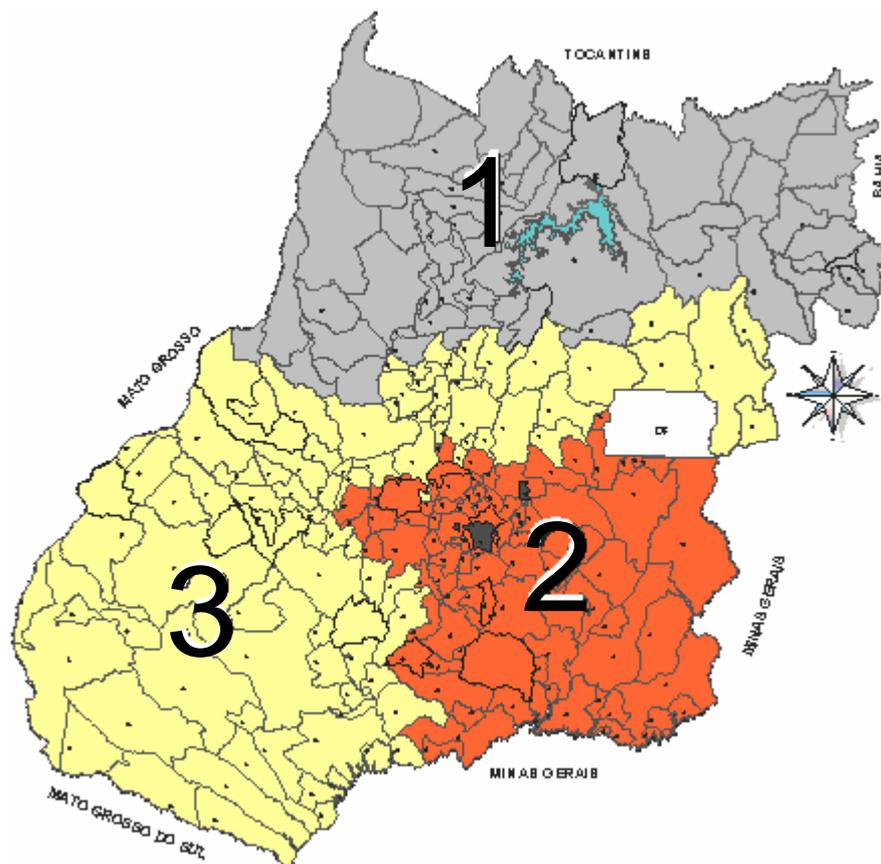


FIGURA 1 - Mapa do Estado de Goiás dividido em três regiões, segundo a atividade principal de exploração do rebanho bovino, para o estudo de prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp.: 1. Regiões Norte e Nordeste, com aptidão predominante de corte; 2. Regiões Sul e Sudeste, com aptidão predominante de leite e 3. Regiões Sudoeste e Centro, com aptidão predominante mista.

Fonte: ROCHA (2003)

#### 4.2 Coleta, remessa e armazenamento de amostras

Foram coletadas, em paralelo às ações do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina (PNCEBT), 4571 amostras de soro de bovinos de 213 dos 246 municípios do Estado de Goiás. As

amostras foram coletadas por punção da veia jugular, em tubos esterilizados com vácuo e sem anti-coagulante, do tipo *vacutainer*, e deixadas em descanso por seis horas em temperatura ambiente para o dessoramento. O soro obtido de cada amostra foi transferido para tubos do tipo *ependorf* de 1 mL, remetidos em caixas isotérmicas contendo bolsas de gelo reciclável para o Laboratório de Virologia Animal do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP) da Universidade Federal de Goiás e armazenados em freezer a -18°C. Em seguida, as mesmas foram transportadas em caixas isotérmicas contendo bolsas de gelo reciclável até o Laboratório de Diagnóstico de Leptospirose, no Setor de Medicina Veterinária Preventiva, do Departamento de Medicina Veterinária, da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, onde foram conservadas sob congelamento a -18°C até o momento do processamento.

### **4.3 Processamento laboratorial**

No presente estudo empregou-se a técnica de soroaglutinação microscópica (SAM), que é o método de referência para detecção de anticorpos anti-*Leptospira* spp.. A metodologia e interpretação adotadas foram aquelas descritas no *Manual of Standards for Diagnostics Tests and Vaccines* (OIE, 1992). Esta técnica baseia-se na adição de soro suspeito do animal em diluições crescentes a culturas de diversas sorovariedades de *Leptospira* spp., mantidas em laboratório, cultivadas em meios especiais.

Foram utilizados os meios de Fletcher, semi-sólido, e de Ellinghausen, McCullough, Johnson, Harris modificado (EMJH) para o crescimento dos antígenos empregados na reação de soroaglutinação microscópica. A preparação do meio EMJH seguiu a indicação do fabricante, porém o enriquecimento com 10% de soro sanguíneo estéril obtido de coelhas aparentemente saudáveis, inativado por tratamento térmico de 56°C por 30 minutos e a adição de solução de cálcio e magnésio foram realizados como descrito por TURNER (1970) e adotados na rotina. Todos os lotes utilizados foram submetidos aos testes de esterilidade e de crescimento. O repique de manutenção do antígeno foi realizado

semanalmente, em câmara asséptica, retirando-se 2 mL de cada um dos tubos de manutenção recentes com meio EMJH, repassando 1 mL para dois novos tubos de EMJH, os quais foram mantidos em estufa a 28°C. Só foram utilizadas como antígenos culturas de quatro a 14 dias que não apresentaram contaminantes ou auto-aglutinação.

No presente estudo foi empregada uma coleção de 16 sorovares de *Leptospira* spp. (Quadro 1).

QUADRO 1 - Antígenos empregados na técnica de soroadglutinação microscópica (SAM), segundo código, sorogrupo e sorovar, mantidos pelo Laboratório de Diagnóstico de Leptospirose da Escola de Veterinária – UFG

<b>Código</b>	<b>Sorogrupo</b>	<b>Sorovar</b>	<b>Código</b>	<b>Sorogrupo</b>	<b>Sorovar</b>
1-A	Australis	Australis	10-B	Icterohaemorrhagiae	Icterohaemorrhagiae
1-B	Australis	Bratislava	13	Pomona	Pomona
2-A	Autumnalis	Autumnalis	14	Pyrogenes	Pyrogenes
3	Ballum	Castellonis	15-A	Sejroe	Hardjo
5	Canicola	Canicola	15-B	Sejroe	Wolffi
8	Grippotyphosa	Grippothyphosa	16	Shermani	Shermani
9	Hebdomadis	Hebdomadis	17	Tarassovi	Tarassovi
10-A	Icterohaemorrhagiae	Copenhageni	St	Djasiman	Sentot

Cada amostra de soro foi diluída a 1:50, colocando-se 0,1 mL deste para 4,9 mL de solução salina tamponada 0,01M pH 7,6 em tubo de ensaio. Em microplacas, devidamente identificadas e marcadas, foram pipetados 50 µL do soro diluído em 16 poços, formando uma fileira correspondente ao número de sorovares utilizados na prova. Para cada série de amostras testadas foi feita uma fileira de controle negativo, onde foi pipetada solução salina tamponada 0,01M pH

7,6. O passo seguinte foi acrescentar aos poços, inclusive controles, 50 µL das correspondentes suspensões antigênicas, passando a diluição final em cada poço para 1:100. As placas foram agitadas e mantidas em estufa a 37°C por uma hora. A leitura foi feita em microscópio de campo escuro (Axioscop 40, Zeiss®) com objetiva de longo alcance de 10x e ocular com aumento de 8x.

Os soros que apresentaram 50% ou mais de leptospiras aglutinadas, considerando os respectivos controles, foram submetidos a uma segunda prova de soroaglutinação microscópica para titulação de anticorpos com os sorovares identificados como reagentes.

A prova de titulação foi realizada somente para os sorovares reagentes nas amostras. Foram colocados 100 µL dos soros reagentes diluídos a 1:50 no primeiro poço de reação do sorovar testado, colocando 50 µL de solução salina tamponada 0,01M pH 7,6 em mais cinco poços desse antígeno. Foram pipetados 50 µL da primeira diluição, passando para o poço seguinte e homogeneizando, e pipetando 50 µL desta, agindo assim sucessivamente e desprezando 50 µL da última diluição. No final, todos os poços apresentaram 50 µL de mistura, nas diluições de 1:50, 1:100, 1:200, 1:400, 1:800 e 1:1600. Em seguida, foram distribuídos 50 µL do sorovar correspondente a cada amostra reagente, passando então as diluições de soro para 1:100, 1:200, 1:400, 1:800, 1:1600 e 1:3200. A incubação e a leitura foram realizadas como descrito para a prova de triagem.

O sorovar considerado como provável causador da infecção foi o que apresentou maior título. Na eventualidade do maior título ser apresentado para dois ou mais sorovares, a amostra foi enquadrada como co-aglutinação.

#### **4.4 Inquérito epidemiológico**

Juntamente com a coleta de amostras de soro, foi aplicado questionário fechado (Anexos 1 e 2), elaborado com base em THRUSFIELD (2004), para a determinação dos fatores associados à leptospirose bovina em todas as propriedades integrantes do estudo, sendo coletadas informações sobre o tipo de exploração; tipo de criação; uso de inseminação artificial; raça de bovinos predominante na propriedade; presença de ovinos, caprinos, suínos,

animais silvestres, cervídeos, capivaras, eqüídeos, aves, cães, gatos e outros animais; histórico de ocorrência de aborto nos 12 meses que antecederam a coleta da amostra; realização de testes diagnóstico de brucelose; realização de vacinação contra brucelose, leptospirose, diarréia viral bovina (BVD) e rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR); compra de reprodutores de comerciantes, em exposições, em leilões ou feiras, de comerciantes, ou de outras fazendas; venda de reprodutores em exposições, em leilões ou feiras, a comerciantes, ou a outras fazendas; aluguel de pastos em alguma época do ano; presença de pastos em comum com outras propriedades; presença de piquetes separados para fêmeas na fase de parto e/ou pós-parto; idade dos animais e acesso à assistência veterinária, os quais constituíram-se em variáveis explicativas, sucintamente discutidas a seguir.

#### **4.5 Variáveis explicadas**

4.5.1 Número de diagnósticos laboratoriais positivos de detecção de anticorpos anti-*Leptospira* spp. nas amostras de soro bovino colhidas

Equivaleu ao número total de diagnósticos positivos dentre o total de amostras colhidas.

4.5.2 Número de diagnósticos laboratoriais negativos de detecção de anticorpos anti-*Leptospira* spp. nas amostras de soro bovino colhidas

Referiu-se ao número total de diagnósticos negativos dentre o total de amostras colhidas.

#### **4.6 Variáveis explicativas**

Através da aplicação do citado questionário em cada propriedade componente do estudo, obtiveram-se informações relativas aos itens abaixo:

#### 4.6.1 Tipo de criação

Neste item foi considerado o tipo de produção praticado em cada propriedade: confinamento, semi-confinamento e extensiva.

#### 4.6.2 Inseminação artificial

Considerou-se a prática de inseminação artificial somente, a prática de inseminação artificial associada à presença de touro para monta natural, bem como a ausência de prática de inseminação artificial.

#### 4.6.3 Raça de bovinos

Os animais amostrados foram classificados como zebuínos, europeus de corte, europeus de leite, mestiços e outras raças que não se enquadravam às categorias anteriores.

#### 4.6.4 Presença de ovinos e caprinos

A presença de ovinos e caprinos foi avaliada em cada propriedade estudada.

#### 4.6.5 Presença de suínos

A presença de suínos nas propriedades amostradas foi igualmente considerada.

#### 4.6.6 Presença de eqüídeos

Considerou-se a presença de eqüídeos nas propriedades incluídas no estudo.

#### 4.6.7 Presença de animais silvestres

Na avaliação deste item, considerou-se a presença nas propriedades de animais silvestres diferentes de cervídeos e capivaras, como roedores.

#### 4.6.8 Presença de cervídeos

Referiu-se à presença de cervídeos nas propriedades estudadas.

#### 4.6.9 Presença de capivaras

Foi considerada a presença de capivaras nas propriedades amostradas.

#### 4.6.10 Presença de aves

Considerou-se a criação concomitante de aves domésticas nas propriedades estudadas.

#### 4.6.11 Presença de cães

Em cada propriedade amostrada, foi questionada a presença de cães domiciliados e errantes nas propriedades estudadas.

#### 4.6.12 Presença de gatos

Foi igualmente considerada a presença de gatos domiciliados e errantes nas propriedades estudadas.

#### 4.6.13 Presença de outros animais

Animais domésticos criados em cativeiro pertencentes a outras espécies que não as citadas anteriormente foram enquadradas neste item.

#### 4.6.14 Ocorrência individual de aborto

Foi considerada, para cada animal amostrado, a ocorrência ou não de aborto nos 12 meses anteriores à coleta da amostra.

#### 4.6.15 Compra de reprodutores

Verificou-se se as propriedades estudadas realizavam a compra de reprodutores. Este item foi subdividido, considerando-se a origem do animal comprado, em compra de reprodutores em exposições, em leilões ou feiras, de comerciante ou de outra propriedade.

#### 4.6.16 Venda de reprodutores

Foi verificada a prática de venda de reprodutores pelas propriedades estudadas. Este item foi subdividido considerando-se as práticas de venda de

animais, em venda em exposições de animais, em leilões ou feiras, a comerciantes ou a outras propriedades.

#### 4.6.17 Aluguel de pastos

Verificou-se a prática de aluguel de pastos em alguma época do ano entre as propriedades amostradas.

#### 4.6.18 Pastos em comum

Foi avaliado se as propriedades amostradas possuíam pastos em comum com outras propriedades.

#### 4.6.19 Piquete maternidade

Verificou-se a presença de piquete separado para fêmeas na fase de parto e/ou pós-parto em cada propriedade avaliada.

#### 4.6.20 Assistência veterinária

Avaliou-se a ocorrência ou não de assistência por um médico veterinário nas propriedades integrantes do estudo.

#### 4.6.21 Calendário profilático

Referiu-se aos dados sobre vacinação dos animais amostrados contra as seguintes enfermidades da esfera reprodutiva, causadoras de aborto em bovinos: rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD), brucelose e leptospirose.

### **4.7 Análise estatística**

#### 4.7.1 Verificação da associação entre os fatores avaliados e presença de anticorpos anti-*Leptospira* spp. nas amostras avaliadas

Para a verificação da associação entre as variáveis explicativas e explicada empregou-se a análise multivariada através do método de Regressão Logística, segundo HOSMER & LEMESHOW (1989), comumente usado para a

análise de dados em que a variável resposta é dicotômica (binária), tendo sido utilizado o programa SPSS. Ressalta-se que o método de Regressão Logística representa uma técnica estatística que caracteriza a relação entre duas variáveis, tomando uma dada variável como resposta ou dependente e observando sua relação com uma ou mais variáveis, explicativas ou independentes, com as quais se quer explicar o comportamento da primeira (HOSMER & LEMESHOW, 1989).

Aplicando-se tal método, as variáveis independentes foram simultaneamente correlacionadas com a variável dependente. Foi utilizada a opção *stepwise*, o que significa dizer que as variáveis independentes foram incluídas na equação uma a uma. Assim, inicialmente foram incluídas todas as variáveis no modelo, sendo que à medida que o mesmo foi conduzido, aqueles que não apresentaram associação estatisticamente significativa, isto é, que apresentaram  $p > 0,05$ , foram retirados do modelo, até que restassem somente aqueles com significância estatística, ou seja, com  $p < 0,05$ . Em outras palavras, considerou-se como significativo o encontro de  $p$  (bi-caudal) demonstrativo de que a probabilidade que a correlação encontrada tivesse ocorrido ao acaso fosse inferior a 5%.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 4571 amostras de soro bovino, colhidas em 715 propriedades pertencentes a 213 municípios de Goiás. Dessas amostras, 2843 (62,20%) foram positivas para pelo menos um sorovar testado, com título mínimo de 1:100. A prevalência estadual por sorovar está discriminada na Tabela 1, podendo-se verificar a elevada ocorrência de co-aglutinações (40,24%) e a predominância de resposta ao sorovares Wolffi e Hardjo.

TABELA 1 – Prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. no teste de SAM em 4571 amostras de soro bovino de 715 propriedades e 213 municípios, por sorovar, Estado de Goiás

Sorovar	positivas	%
co-aglutinação	1144	40,24
Wolffi	413	14,53
Hardjo	361	12,70
Grippotyphosa	300	10,55
Shermani	192	6,75
Pomona	81	2,85
Castellonis	76	2,67
Pyrogenes	67	2,36
Hebdomadis	57	2,00
Australis	41	1,44
Tarassovi	36	1,27
Canicola	25	0,88
Bratislava	19	0,67
Copenhageni	13	0,46
Icterohaemorrhagiae	11	0,39
Sentot	4	0,14
Autumnalis	2	0,07
<b>Total</b>	<b>2843</b>	<b>100%</b>

O estrato um foi constituído de 1314 amostras, provenientes de 209 propriedades de 58 municípios. Destas amostras, 946 (71,99%) foram positivas para pelo menos um sorovar testado. No estrato dois foram amostrados 1542 animais, provenientes de 241 propriedades de 78 municípios, das quais 834 (54,09%) foram positivas. O estrato três foi constituído por 1715 amostras,

oriundas de 266 propriedades de 77 municípios, no qual foram detectadas 1063 (61,98%) amostras positivas.

As propriedades com pelo menos uma amostra positiva no teste de SAM foram consideradas positivas, assim como os municípios com pelo menos uma amostra positiva foram igualmente considerados positivos.

Das 715 propriedades amostradas, 688 (96,23%) tiveram pelo menos uma amostra positiva, comprovando a endemicidade da infecção em Goiás. No estrato um, composto de 209 propriedades, como já registrado, 208 (99,52%) foram positivas. No estrato dois, composto de 241 propriedades, 228 (94,61%) foram positivas. O estrato três foi composto de 266 propriedades, das quais 252 (95,11%) foram positivas.

Dos 213 municípios integrantes deste estudo, somente o município de Vila Boa, integrante do estrato três, não apresentou nenhuma amostra positiva, totalizando 99,53% de positividade entre os municípios do Estado e 100% de positividade para os municípios dos estratos um e dois, e 98,70 % de positividade entre os municípios do estrato três.

A prevalência por amostra, propriedade e município, nos três estratos amostrais, está representada na Figura 2.

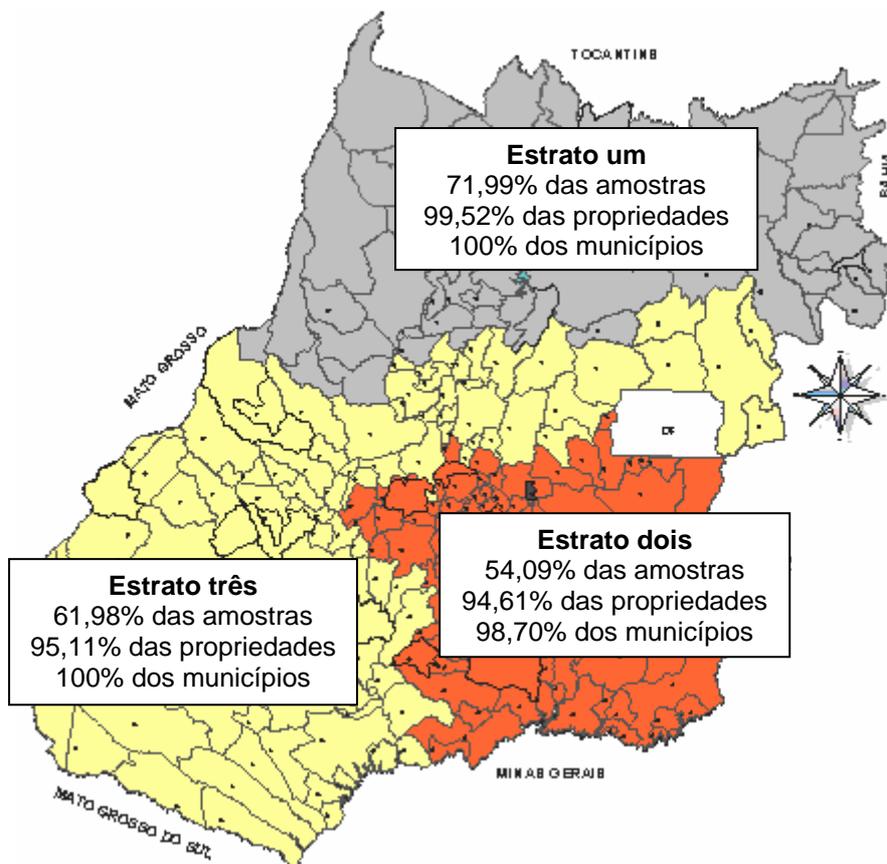


FIGURA 2 – Taxas de prevalência ao teste de SAM por amostras, propriedade e município nos três estratos amostrais, Estado de Goiás.

A prevalência por sorovar nos estratos um, dois e três, em ordem decrescente, está discriminada nas Tabelas 2, 3 e 4, respectivamente, registrando-se que para os sorovares Sentot e Autumnalis não foram detectadas amostras positivas no estrato um, bem como para o sorovar Autumnalis no estrato três.

TABELA 2 – Prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp., por sorovar, no estrato amostral um, de produção predominantemente de corte, Estado de Goiás

<b>Estrato 1</b>	<b>positivas</b>	<b>%</b>
co-aglutinação	421	44,50
Wolffi	143	15,12
Hardjo	101	10,68
Grippotyphosa	84	8,88
Shermani	57	6,03
Pyrogenes	29	3,07
Castellonis	28	2,96
Australis	14	1,48
Pomona	13	1,37
Tarassovi	13	1,37
Hebdomadis	12	1,27
Canicola	12	1,27
Bratislava	9	0,95
Copenhageni	5	0,53
Icterohaemorrhagiae	4	0,42
<b>Total</b>	<b>945</b>	<b>100%</b>

TABELA 3 – Prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp., por sorovar, no estrato amostral dois, de produção predominantemente de leite, Estado de Goiás

<b>Estrato 2</b>	<b>positivas</b>	<b>%</b>
co-aglutinação	307	36,81
Hardjo	144	17,27
Wolffi	119	14,27
Grippotyphosa	82	9,83
Shermani	61	7,31
Pomona	29	3,48
Hebdomadis	21	2,52
Australis	16	1,92
Pyrogenes	16	1,92
Castellonis	14	1,68
Tarassovi	10	1,20
Copenhageni	6	0,72
Bratislava	4	0,48
Autumnalis	2	0,24
Canicola	1	0,12
Icterohaemorrhagiae	1	0,12
Sentot	1	0,12
<b>Total</b>	<b>834</b>	<b>100%</b>

TABELA 4 – Prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp., por sorovar, no estrato amostral três, de produção predominantemente mista, Estado de Goiás

<b>Estrato 3</b>	<b>positivas</b>	<b>%</b>
co-algutinação	416	39,13
Wolffi	151	14,21
Hardjo	116	10,91
Grippotyphosa	134	12,61
Shermani	75	7,06
Pomona	39	3,67
Castellonis	34	3,20
Canicola	34	3,20
Hebdomadis	24	2,26
Pyrogenes	22	2,07
Tarassovi	13	1,22
Australis	11	1,03
Bratislava	6	0,56
Copenhageni	6	0,56
Icterohaemorrhagiae	6	0,56
Sentot	3	0,28
<b>Total</b>	<b>1090</b>	<b>100%</b>

O número de amostras positivas para cada município componente do estudo está registrado na Tabela 5.

TABELA 5 – Número de amostras testadas pela SAM para detecção de anticorpos anti-*Leptospira* sp. em bovinos e amostras positivas por município do Estado de Goiás

<b>Município</b>	<b>Número de amostras</b>	<b>Amostras positivas</b>	<b>%</b>
Abadia de Goiás	6	3	50,0
Abadiânia	18	6	33,3
Acreúna	12	6	50,0
Adelândia	6	3	50,0
Água Fria de Goiás	12	5	41,7
Água Limpa	6	4	66,7
Alexânia	18	2	11,1
Alto Horizonte	12	10	83,3
Alto Paraíso	12	8	66,7
Amorinópolis	6	3	50,0
Anápolis	14	7	50,0
Anicuns	12	8	66,7
Aparecida de Goiânia	6	3	50,0
Aparecida do Rio doce	13	8	61,5
Aporé	20	7	35,0
Araçu	6	5	83,3
Aragarças	12	7	58,3
Araguapás	18	16	88,9
Arenópolis	18	14	77,8
Aruanã	12	9	75,0
Avelinópolis	12	10	83,3
Baliza	16	10	62,5
Barro Alto	24	17	70,8
Bela Vista de Goiás	30	22	73,3
Bom Jesus	13	8	61,5
Bonfinópolis	6	4	66,7
Bonópolis	24	20	83,3
Britânia	12	9	75,0
Buriti Alegre	18	9	50,0
Buriti de Goiás	6	3	50,0
Buritinópolis	12	9	75,0
Cabeceiras	12	9	75,0
Cachoeira Alta	29	17	58,6
Cachoeira	6	2	33,3
Cachoeira Dourada	6	3	50,0
Caçu	27	8	29,6
Caiaapônia	63	46	73,0

TABELA 5 – Número de amostras testadas pela SAM para detecção de anticorpos anti-*Leptospira* sp. em bovinos e amostras positivas por município do Estado de Goiás (continuação)

<b>Município</b>	<b>Número de amostras</b>	<b>Amostras positivas</b>	<b>%</b>
Caldas Novas	18	11	61,1
Caldazinha	9	4	44,4
Campestre	6	2	33,3
Campinaçu	18	10	55,6
Campinorte	18	12	66,7
Campo Alegre	11	7	63,6
Campos Belos	23	21	91,3
Campos Verdes	16	10	62,5
Carmo do Rio Verde	24	12	50,0
Castelândia	6	6	100,0
Catalão	60	18	30,0
Caturai	6	5	83,3
Cavalcante	44	28	63,6
Ceres	18	5	27,8
Cezarina	12	4	33,3
Chapadão do Céu	6	2	33,3
Cidade Ocidental	8	4	50,0
Cocalzinho de Goiás	11	7	63,6
Colinas do Sul	18	14	77,8
Córrego do Ouro	15	10	66,7
Corumbá de Goiás	14	7	50,0
Corumbaíba	17	8	47,1
Cristalina	44	32	72,7
Cristianópolis	6	4	66,7
Crixás	21	17	81,0
Cromínia	8	4	50,0
Cumari	14	6	42,9
Damianópolis	29	13	44,8
Diorama	12	9	75,0
Doverlândia	20	14	70,0
Edealina	12	9	75,0
Edéia	12	6	50,0
Estrela do Norte	14	13	92,9
Faina	36	31	86,1
Fazenda Nova	22	15	68,2
Firminópolis	20	14	70,0
Flores de Goiás	20	15	75,0

TABELA 5 – Número de amostras testadas pela SAM para detecção de anticorpos anti-*Leptospira* sp. em bovinos e amostras positivas por município do Estado de Goiás (continuação)

<b>Município</b>	<b>Número de amostras</b>	<b>Amostras positivas</b>	<b>%</b>
Formosa	66	40	60,6
Formoso	40	33	82,5
Divinópolis de Goiás	22	19	86,4
Goianápolis	7	2	28,6
Goianeira	16	12	75,0
Goianésia	42	20	47,6
Goiânia	36	15	41,8
Goiás	64	47	73,4
Goiatuba	32	16	50,0
Gouvelândia	14	9	64,3
Guapó	16	9	56,3
Guaraíta	8	5	62,5
Guarani de Goiás	16	15	93,8
Guarinos	8	8	100,0
Heitoraí	11	6	54,5
Hidrolândia	31	12	38,7
Hidrolina	19	9	47,4
Iaciara	21	10	47,6
Imanolândia	9	6	66,7
Indiara	19	11	57,9
Inhumas	21	16	76,2
Ipameri	27	16	59,3
Iporá	41	28	68,3
Israelândia	15	11	73,3
Itaberaí	38	28	73,7
Itaguari	15	7	46,7
Itaguaru	8	5	62,5
Itajá	11	5	45,5
Itapaci	43	26	60,5
Itapirapuã	46	41	89,1
Itapuranga	56	29	51,8
Itarumã	27	19	70,4
Itauçu	14	9	64,3
Itumbiara	49	30	61,2
Ivolândia	23	12	52,2
Jandaia	21	13	61,9
Jaraguá	99	52	52,5

TABELA 5 – Número de amostras testadas pela SAM para detecção de anticorpos anti-*Leptospira* sp. em bovinos e amostras positivas por município do Estado de Goiás (continuação)

<b>Município</b>	<b>Número de amostras</b>	<b>Amostras positivas</b>	<b>%</b>
Jataí	79	43	54,4
Jaupaci	6	4	66,7
Jesópolis	6	6	100,0
Joviânia	6	3	50,0
Jussara	18	8	44,4
Leopoldo de Bulhões	13	5	38,5
Luziânia	47	28	59,6
Mairipotaba	12	5	41,7
Mambaí	12	6	50,0
Mara Rosa	18	14	77,8
Matrinchã	18	14	77,8
Maurilândia	6	6	100,0
Mimoso de Goiás	12	10	83,3
Minaçu	84	59	70,2
Mineiros	57	41	71,9
Moiporã	12	10	83,3
Monte Alegre	47	38	80,9
Montes Claros de Goiás	42	30	71,4
Montividiu	18	10	55,6
Montividiu	30	26	86,7
Morrinhos	73	36	49,3
Morro Agudo	12	9	75,0
Mossâmedes	16	8	50,0
Mozarlândia	22	19	86,4
Mundo Novo	20	19	95,0
Mutunópolis	24	20	83,3
Nazário	15	7	46,7
Niquelândia	18	9	50,0
Nova América	24	18	75,0
Catalão	8	6	75,0
Nova Crixás	18	15	83,3
Nova Glória	18	13	72,2
Nova Iguaçu	18	10	55,6
Nova Roma	18	15	83,3
Novo Brasil	40	23	57,5
Novo Gama	8	6	75,0

TABELA 5 – Número de amostras testadas pela SAM para detecção de anticorpos anti-*Leptospira* sp. em bovinos e amostras positivas por município do Estado de Goiás (continuação)

<b>Município</b>	<b>Número de amostras</b>	<b>Amostras positivas</b>	<b>%</b>
Novo Planalto	1	1	100,0
Padre Bernardo	32	20	62,5
Palestina de Goiás	24	13	54,2
Palmeiras	46	27	58,7
Palminópolis	16	7	43,8
Panomé	16	7	43,8
Paranaiguara	15	7	46,7
Paraúna	36	28	77,8
Perolândia	8	8	100,0
Petrolina de Goiás	30	8	26,7
Pilar	43	29	67,4
Piracanjuba	18	4	22,2
Piranhas	18	14	77,8
Pirenópolis	50	37	74,0
Pires do Rio	20	18	90,0
Planaltina de Goiás	18	9	50,0
Pontalina	36	26	72,2
Porangatu	19	9	47,4
Portelândia	16	10	62,5
Posse	68	42	61,8
Professor Jamil	8	3	37,5
Quirinópolis	78	47	60,3
Rialma	16	7	43,8
Rianópolis	6	4	66,7
Rio Quente	6	2	33,3
Rio Verde	96	52	54,2
Rubiataba	18	16	88,9
Sanclerlândia	18	11	61,1
Santa Cruz de Goiás	18	14	77,8
Santa Fé de Goiás	12	7	58,3
Santa Helena	18	9	50,0
Santa Izabel	19	7	36,8
Santa Rita do Araguaia	6	6	100,0
Santa Rita do Novo Destino	12	7	58,3
Santa Rosa de Goiás	6	4	66,7
Santa Tereza	12	10	83,3

TABELA 5 – Número de amostras testadas pela SAM para detecção de anticorpos anti-*Leptospira* sp. em bovinos e amostras positivas por município do Estado de Goiás (conclusão)

<b>Município</b>	<b>Número de amostras</b>	<b>Amostras positivas</b>	<b>%</b>
Santa Terezinha de Goiás	42	29	69,0
Santo Antônio da Barra	6	4	66,7
Santo Antônio de Goiás	6	4	66,7
Santo Antônio do Descoberto	18	10	55,6
São Domingos	36	27	75,0
São Francisco de Goiás	12	3	25,0
São João da Aliança	18	6	33,3
São Luis dos Montes Belos	23	16	69,6
São Luis do Norte	12	6	50,0
São Miguel do Araguaia	18	16	88,9
São Miguel do Passa Quatro	12	6	50,0
São Patrício	12	6	50,0
São Simão	7	6	85,7
Senador Canedo	11	8	72,7
Serranópolis	18	11	61,1
Silvânia	18	3	16,7
Simolândia	18	6	33,3
Sítio d'Abadia	18	5	27,8
Taquaral	12	8	66,7
Teresina	12	10	83,3
Três Ranchos	6	2	33,3
Trindade	24	16	66,7
Trombas	24	19	79,2
Turvânia	12	11	91,7
Turvelândia	5	1	20,0
Uirapuru	23	19	82,6
Uruaçu	18	8	44,4
Uruana	18	13	72,2
Urutaí	6	5	83,3
Valparaíso	7	5	71,4
Varjão	18	10	55,6
Vianópolis	7	2	28,6
Vila Boa	2	0	0,0
<b>Total</b>	<b>4571</b>	<b>2843</b>	<b>62,2</b>

A porcentagem de reagentes no presente estudo foi superior à encontrada por FAVERO et al. (2001), LANGONI et al. (2001), MINEIRO (2003), AGUIAR et al. (2006), LAGE et al. (2007), que analisaram regiões distintas do país. Foi também maior do que a relatada por JARDIM (1978), mas inferior às verificadas por JULIANO (1999) e CAMPOS JÚNIOR et al. (2006), que realizaram seus estudos enfocando a microrregião de Goiânia.

As co-aglutinações, que ocorreram em 1144 (40,24%) animais amostrados, podem ser explicadas, como apontado por JULIANO (1999) e BOLIN (2003), pela infecção concomitante de vários sorovares de *Leptospira* spp. ou por reações cruzadas entre sorovares de um mesmo sorogrupo. A diversidade de combinações de sorovares nas reações de co-aglutinação observadas no presente estudo pode ser explicada pela ocorrência do fenômeno de reação paradoxal, como afirmado por BOLIN (2003), onde há detecção de anticorpos pouco específicos. Ressalta-se que em exames sorológicos posteriores porventura conduzidos pode ficar definido um padrão de aglutininas mais específico, pela presença de IgG, como apontado por BRASIL (1995).

A observação de maiores prevalências para os sorovares Hardjo e Wolffi está em conformidade com a maioria dos inquéritos sorológicos realizados em bovinos em Goiás (JULIANO, 1999; FAVERO et al., 2001; CAMPOS JÚNIOR et al., 2006) e no Brasil (FAVERO et al., 2001; LANGONI et al., 2001; MINEIRO et al., 2003; ARAÚJO et al., 2005; AGUIAR et al., 2006; MAGAJEVSKI et al., 2007). Este resultado reveste-se de especial significado, uma vez que o sorovar Hardjo é considerado o mais difundido mundialmente e causador de grande impacto econômico na atividade pecuária, como consequência do abortamento, conforme registrado por LILEMBAUM (1996), VASCONCELLOS (1997a) e GOMES (2008). Foram encontrados títulos para esse sorovar de até 1:3200 em alguns poucos animais, concordando com KIRKBRIDE (1990), que citou que títulos para o sorovar Hardjo em geral são baixos, sendo raramente superiores a 1:800. O mesmo autor destacou que quando a sorovariedade Hardjo for mais prevalente, mesmo títulos baixos podem ser relacionados a problemas reprodutivos e indicativos de infecção. Como relatado por JULIANO (1999), a ocorrência de aglutinações em sua maioria para as diluições de 1:100 e 1:200, reforçou a condição de endemicidade enzoótica da leptospirose no Estado de Goiás.

A proximidade verificada nos valores de prevalência dos sorovares Hardjo e Wolffi provavelmente ocorreu por reação cruzada para os dois sorovares, pertencentes ao sorogrupo Sejroe, como afirmado por FAINE et al. (1999). Torna-se relevante destacar que os sorovares mais prevalentes também apresentaram os maiores títulos (1:1600 e 1:3200). CAMPOS JÚNIOR et al. (2006), que registraram prevalência de 74,28% entre bovinos reprodutores da microrregião de Goiânia, também detectaram como mais prevalentes os sorovares Wolffi (19,23%) e Hardjo (15,38%), seguidos pelos sorovares Djasiman, Grippytyphosa (5,76%) e Shermani (4,80%), quadro semelhante ao observado no presente estudo.

Embora não se descarte a possibilidade de infecção pelo sorovar Wolffi, deve ser considerada a afirmação de ARAÚJO et al. (2005), de que até 2005 não foram encontradas publicações científicas e/ou técnicas com registros do isolamento de Wolffi em bovinos nos casos clínicos sugestivos de leptospirose. Tal condição reforça a consideração de que a prevalência encontrada para o sorovar Wolffi no presente estudo se trate de reação cruzada com o sorovar Hardjo, o que por outro lado amplia a importância deste último na pecuária local.

A prevalência encontrada para o sorovar Grippytyphosa foi superior à relatada em outros inquéritos sorológicos em populações de bovinos (JARDIM, 1978; LANGONI et al., 2001; CAMPOS JÚNIOR et al., 2006; AGUIAR et al., 2006; MAGAJEVSKI et al., 2007). Como afirmado por LILENBAUM (1996), a ocorrência de infecções incidentais, causadas por sorovares que não são mantidos nos bovinos, como Australis, Bratislava, Butembo, Castellonis, Grippytyphosa, Copenhageni, Panama, Pyrogenes, Shermani, Andamana e Patoc, deve-se ao contágio indireto, pois animais mantidos a pasto têm acesso livre a lagoas, banhados e matas ciliares, onde existem animais silvestres e roedores que podem atuar como portadores e transmitir estes sorovares para os bovinos.

Um resultado relevante aqui encontrado foi o da prevalência do sorovar *shermani* no Estado (6,75%) e entre os estratos (um – 6,03%; dois – 7,31%; três – 7,06%). Como este sorovar, patogênico para a espécie bovina e demais espécies, não é um componente antigênico das vacinas comercializadas no Estado, a prevalência encontrada aponta para prejuízos causados pelo mesmo. Torna-se importante observar que CAMPOS JÚNIOR et al. (2006) encontraram 4,80% de

animais positivos para o sorovar na microrregião de Goiânia e AGUIAR et al. (2006) observaram prevalência de 10,80% em Rondônia, enquanto CASTRO et al. (2008) observaram prevalência de 8,98% para o sorovar Shermani em fêmeas bovinas em idade reprodutiva do Estado de São Paulo.

Constatou-se nos dados de prevalência estadual e por estrato amostral uma baixa prevalência de anticorpos de sorovares adaptados a roedores, como o Icterohaemorrhagiae e Copenhageni, ambos pertencentes ao sorogrupo Icterohaemorrhagiae, concordando com o observado por LANGONI et al. (2001), em São Paulo e CAMPOS JÚNIOR et al. (2006), em Goiás; e contrastando com o relatado por JULIANO (1999), RODRIGUES et al. (1999) e MAGAJEVSKI et al. (2007), que encontraram 20,50%, 28,91% e 22,90% de positividade para o sorovar Icterohaemorrhagiae, respectivamente. Observa-se, entretanto, que os últimos trabalharam com amostras de bovinos leiteiros, o que pode justificar a maior prevalência do citado sorovar, provavelmente pela maior exposição a ambientes habitados por populações de roedores sinantrópicos

Diante dos resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que houve uma maior importância da transmissão entre bovinos portadores do agente patogênico, demonstrada pela maior prevalência dos sorovares Wolfii e Hardjo, este último adaptado à espécie bovina (ELLIS, 1984), em relação à transmissão da leptospirose por roedores.

Como explicitado na metodologia, as variáveis e indicadores relativos aos fatores associados foram incluídos na análise como variáveis contínuas, tendo a variável resposta permanecido dicotômica, ressaltando-se que as variáveis contínuas que não apresentaram associação estatisticamente significativa, foram sendo retiradas até que restaram somente aquelas com significância estatística.

A realização de um inquérito epidemiológico se mostrou necessária para correlacionar a prevalência de animais reagentes na SAM a diversas variáveis de aspecto sanitário, reprodutivo, produtivo, práticas de manejo e fatores ambientais. A descrição e análise do mesmo serão procedidas a seguir, destacando-se que uma discussão aprofundada sobre a associação destas variáveis com a prevalência de anticorpos detectada, bem como sua comparação com os resultados obtidos por outros autores em Goiás e demais Estados do

Brasil foi dificultada pela ausência de informações sobre aspectos epizootiológicos da leptospirose bovina observada na maioria desses estudos.

Na tabela 6 registraram-se os resultados numéricos dos testes de regressão logística.

TABELA 6 – Fatores avaliados no inquérito epidemiológico aplicado nas propriedades integrantes do estudo quanto à associação com presença de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em bovinos, Estado de Goiás.

FATOR	LEPTOSPIROSE				P*	OR**	Min***	Max***
	NEGATIVAS		POSITIVAS					
	N	%	N	%				
<b>Estrato de produção</b>								
Corte	368	28,0	946	72,0				
Leite	708	45,9	834	54,1	<0,001	0,828	0,768	0,892
Mista	652	38,0	1063	62,0				
<b>Total</b>	<b>1728</b>	<b>37,8</b>	<b>2843</b>	<b>62,2</b>				
<b>Tipo de criação</b>								
Confinamento	9	37,5	15	62,5				
Extensiva	118	33,8	231	66,2	0,170	0,867	0,707	1,063
Semi-confinamento	1577	38,0	2576	62,0				
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>				
<b>Inseminação artificial (IA)</b>								
Não usa	1561	38,2	2530	61,8				
IA e touro	118	33,7	232	66,3	0,023	1,215	1,027	1,437
IA somente	25	29,4	60	70,6				
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>				
<b>Raça</b>								
Zebu	476	30,2	1100	69,8				
Europeu de leite	232	50,7	226	49,3				
Europeu de corte	4	22,2	14	77,8	0,000	0,895	0,859	0,933
Mestiço	901	39,7	1366	60,3				
Outras raças	91	44,0	116	56,0				
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2800</b>	<b>62,4</b>				

TABELA 6 – Fatores avaliados no inquérito epidemiológico aplicado nas propriedades integrantes do estudo quanto à associação com presença de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em bovinos, Estado de Goiás (continuação)

<b>Presença de ovinos e caprinos</b>									
Não	1526	38,5	2435	61,5					
Sim	178	31,5	387	68,5	0,001	1,363	1,128	1,645	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Presença de eqüídeos</b>									
Não	79	36,9	135	63,1					
Sim	1625	37,7	2687	62,3	0,821	0,968	0,728	1,286	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Presença de suínos</b>									
Não	551	37,5	917	62,5					
Sim	1153	37,7	1905	62,3	0,912	0,993	0,873	1,129	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Presença de aves</b>									
Não	196	37,2	331	62,8					
Sim	1508	37,7	2491	62,3	0,818	0,978	0,811	1,180	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Presença de caninos</b>									
Não	187	37,7	309	62,3					
Sim	1517	37,6	2513	62,4	0,980	1,003	0,827	1,215	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Presença de felinos domésticos</b>									
Não	511	37,2	861	62,8					
Sim	1193	37,8	1961	62,2	0,711	0,976	0,856	1,112	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Presença de animais silvestres</b>									
Não	1053	38,4	1691	61,6					
Sim	651	36,5	1131	63,5	0,211	1,082	0,956	1,224	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Presença de cervídeos</b>									
Não	1331	37,4	2231	62,6					
Sim	373	38,7	591	61,3	0,451	0,945	0,817	1,094	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					

TABELA 6 – Fatores avaliados no inquérito epidemiológico aplicado nas propriedades integrantes do estudo quanto à associação com presença de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em bovinos, Estado de Goiás (continuação)

<b>Presença de capivaras</b>									
Não	1330	38,9	2085	61,1					
Sim	374	33,7	737	66,3	0,002	1,257	1,090	1,449	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Presença de outros animais</b>									
Não	1284	37,9	2100	62,1					
Sim	420	36,8	722	63,2	0,482	1,051	0,915	1,208	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Compra de reprodutores</b>									
Não	651	39,5	996	60,5					
Sim	1053	36,6	1826	63,3	0,049	1,133	1,001	1,284	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Compra de reprodutores em exposições</b>									
Não	1679	37,9	2751	62,1					
Sim	25	26,0	71	74,0	0,019	1,733	1,094	2,745	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Compra de reprodutores em feiras e/ou leilões</b>									
Não	1550	37,8	2547	62,2					
Sim	154	35,9	275	64,1	0,431	1,087	0,883	1,337	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Compra de reprodutores de comerciantes</b>									
Não	1431	37,2	2420	62,8					
Sim	273	40,4	402	59,6	0,104	0,871	0,737	1,029	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Compra de reprodutores de outras propriedades</b>									
Não	1016	40,0	1525	60,0					
Sim	688	34,7	1297	65,3	0,000	1,256	1,112	1,419	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					

TABELA 6 – Fatores avaliados no inquérito epidemiológico aplicado nas propriedades integrantes do estudo quanto à associação com presença de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em bovinos, Estado de Goiás (continuação)

<b>Venda de reprodutores</b>									
Não	1059	37,8	1739	62,2					
Sim	645	37,3	1083	62,7	0,725	1,023	0,903	1,157	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Venda de reprodutores em exposições</b>									
Não	1701	37,7	2811	62,3					
Sim	3	21,4	11	78,6	0,222	2,219	0,618	7,964	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Venda de reprodutores em feiras e/ou leilões</b>									
Não	1572	37,6	2608	62,4					
Sim	132	38,2	214	61,8	0,841	0,977	0,780	1,225	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Venda de reprodutores a comerciantes</b>									
Não	1455	37,1	2464	62,9					
Sim	249	41,0	358	59,0	0,066	0,849	0,713	1,011	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Venda de reprodutores a outras propriedades</b>									
Não	1296	38,2	2099	61,8					
Sim	408	36,1	723	63,9	0,207	1,094	0,951	1,258	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Prática de aluguel de pastos</b>									
Não	1113	39,6	1699	60,4					
Sim	591	34,5	1123	65,5	0,001	1,245	1,098	1,411	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					

TABELA 6 – Fatores avaliados no inquérito epidemiológico aplicado nas propriedades integrantes do estudo quanto à associação com presença de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em bovinos, Estado de Goiás (continuação)

<b>Existência de pastos em comum com outras propriedades</b>									
Não	1547	38,0	2520	62,0					
Sim	151	33,3	302	66,7	0,050	1,228	1,000	1,508	
<b>Total</b>	<b>1698</b>	<b>37,6</b>	<b>2822</b>	<b>62,4</b>					
<b>Existência de piquete maternidade</b>									
Não	593	41,5	836	58,5					
Sim	1111	35,9	1980	64,1	0,000	1,264	1,112	1,437	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,7</b>	<b>2816</b>	<b>62,3</b>					
<b>Assistência veterinária</b>									
Não	1262	38,3	2029	31,7					
Sim	442	35,8	794	64,2	0,101	1,120	0,978	1,283	
<b>Total</b>	<b>1704</b>	<b>37,6</b>	<b>2824</b>	<b>62,4</b>					
<b>Ocorrência de abortos</b>									
Não	1710	38,0	2790	62,0					
Sim	7	14,9	40	85,1	0,002	3,502	1,565	7,836	
<b>Total</b>	<b>1717</b>	<b>37,8</b>	<b>2830</b>	<b>62,2</b>					
<b>Vacinação contra IBR</b>									
Não	1716	37,7	2830	62,3					
Sim	1	100,0	0	0,0	1,000	0,000	0,000	--	
<b>Total</b>	<b>1717</b>	<b>37,8</b>	<b>2830</b>	<b>62,2</b>					
<b>Vacinação contra brucelose</b>									
Não	111	38,5	177	61,5					
Sim	4	66,7	2	33,3	0,324	1,368	0,734	2,549	
Não sabe	2	16,7	10	83,3					
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>38,2</b>	<b>189</b>	<b>117</b>					

TABELA 6 – Fatores avaliados no inquérito epidemiológico aplicado nas propriedades integrantes do estudo quanto à associação com presença de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em bovinos, Estado de Goiás (conclusão)

<b>Vacinação contra leptospirose</b>									
Não	2	33,3	4	66,7					
Sim	0	0,0	1	100,0	1,000	--	--	--	
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>28,6</b>	<b>5</b>	<b>71,4</b>					
<b>Vacinação contra BVD</b>									
Não	2	33,3	4	66,7					
Sim	4	66,7	2	33,3	0,258	0,250	0,023	2,757	
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>50,0</b>	<b>6</b>	<b>50,0</b>					

Teste: Análise de Regressão Logística.

\*P<0,05 indica diferença significativa entre os grupos. \*\*Odds ratio. \*\*\*Mínimo e máximo.

Analisando-se os resultados, expressos na referida Tabela, depreende-se que a detecção de anticorpos anti-*Leptospira* spp. mostrou-se relacionada aos seguintes fatores: estrato de produção; prática de inseminação artificial; raça dos animais; presença de ovinos e caprinos; presença de capivaras; compra de reprodutores em exposições e de outras propriedades; aluguel de pastos em alguma época do ano; presença de piquete maternidade e ocorrência de abortos. Por outro lado, não foi constatada associação significativa com os seguintes fatores: tipo de criação praticada na propriedade; presença de eqüídeos, suínos, cães, gatos, cervídeos e outros animais silvestres; presença de outros animais; compra de reprodutores em feiras e/ou leilões; venda de reprodutores em exposições, feiras e/ou leilões, de comerciantes ou de outras propriedades; presença de pastos em comum com outras propriedades; à assistência veterinária e vacinação contra, brucelose, IBR e BVD.

Avaliando-se, inicialmente, a questão dos três distintos estratos de produção, verificou-se que houve diferença significativa ( $P<0,001$ ) para a prevalência dos títulos de anticorpos. O estrato um, de maior predominância de produção de bovinos para corte, apresentou a maior prevalência entre os três

estratos, também com prevalência mais elevada de co-aglutinações, seguidas pelos sorovares Wolfii, Hardjo e Grippytyphosa.

Ao se analisar os resultados registrados nas Tabelas 2, 3 e 4, nas quais foram expressas as prevalências por estrato amostral, verificou-se que a distribuição dos sorovares mais prevalentes foi muito semelhante entre os estratos e à prevalência geral do estado, sendo igualmente maior no estrato um, de produção predominantemente de corte.

Não foi constatada diferença significativa para a prevalência de aglutininas entre os tipos de criação extensiva, semiconfinamento e confinamento ( $P=0,170$ ).

Comparando este resultado com os de CASTRO et al. (2008), em São Paulo, verificou-se sua semelhança, uma vez que os autores afirmaram que há distribuição praticamente homogênea do sorovar Hardjo neste Estado, de forma independente das diferentes condições de cada região, do tipo de exploração do rebanho e das práticas de reprodução. Tal quadro discordou do descrito por PRESCOTT et al. (1988), que apontaram os rebanhos de exploração de corte como mais suscetíveis a este sorovar do que os rebanhos leiteiros, possivelmente relacionado às diferenças de manejo. Contrapondo a tais observações, ELLIS (1984) afirmou que, entre os fatores determinantes da ocorrência de leptospirose, cabe destacar o manejo, que se dá em função da aptidão da propriedade, assim como o tipo de alimentação. Tal condição pode ser explicada pelo fato dos casos de leptospirose serem mais freqüentes e aparentemente de pior prognóstico nas criações de gado de leite que nas criações de bovino de corte. Isto se deve, principalmente, ao fato de que as criações de bovinos de leite geralmente são conduzidas sob sistemas intensivos ou semi-extensivos, que levam a um maior confinamento dos animais, favorecendo o contato com o agente e a transmissão da enfermidade.

Registram-se na literatura, ainda, relatos de resultados positivos no teste de SAM para sorovares não testados no presente estudo, como Swazijak (LAGE et al., 2007), Mini (PELLEGRIN et al., 1999), Bataviae e Butembo (RODRIGUES et al., 1999), Ballum e Sejroe (ARAÚJO et al., 2005), patogênicos para a espécie bovina.

Avaliando-se individualmente outras variáveis, constatou-se que houve diferença significativa ( $P=0,023$ ) entre a prevalência de animais sororreagentes no SAM e a prática de inseminação artificial (IA), sinalizando que esta prática estaria relacionada com maior índice de infecção e aparecimento de casos de leptospirose, uma vez que os títulos detectados foram mais prevalentes entre os animais submetidos a IA. Tal observação pode estar relacionada com a afirmação de VASCONCELLOS (1997a) sobre a condição já amplamente confirmada de transmissão de leptospirose por machos bovinos tanto pela monta natural, como pela inseminação artificial, devido à uretra ser o canal comum para eliminação de sêmen e urina. Pelo afirmado, torna-se imperativo o controle da qualidade do sêmen, através do controle da leptospirose nos machos doadores. Avaliando esta técnica de manejo reprodutivo, JULIANO (1999) não encontrou diferença significativa para este fator na microrregião de Goiânia.

Em relação à raça, foi detectada diferença significativa ( $P=0,00$ ) entre as diferentes categorias de bovinos, sendo a resposta sorológica mais prevalente em raças européias de corte, seguidas pelos zebuínos, mestiços, outras raças e européias de leite, resultado concordante com o afirmado por PRESCOTT et al. (1988).

Quanto à presença de ovinos e caprinos, avaliada em um item do questionário aplicado, constatou-se maior prevalência entre os animais criados em propriedades onde havia presença destas espécies, com diferença significativa ( $P=0,001$ ) e sendo mais prevalentes as co-aglutinações, seguidas pelos sorovares Hardjo e Grippotyphosa, entre as amostras de propriedades onde foi relatada a presença de tais espécies. Este quadro reforçou a susceptibilidade das espécies à infecção, relatada em pesquisas como as de LANGONI et al. (1995), que observaram que 160 (44,44%) das 360 amostras de soro de ovinos do estado de São Paulo foram positivas no SAM, sendo os sorovares mais prevalentes Icterohaemorrhagiae (51,25%), Castellonis (20,63%), Hardjo (19,38%), Bratislava (16,25%), Andamana e Wolffi (8,75%). HERRMANN et al. (2004) relataram prevalência de 34,26% (466 de 1360 amostras testadas) de amostras positivas de ovinos clinicamente sadios com mais de um ano de idade sendo os sorovares mais prevalentes Hardjo (28,40%), Sentot (16,80%) e Hadjoprajitno (14,50%).

De forma distinta à esperada, a prevalência de títulos e a presença de eqüídeos ( $P=0,821$ ), suínos ( $P=0,912$ ), caninos ( $P=0,980$ ), felinos ( $P=0,711$ ), cervídeos ( $P=0,451$ ) e outros animais silvestres ( $P=0,211$ ), como roedores, com exceção de capivaras, e outros animais não enquadrados nas categorias anteriores ( $P=0,482$ ), não foi significativa. Destaca-se que já foi comprovada a infecção por leptospiros nessas espécies, o que tornaria possível a transmissão das mesmas para bovinos, caso haja promiscuidade entre espécies dentro de uma propriedade.

Reforçando esta afirmação, OLIVEIRA (1988) citou que a urina de um suíno infectado pode possuir grande quantidade de leptospiros aos 30 e 60 dias após a infecção, sendo que os portadores podem eliminar leptospiros intermitentemente até dois anos após a infecção. SHIMABUKURO et al. (2003), analisando 131 amostras de soro de suínos pela SAM, relataram que 48 (36,64%) foram positivas para pelo menos um sorovar testado, tendo maior importância o sorovar Icterohaemorrhagiae.

No presente estudo, a prevalência estadual do sorovar Pomona, adaptado à espécie suína (VASCONCELLOS, 1997a), mas responsável por casos de aborto e infertilidade em bovinos (MILLER & TURK, 1994; GOMES, 2008), foi de 2,85 % (81 das 2843 amostras positivas), relativamente baixa, apesar da presença de suínos ter sido verificada em 238 (33,29%) das 715 propriedades amostradas. FAVERO et al. (2001) observaram uma maior prevalência do sorovar Icterohaemorrhagiae em relação ao sorovar Pomona em suínos de Goiás e destacaram que este achado sugere que a evolução da suinocultura nacional observada nos últimos anos deve ter modificado o perfil de infecção por leptospiros, na qual o sorovar Pomona, tradicionalmente mantido pelos próprios suínos, estaria sendo substituído pelo Icterohaemorrhagiae. Tal quadro aponta para a necessidade de implantação de procedimentos destinados ao controle de roedores sinantrópicos como parte do manejo das criações de suínos.

LINHARES et al. (2005), analisando 182 amostras de soro de eqüinos da microrregião de Goiânia, Goiás, obtiveram positividade de 82 (45,05%) amostras, sendo os sorovares mais reagentes Icterohaemorrhagie (68,29%), Pomona (13,41%), Wolffi (8,53%), Hardjo (6,09%) e Canicola (3,65%). Já em

relação à presença de cães, RODRIGUES et al. (2007), a partir de 20 amostras de cães com clínica sugestiva de leptospirose, observaram que 16 cães (80,0%) foram positivos na SAM, para os sorovares Copenhageni (50,0%), Icterohaemorrhagiae (45,0%), Hardjo-Bovis (40,0%), Autumnalis (25,0%), Bratislava (20,0%), Butembo (20,0%), Pyrogenes (20,0%), Hardjoprojito (15,0%), Wolffi (15,0%), Canicola (10,0%), Grippotyphosa (10,0%), Patoc (10,0%), Sentot (10,0%), Castellonis (5,0%), Cynopteri (5,0%) e Hebdomadis (5,0%), reforçando a observação de reação cruzada entre vários sorovares durante a fase aguda da enfermidade.

Dentre os animais silvestres, a presença específica de capivaras mostrou-se significativa ( $P=0,002$ ), sendo as co-aglutinações, seguidas pelos sorovares Hardjo, Wolffi e Grippotyphosa, mais prevalentes entre os animais em cujas propriedades foi relatada a presença de tal espécie. BELLO et al. (1984) citaram que os roedores silvestres, principalmente as capivaras, são reservatórios de *Leptospira* spp.. Os mesmos autores reportaram que estudos realizados na Venezuela demonstraram que anticorpos contra os sorovares Wolffi, Hebdomadis, Hardjo e Canicola já foram observados nestes animais. Vale destacar que CASTRO et al. (2008) afirmaram que cervídeos, capivaras e outras espécies silvestres atuam como reservatórios de *Leptospira* spp. para os rebanhos bovinos ao encontrarem *habitat* satisfatório.

Com relação à compra de reprodutores, houve diferença significativa ( $P=0,049$ ) para a prevalência de aglutininas anti-*Leptospira* spp. e esta prática, sendo a prevalência notadamente maior entre as propriedades onde foi relatada compra de reprodutores em exposições ( $P=0,019$ ) e de outras propriedades ( $P=0,00$ ). Não foi observada diferença significativa entre os animais em cujas propriedades realizava-se compra de reprodutores em feiras e leilões ( $P=0,431$ ) ou de comerciantes de gado ( $P=0,104$ ). No Paraná, RODRIGUES et al. (1999) observaram que títulos de anticorpos contra o sorovar Hardjo somente foram encontrados em duas das 14 propriedades estudadas, as quais eram as únicas que realizavam a compra freqüente de animais, sendo consideradas propriedades abertas. Com base nos resultados aqui encontrados e os compulsados na literatura, destaca-se que a entrada de animais seria, provavelmente, a responsável pela introdução do agente nas propriedades.

Já quanto às práticas de venda de reprodutores, não foi observada, no presente estudo, diferença significativa relacionada ( $P=0,725$ ). Destaca-se aqui que, de acordo com GUIMARÃES et al. (1982/83), LILENBAUM (1996) e VASCONCELLOS (1997a), bovinos infectados usualmente eliminam leptospiros na urina por tempo prolongado, o que determina a contaminação de outros indivíduos e do ambiente. Assim, a venda de animais portadores assintomáticos para outras propriedades ofereceria grande risco de introdução do agente em uma propriedade livre do mesmo, como demonstrado pela associação registrada no presente estudo entre a compra de animais em exposições e de outras propriedades e a prevalência da leptospirose bovina. Nesta vertente, TOCANTINS (2007) destacou que a compra de animais de outras propriedades, sem a realização de quarentena, exerce influência direta na sanidade geral do rebanho, aspecto que se reveste de importância quando se considera que em muitas explorações tal cuidado não é adotado rotineiramente.

Já quanto às práticas de aluguel de pastos em alguma época do ano, verificou-se a importância desta atividade com relação à positividade sorológica dos rebanhos amostrados, uma vez que foi verificada diferença significativa ( $P=0,001$ ). Tal resultado era esperado, pois o risco de introdução da leptospirose em um rebanho livre da enfermidade pela prática de aluguel de áreas para o pastejo de outros rebanhos é grande, se o rebanho introduzido na área alugada estiver eliminando o agente na urina. Deve-se lembrar que as leptospiros, em condições favoráveis de umidade, temperatura, pH e matéria orgânica, persistem no ambiente por até 180 dias, como afirmado por FAINE et al. (1999). Portanto, a presença de uma área alagadiça, no pasto alugado, pode servir de fonte de infecção para os rebanhos.

Por outro lado, a presença de pastos em comum com outras propriedades não demonstrou ser um dos fatores determinantes da presença de casos de leptospirose, não havendo diferença significativa ( $P=0,05$ ) para este fator. Entretanto, mesmo com este resultado, deve-se considerar a utilização de pastos em comum com outras propriedades como potencial fator de risco, como exposto no parágrafo anterior.

Uma observação importante foi a da maior prevalência sorológica entre os animais em cujas propriedades havia piquete separado para fêmeas na fase

de parto ou pós-parto, havendo diferença significativa ( $P=0,00$ ) para este fator. Tal observação pode ser justificada pela maior umidade do solo destes piquetes, resultante do acúmulo de grande quantidade de urina, via de eliminação de leptospiros, tornando maior o risco de infecção das fêmeas e bezerros neste ambiente. Associa-se a este fato a maior concentração de animais no espaço deste tipo de piquete e o contato com eventuais produtos de abortos, ambos fatores de risco para a transmissão do agente.

A assistência veterinária não demonstrou ser um dos fatores determinantes prevalência nas propriedades amostradas, não havendo diferença significativa ( $P=0,101$ ) para este fator.

A observação de aborto na propriedade nos 12 meses que antecederam a coleta das amostras foi feita pelos proprietários de 67 (9,37%) das 715 propriedades amostradas. Dos 2830 animais com resultados positivos na SAM e com informações sobre o histórico de abortos, 40 (1,41%) tinham histórico de aborto nos 12 meses que antecederam a coleta da amostra. Por outro lado, dos 1717 animais com resultados negativos na SAM, sete (0,004%) tinham histórico de aborto. Houve diferença significativa ( $P=0,002$ ) para a variável aborto nos 12 meses que antecederam a coleta da amostra. Deve ser considerada, como relatada por BOLIN (2003), a possibilidade da ocorrência de abortos sem títulos de anticorpos detectáveis no exame de SAM, especialmente para o sorovar *hardjo*, sendo que, freqüentemente, na época do aborto os títulos de anticorpos podem estar bem baixos ou negativos nos hospedeiros de manutenção. Dentro do tópico de performance reprodutiva de rebanhos bovinos, HOMEM et al. (2001) relataram que em Uruará, Pará, foram referidos pelos proprietários casos de aborto e problemas de fertilidade das vacas, respectivamente, em 65,70% e 71,60% dos rebanhos, o que indica a capacidade dos criadores em reconhecer sintomas relacionados à esfera reprodutiva e à provável existência de doenças com impacto negativo sobre o desempenho reprodutivo, o que contrasta com os relatos de aborto nas propriedades de Goiás. TOCANTINS (2007) relatou que em um setor do município de Cáceres, Mato Grosso, 72,41% (21/29) das propriedades declararam ausência de observação de abortos. O autor relacionou este dado à presença de grandes áreas de inverno e período do ano, nos quais o gado era encontrado, o que dificultava o manejo e a visualização constante do

rebanho principalmente na época das cheias. O mesmo fenômeno pode acontecer em Goiás, que reúne características semelhantes ao Estado do Mato Grosso, resultando uma baixa observação de fenômenos relacionados à performance reprodutiva, particularmente quando se considera o tamanho dos rebanhos e a dimensão das propriedades, em especial nas regiões de criação de animais para corte.

Deve-se destacar que a observação de grande número de abortos, como afirmado por LILENBAUM (1996) e VASCONCELLOS (1997a), acontece no caso da introdução recente do agente em um rebanho, o que gera grande número de casos que evoluem clinicamente. Com a cronicidade da infecção e o desenvolvimento de imunidade por grande parte dos animais de um rebanho, a ocorrência de abortos diminui, sendo mais dificilmente observada.

Os resultados obtidos indicam, também, outras causas de aborto que não por *Leptospira* spp., podendo estar relacionada a causas diversas, como nutrição, manejo e outras enfermidades que interferem na esfera reprodutiva, como brucelose, neosporose, IBR e BVD. ROCHA (2003), investigando a prevalência da brucelose bovina em Goiás registrou prevalência aparente simples de 16,20% (13,79% - 18,61%) para as propriedades e de 2,24% (2,13% - 2,35%) para os animais, enquanto que a prevalência real ponderada foi de 19,61% (16,98% - 22,24%), para as propriedades e 3,36% (3,02% - 3,70%) para os animais. SCHULZE (2008) observou prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* de 42,92% entre os 6.064 bovinos do Estado. Um total de 83,43% (710/851) dos rebanhos apresentou pelo menos um animal soropositivo.

A vacinação para IBR, BVD e brucelose não mostrou associação com a prevalência da leptospirose, não havendo diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para estes fatores. Apenas um animal amostrado, positivo no SAM, já havia sido vacinado contra leptospirose. Pela ausência de informações sobre a vacinação dos animais amostrados contra leptospirose, assumiu-se que os mesmos não eram vacinados contra a enfermidade e os resultados encontrados na SAM ocorreram devido à infecção natural, demonstrando a situação epidemiológica estadual.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elevada prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. detectada no presente estudo pode ser justificada, dentre outros fatores, pela persistência do agente na natureza e o elevado potencial de infecção, assegurados pela diversidade de identidades sorológicas, pela multiplicidade de espécies hospedeiras e pelo relativo grau de sobrevivência das leptospirosas patogênicas no ambiente.

Aliadas a estas condições, de presença de fontes de infecção e de características das espécies hospedeiras, que favorecem a perpetuação e a disseminação do agente, estão as variáveis climáticas encontradas no Estado, como o alto índice de precipitação pluviométrica no período de outubro a abril e as temperaturas normalmente elevadas (GOMES & TEIXEIRA NETO, 1993; AGÊNCIA RURAL, 2008), binômio adequado ao agente e que propicia sua manutenção.

Sendo a imunização a principal estratégia da prevenção e controle da leptospirose em bovinos, torna-se necessária a utilização de vacina composta pelos sorovares mais prevalentes no Estado, aumentando a eficiência da mesma, como destacado por ARAÚJO et al. (2005). Deve-se destacar aqui que a identificação das variantes sorológicas predominantes em uma região tem importância, uma vez que a imunidade é específica para a mesma, não havendo reação cruzada. Portanto, quando um ou mais sorovares infectam os animais é necessária a utilização de vacinas polivalentes, como afirmado por FAINE (1982), ELLIS (1984), LANGENEGGER (1990) e LILENBAUM (1996). Neste contexto, devem ser considerados ainda os prejuízos diretos ou indiretos relacionados a descartes de animais, custos com assistência veterinária, medicamentos e vacinas, o que demonstra a importância da adoção simultânea de importantes ações para o controle da enfermidade, ainda pouco conduzidas de forma efetiva pelos produtores.

Dentre elas, medidas apontadas por LILENBAUM & SANTOS (1995), como a não introdução de animais nos rebanhos sem a realização de exame diagnóstico ou tratamento dos animais a serem introduzidos com

diidroestreptomicina, e o fortalecimento da imunidade de rebanho utilizando-se uma vacina que contenha, além do referido sorovar, outros sorovares presentes na região, assumem indiscutível relevância, diminuindo os impactos da enfermidade na espécie bovina.

Outro aspecto fundamental, que não foi incorporado no presente estudo, mas que deve ser considerado, é a grande repercussão da doença na saúde pública, devido à sua facilidade de transmissão, à alta morbidade, apesar da baixa letalidade, e à relação direta com as condições socioeconômicas da população.

Deve-se ressaltar caráter ocupacional da zoonose, em especial quando se considera o amplo leque de indivíduos que podem entrar em contato com bovinos infectados e que, porventura, estejam eliminando o agente. Assim, destaca-se o potencial risco de veterinários, proprietários, funcionários de propriedades e de abatedouros.

Além desta questão essencial, deve-se registrar ainda a relação da enfermidade com modificações antrópicas, cada vez mais freqüentes, que indiscutivelmente implicam em alterações na sua epidemiologia. O cenário atual vivenciado não apenas no Brasil, mas em caráter mundial, é caracterizado pelo rápido crescimento das cidades, em uma expansão de forma desordenada, sem planejamento e infra-estrutura sanitária básica, que vem facultando o surgimento de fatores ambientais favoráveis à manutenção e disseminação do agente, aspectos que podem gerar graves problemas de saúde nas populações humanas e animais, com elevadas perdas.

De forma mais relacionada à espécie animal aqui avaliada, as profundas alterações no ambiente natural e a expansão dos sistemas de produção, com aceleração dos processos de criação de animais em sistemas confinados, assumem especial importância, devido a mudanças na dinâmica do ecossistema da doença, como abordado ao longo deste estudo.

Tais aspectos em conjunto ampliam a dimensão do problema e reforçam a importância do monitoramento de espécies animais de importância epidemiológica, principalmente as de interesse econômico, visando a reduzir as perdas decorrentes.

Observa-se que são vários os parâmetros a serem avaliados em uma ocorrência de leptospirose, portanto, devido à complexidade do caráter multifatorial da enfermidade, maior conhecimento de sua epidemiologia reveste-se de significado para seu controle e conseqüente diminuição de seus graves impactos. Esta complexidade requer uma análise detalhada do ambiente, das espécies envolvidas e dos fatores de risco inerentes ao sistema de criação. Desta forma, as medidas de prevenção e controle da doença deverão se basear na interpretação das diversas variáveis encontradas, visando o sucesso da ação sanitária.

Diante do exposto, destaca-se a importância do aprimoramento dos sistemas de vigilância epidemiológica, visando à detecção precoce de focos, à investigação etiológica e à avaliação de eventuais modificações na estrutura epidemiológica da zoonose. Para tal, seriam fundamentais investimentos em infraestrutura, que permitissem atuação oportuna, adequada e na amplitude necessária, o incremento dos sistemas de informações, bem como capacitação técnica. Nesta última, incluem-se alguns componentes fundamentais, como capacitação clínica para suspeita da infecção/enfermidade, colheita e envio adequado de amostras e suporte laboratorial.

Finalizando, destaca-se que a educação em saúde, tanto no meio urbano quanto no rural, faz-se fundamental para a implementação de medidas de profilaxia e controles, visando reduzir a magnitude da antropozoonose e de seus impactos sanitários, econômicos e sociais.

## 7 CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos nas condições do presente estudo, pode-se concluir que:

- foi constatada elevada prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp.;
- foram detectadas respostas sorológicas mais prevalentes para determinados sorovares, indicativos de sua maior importância na infecção dos rebanhos amostrados;
- a observação de taxas expressivas de infecção pelo sorovar Hardjo, cuja principal forma de transmissão é de bovino para bovino, aponta para perdas econômicas relacionadas a abortos, natimortalidade e mastites, quadro presente em rebanhos do Estado;
- a detecção de prevalência considerável de anticorpos contra os sorovares Grippotyphosa e Shermani indica que os rebanhos bovinos estão sendo expostos ao agente pelo contato com animais silvestres, além de roedores, reservatórios destes sorovares;
- as respostas sorológicas obtidas para os sorovares testados podem indicar composições mais apropriadas de vacinas para o rebanho estadual;
- a associação observada no presente estudo entre a ocorrência de infecção e a prática de inseminação artificial aponta para a necessidade de certificação sanitária mais rigorosa do sêmen a ser utilizado neste procedimento;
- o sistema de criação extensivo predominante no Estado, sem adoção de medidas sanitárias adequadas, favorece a ocorrência do quadro de infecção nos rebanhos regionais.

## REFERÊNCIAS

1. AGÊNCIA RURAL. Contexto do Estado. In: SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. *Webmaster* GERÊNCIA DE INFORMÁTICA. Secretaria da agricultura, pecuária e abastecimento - Governo do Estado de Goiás, 2008. Disponível em: [http://www.agenciarural.go.gov.br/index.php?pagina=contexto\\_estado](http://www.agenciarural.go.gov.br/index.php?pagina=contexto_estado). Acesso em: 08 jun. 2008.
2. AGUIAR, D. M.; GENNARI, S. M.; CAVALCANTE, G. T.; LABRUNA, M. B.; VASCONCELLOS, S. A.; RODRIGUES, A. A. R.; MORAES, Z. M.; CAMARGO, L. M. A. Seroprevalence of *Leptospira* spp. in cattle from Monte Negro municipality, western Amazon. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 2, p. 102-104, abr./jun., 2006.
3. ARAÚJO, V. E. M.; NAVEDA, L. A. B.; SILVA, J. A.; CONTRERAS, R. L. Freqüência de aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, em Minas Gerais, de 1980 a 2002. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.57, n. 4, p.430-435, 2005.
4. ARDUÍNO, G. G. C.; GÍRIO, R. J. S.; FREIRE, M. M.; MARCHIORI FILHO, M. Anticorpos contra *Leptospira* spp. em bovinos leiteiros vacinados com bacterina polivalente comercial. Perfil sorológico frente a dois esquemas de vacinação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n. 3, mai./jun. 2004.
5. BELLO, N. A.; LORD, V.; LASERNA, R. Enfermedades infecciosas que afectan el chiguire (*Hidrochaeris hidrochaeris*) en Venezuela. **Revista Veterinaria Venezolana**, Caracas, v.278, p.32-44, 1984.
6. BOLIN, C. A. Diagnosis and control of bovine leptospirosis. **Proceedings of the 6<sup>th</sup> Western Dairy Management Conference**. Reno, p. 155-160, 2003.
7. BOLIN, C. A.; CASSELS, J. A.; ZUERNER, R. L.; TRUEBA, G. Effect of vaccination with monovalent *Leptospira interrogans* serovar *hardjo* type *hardjo-bovis* vaccine on type *hardjo-bovis* infection of cattle. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, n. 10, v. 52, p. 1639-1643, 1991.

8. BOLIN, C. A.; ALT, D. P. Clinical signs, diagnosis, and prevention of bovine leptospirosis. **The Bovine Practitioner**, Stillwater, n. 33, p. 50-55, 1999.
9. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. Brasília, 1994. 373p.
10. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Leptospirose**. Brasília, 1995. 98 p.
11. BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso**. Brasília, 2004. 200p.
12. CALDAS, E. M. As leptospiroses no Brasil. **Revista da Fundação SESP**, Rio de Janeiro, n. 31, v. 2, p. 239-245, 1992.
13. CAMPOS JÚNIOR, A. C. P.; FRENEAU, G. E.; JULIANO, R. S.; ACYPRESTE, C. S.; DIAS FILHO, F. C.; MARTINS, M. E. Prevalência de anticorpos antileptospira em machos bovinos na microrregião de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 7, n. 4, p. 439-446, out./dez. 2006.
14. CASTRO, V.; AZEVEDO, S. S.; GOTTI, T. B.; BATISTA, C. S. A.; GENTILI, J.; MORAES, Z. M.; SOUZA, G. O.; VASCONCELLOS, S. A.; GENOVEZ, S. E. Soroprevalência da leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no Estado de São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 75, n. 1, p. 3-11, jan./mar. 2008.
15. COLE JR., J. R., SULZER, C. R., PURSEL, A. R. Improved Microtechnique for the Leptospiral Microscopic Agglutination Test. **Applied Microbiology**, São Paulo, v. 1, n. 6, p. 976-980, 1973.
16. DHALIWAL, G. S.; MURRAY, R. D.; DOBSON, H.; MONTGOMERY, J.; ELLIS, W. A. Reduced conception rates in dairy cattle associated with serological evidence of *Leptospira interrogans* serovar *hardjo* infection. **The Veterinary Record**, London, v. 139, p. 110-114, 1996.
17. ELLIS, W. A., Bovine leptospirosis in the tropics: prevalence, pathogenesis and control. **Preventive Veterinary Medicine**, London, v. 2, p. 411-422, 1984.

18. ELLIS, W. A. International Committee on Systematic Bacteriology. Subcommittee on the Taxonomy of *Leptospira*. **International Journal of Systematic Bacteriology**, Washington D.C., v. 45, p.872-4. 1995.
19. ELLIS, W. A., O'BRIEN, J. J. Bovine leptospirosis: infection by the Hebdomadis serogroup and mastitis. **The Veterinary Record**, Londres, v. 6, p. 368-370, 1976.
20. FAINE, S. **Guidelines for the control of leptospirosis**. Geneva: WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1982, 171 p.
21. FAINE, S.; ADLER, B.; BOLIN, C. A.; PEROLAT, P. **Leptospira and leptospirosis**. 2.ed. Melbourne: MedSci, 1999. 272p.
22. FAVERO, A. C. M.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S. Leptospirose bovina - variantes sorológicas predominantes em colheitas efetuadas no período de 1984 a 1997 em rebanhos de 21 estados do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 68, n. 2, p. 29-35, jul./dez. 2001.
23. FAVERO, A. C. M.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S. Sorovares de leptospirosas predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, eqüinos, suínos e cães de diversos estados brasileiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 4, p.613-619, 2002.
24. FIOCRUZ. Leptospirose. In: PORTAL FIOCRUZ. *Webmaster* FERRARI, R. Fundação Oswaldo Cruz – Ministério da Saúde, 2005. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/ccs/glossário/leptospirose.htm>. Acesso em: 01 jun. 2008.
25. GALTON, M., SULZER, C. R., SANTA ROSA, C. A., FIELDS, M. Application of a Microtechnique to the agglutination Test for Leptospiral Antibodies. **Applied Microbiology**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 81-85, 1995.
26. GERRITSEN, M. J.; KOOPMANS, M. J.; DEEKER, T. C. E. M.; DE JONG, M. C. M.; MOERMAN, A.; OLYHOEK, T. Effective treatment with dihydrostreptomycin of naturally infected cows shedding *Leptospira interrogans* serovar hardjo subtype hardjobovis. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, n. 3, v. 55, p. 339-343, 1994.

27. GÍRIO, T. M. S.; MAGAJEVSKI, F. S.; GÍRIOS, R. J. S.; MIASHYRO, S.; RODRIGUES, L. H.; SCARELLI, E. P.; TOMA, S. B. Uso de estreptomicina na eliminação da leptospirúria em touros (*Bos taurus indicus*) naturalmente infectados pelo sorovar *hardjo*. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.72, n.2, p.161-170, abr./jun. 2005.
28. GOMES, H.; TEIXEIRA NETO, A. **Geografia Goiás-Tocantins**. Goiânia: CEGRAF, 1993. 227 p.
29. GOMES, M. J. P. **Gênero *Leptospira* spp. e leptospirose bovina**. [online]. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/labacvet/pdf/lepto.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2008.
30. GUIMARÃES, M. C., CÔRTEZ, J. A., VASCONCELLOS, S. A., ITO, F. H. Epidemiologia e controle da leptospirose em bovinos. Papel do portador e o seu controle terapêutico. **Comunicação Científica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP**, São Paulo, v. 6-7, n. 1-4, p. 21-34, 1982-1983.
31. HERMMANN, G. P.; LAGE, A. P.; MOREIRA, E. C.; HADDAD, J. P. A. RESENDE, J. R.; RODRIGUES, R. O.; LEITE, R. C. Soroprevalência de aglutininas anti-*Leptospira spp.* em ovinos nas mesorregiões sudeste e sudoeste do Estado Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 443-448, mar./abr. 2004.
32. HIGGINS, R. J.; HARBOUNE, J. F.; LITTLE, T. W. A. Mastitis and abortion in dairy cattle associated with leptospira of the serotype *hardjo*. **The Veterinary Record**, London, n. 27, p. 307-310, 1980.
33. HOMEM, V. S. F.; HEINEMANN, M. B.; MORAES, Z. M.; VASCONCELLOS, S. A.; FERREIRA, F.; NETO, J. S. F. Estudo epidemiológico da leptospirose bovina e humana na Amazônia oriental brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 34, n. 2, p. 173-180, mar./abr. 2001.
34. HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S. **Applied Logistic Regression**. New York, John Wiley & Sons, 1989, p. 25-34.

35. IBGE. Pecuária 2006. In: IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=go&tema=pecuaria2006&titulo=Pecu%EAria%202006>. Acesso em: 19 mai. 2008.
36. JARDIM, E. C. Aglutininas anti-leptospira em bovinos do Estado de Goiás. **Anais das Escolas de Agronomia e Veterinária da UFG**, Goiânia, n. 1, p. 188, 1978.
37. JULIANO, R. S. **Estudo da prevalência e aspectos epizootiológicos da leptospirose bovina, no bebanho de fêmeas mestiças produtoras de leite na microregião de Goiânia – GO**. 1999. 60 f. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
38. KIRKBRIDE, C. A. **Laboratory Diagnosis of Livestock abortion**. 3 ed.. Ames: State University Press, 1990, p. 59-65.
39. LAGE, A. P.; LEITE, M. H.; THOMPSON, J. A.; BANDEIRA, D. A.; HERRMANN, G. P.; MOREIRA, E. C.; GONÇALVES, V. S. P. Serology for *Leptospira* sp. in cattle of the state of Paraíba, Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.74, n.3, p.185-190, jul./set., 2007.
40. LANGENEGGER, J. Aborto causado por leptospiras – diagnóstico e medidas de controle da leptospirose em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 10, n.1/2, p. 4-5, 1990.
41. LANGONI, H.; MARINHO, M.; BALDINI, S.; SILVA, A. V.; CABRAL, K. G.; SILVA, E. R. Pesquisa de aglutininas antileptospíricas em soros de ovinos no Estado de São Paulo, Brasil, utilizando provas de macroaglutinação em placa e soroglutinação microscópica. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 264-268, 1995.
42. LANGONI, H.; MEIRELES, L. R.; GOTTSCHALK, S.; CABRAL, K. G.; SILVA, A. V. Perfil sorológico da leptospirose bovina em regiões do Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico** [online], 2001. Disponível em: [http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arg/V67\\_1/perfil\\_sorologico.html](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arg/V67_1/perfil_sorologico.html). Acesso em: 08 abr. 2008.
43. LEVETT, P. N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Reviews**. Washington D. C., v. 14, n. 2, p. 296-326, 2001.

44. LILENBAUM, W. Atualização em leptospiroses bovinas. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 9-13, 1996.
45. LILENBAUM, W., SANTOS, M. R. C. Leptospirose em reprodução animal: III - Papel do serovar *hardjo* nas leptospiroses bovinas no Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, Niterói, v.2, n.1, p.1-6, 1995.
46. LINHARES, G. F. C.; GÍRIO, R. J. S.; LINHARES, D. C. L.; MONDEIRO, L. C.; OLIVEIRA, A. P. A. Sorovares de *Leptospira interrogans* e respectivas prevalências em cavalos da microrregião de Goiânia, GO. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 6, n. 4, p. 255-259, out./dez. 2005.
47. MAGAJEVSKI, F. S.; GÍRIO, R. J. S.; MEIRELLES, R. B. Pesquisa de *Leptospira* em fetos de vacas abatidas no estado de São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.74, n.2, p.67-72, abr./jun., 2007.
48. MILLER, M. A.; TURK, J. R. Causas Infecciosas de Infertilidade e de Aborto In: SMITH, B. P. **Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais**. São Paulo: Manole Ltda., 1994. p. 1399.
49. MINEIRO, A. L. B. B. **Aglutininas anti-*Leptospira* em bovinos leiteiros da microrregião de Parnaíba, Piauí. Associação com histórico de transtorno reprodutivo e condições climáticas**. 2003. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina.
50. NETA, A. V. C.; LAFETÁ, B. N.; MARCELINO, A. P. **Leptospirose Bovina: epidemiologia, diagnóstico e controle** [online], 2006. Disponível em <http://www.beefpoint.com.br/?noticialID=31116&actA=7&areaID=60&secaoID=183>. Acesso em: 21 mai. 2008.
51. OIE **Manual of Standards for Diagnostics Tests and Vaccines**, 1992.
52. OLIVEIRA, S. J. Leptospirose em suínos. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, ano 7, n.41, jan./fev. 1988.
53. PEARSON, J. K. L.; MACKIE, D. P.; ELLIS, W. A. Milk drop syndrome resulting from *Leptospira hardjo*. **The Veterinary Record**, London, v.107, p. 135-137, 1980.

54. PELLEGRIN, A. O.; GUIMARÃES, P. H. S.; SERENO, J. R. B.; FIGUEIREDO, J. P.; LAGE, A. P.; MOREIRA, E. C.; LEITE, R. C. Prevalência da leptospirose em bovinos do Pantanal mato-grossense. **Embrapa: Comunicado Técnico**, Corumbá, n. 22, p. 1-9, nov. 1999.
55. PFIZER. Vacinação contra rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD) e leptospirose. **Atualização técnica – Laboratórios Pfizer Ltda.**, Guarulhos, n. 50, p. 1-6, 2000.
56. PRESCOTT, J. F.; MILLER, R. B.; NICHOLSON, V. M.; MARTIN, S. W.; LESNICK, T. Seroprevalence and Association with abortion of leptospirosis in cattle in Ontário. **Canadian Journal of Veterinary Research**, Ottawa, n. 52, p. 210-215, abr. 1988.
57. RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2002, p. 874-887.
58. RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; MÊNDEZ, M. D. C.; LEMOS, R. A. A. Leptospirose Bovina. In: FERNANDES, C. G. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. 2 ed. São Paulo: Varela, 2001. p. 275-284.
59. RISTOW, P.; BOURHY, P.; McBRIDE, F. W. C.; FIGUEIRA, C. P.; HUERRE, M.; AVE, P.; SAINT GIRONS, I.; KO, A. I.; PICARDEAU, M. The OmpA-like protein *loa22* is essential for leptospiral virulence. **PLoS Pathogens**, Chicago, v. 3, p. 894-903, 2007.
60. ROCHA, W. V. **Soroprevalência, distribuição regional e fatores de risco da brucelose em fêmeas bovinas adultas no Estado de Goiás**. 2003. 63 p. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
61. RODRIGUES, A. M. A.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAES, Z. M.; HAGIWARA, M. K. Isolamento de *Leptospira* spp. de cães com diagnóstico clínico de leptospirose em São Paulo (Brasil). **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 35, p. 705-706, 2007.
62. RODRIGUES, C. G.; MÜLLER, E. E.; FREITAS, J. C. Leptospirose bovina: sorologia na bacia leiteira da região de Londrina, Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 309-314, 1999.

63. SALLES, R. S.; LILENBAUM, W. Leptospirose bovina no Brasil. **Revista CFMV**, Brasília, n. 21, p. 42-46, 2000.
64. SCHULZE, C. M. B. **Prevalência de anticorpos anti-Neospora caninum em fêmeas bovinas do Estado de Goiás e fatores associados**. 2008. 65 p. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
65. SHIMABUKURO, F. H.; DOMINGUES, P. F.; LANGONI, H.; SILVA, A. V.; PINHEIRO, J. P.; PADOVANI, C. A. Pesquisa de suínos portadores renais de leptospirose pelo isolamento microbiano e reação em cadeia pela polimerase em amostras de rins de animais sorologicamente positivos e negativos para leptospirose. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.40, p. 243-253, 2003.
66. SULLIVAN, N. D. Leptospirosis in animals and man. **Australian Veterinary Journal**, Saint Leonards, v.50, p. 216-223, 1974.
67. THIERMANN, A. B. Experimental leptospiral infection in pregnant cattle with organisms of the hebdomadis serogroup. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v.43, p.780-784, 1981.
68. TRHUSFIELD, M. V. **Epidemiologia veterinária**. São Paulo: Roca, 2004. 556 p.
69. TOCANTINS, S. **Distribuição espacial da prevalência de aglutininas antileptospira em bovinos em Cáceres, MT, Brasil, 2005**. 2007. 81f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
70. TURNER, L. H. Leptospirosis III Maintenance, isolation and demonstration of leptospiroses. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, London, v. 64, p.613-46, 1970.
71. VASCONCELLOS, S. A. Leptospirose bovina. **Atualização Técnica – Laboratórios Pfizer Ltda.**, Guarulhos, n. 34, p. 1-5, 1997a.
72. VASCONCELLOS, S. A. prova de soro-aglutinação microscópica aplicada ao diagnóstico da leptospirose. Elementos fundamentais para a interpretação dos resultados. **Circular Técnico - FMVZ-USP**, São Paulo, 1997b, 6 p.

## ANEXOS

## Anexo 1 – Inquérito epidemiológico

## LEPTOSPIROSE BOVINA

## Estudo soroepidemiológico

**Município:**  
**Proprietário:**  
**Propriedade:**  
**Cadastro no serviço de defesa:**

**Data da visita e colheita:**    /    /  
**Código do rebanho no estudo (09 dígitos):**  
**Coordenadas:** Lat \_\_\_\_° \_\_\_\_', Lon \_\_\_\_° \_\_\_\_'

**Tipo da exploração:** ( ) corte ( ) leite ( ) mista  
**Tipo de criação:** ( ) confinado ( ) semi-confinado ( ) extensivo  
**Nº de ordenhas por dia:** ( ) 1 ordenha ( ) 2 ou 3 ordenhas ( ) não ordenha  
**Tipo de ordenha:** ( ) manual ( ) mecânica ao pé ( ) mecânica em sala de ordenha  
( ) não ordenha  
**Produção de leite:** a) Nº de vacas em lactação: \_\_\_\_\_  
b) Produção diária de leite na fazenda: \_\_\_\_\_ litros  
**Usa inseminação artificial?** ( ) não ( ) usa inseminação artificial e touro  
( ) usa só inseminação artificial  
**Raça bovina predominante:** ( ) zebu ( ) europeu de leite  
( ) europeu de corte ( ) mestiço ( ) outras

Bovinos existentes								
Machos castrados	Machos inteiros (meses)				Fêmeas (meses)			
	0-6	6-12	12-24	>24	0-6	6-12	12-24	>24
Total								

**Outras espécies na propriedade:** ( ) ovinos / caprinos ( ) eqüídeos

<p>( ) suínos ( ) aves ( ) caninos ( ) felinos</p> <p><b>Espécies silvestres em vida livre na propriedade:</b> ( ) não tem ( ) cervídeos ( ) capivara ( ) outras: _____</p> <p><b>Alguma vaca abortou nos últimos 12 meses?</b> ( ) não ( ) sim ( ) não sabe</p> <p><b>Compra fêmeas ou machos com finalidade de reprodução:</b> ( ) não ( ) sim</p> <p><b>Onde/ de quem:</b> ( ) em exposição ( ) em leilão/feira ( ) de comerciante de gado ( ) de outras fazendas</p> <p><b>Vende fêmeas ou machos para reprodução?</b> ( ) não ( ) sim</p> <p><b>A quem/ onde:</b> ( ) em exposição ( ) em leilão/feira ( ) de comerciante de gado ( ) de outras fazendas</p> <p><b>Vacina contra leptospirose?</b> ( ) não ( ) sim</p> <p><b>Aluga pastos em alguma época do ano?</b> ( ) não ( ) sim</p> <p><b>Tem pastos em comum com outras propriedades?</b> ( ) não ( ) sim</p> <p><b>Tem piquete separado para fêmeas na fase de parto e/ou pós-parto?</b> ( ) não ( ) sim</p> <p><b>A quem entrega leite?</b> ( ) cooperativa ( ) laticínio ( ) direto ao consumidor ( ) não entrega</p> <p><b>Tem assistência veterinária?</b> ( ) não ( ) sim</p>
---

**NOME DO VETERINÁRIO:** \_\_\_\_\_ **ASS:** \_\_\_\_\_

