

PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS ANTILEPTOSPIRA EM MACHOS BOVINOS NA MICRORREGIÃO DE GOIÂNIA

ANTÔNIO CÍCERO PIRES DE CAMPOS JR.,¹ GUSTAVO EDUARDO FRENEAU,^{2(*)} RAQUEL SOARES JULIANO,³ CLEVERSON SANTOS ACYPRESTE,⁴ FRANCISCO DE CARVALHO DIAS FILHO⁵ E MÁRCIO EDUARDO MARTINS,⁶

1. MMV, Msc. autônomo, Goiânia- Goiás

2. Professor doutor, Laboratório de Andrologia e Tecnologia do Sêmen, Departamento de Produção Animal, Escola de Veterinária – Universidade Federal de Goiás. Caixa postal 131, Campus II - UFG, CEP 74001-970, e-mail gfreneau@gmail.com

3. Doutoranda em Sanidade Animal EV/UFG

4. Msc. Ministério de Agricultura, Delegacia de Goiás.

5. Professor Msc. Departamento de Medicina Veterinária EV-UFG

6. Acadêmico e bolsista CNPq-PIBIC do LATS-EV-UFG

RESUMO

Os objetivos deste experimento foram estudar a prevalência de soroaglutininas antileptospira em reprodutores bovinos na microrregião de Goiânia trabalhando com propriedades escolhidas de forma aleatória e quais os sorovares presentes e a taxa de prevalência dos mesmos. Estabelecer a correlação da prevalência com a aptidão do rebanho e a ocorrência de abortos nas propriedades. Foram analisadas 140 amostras da microrregião de Goiânia (MG) referentes a 60 propriedades. A prevalência de sororeagentes foi 74,28% e apresentaram títulos com varia-

ção de diluição de 1:100 a 1:800. A prevalência dos sorovares, presentes na microrregião de Goiânia, foi a seguinte: *wolffi* (19,23%); *hardjo* (15,38%); *djasiman* e *grippotyphosa* (5,76%); *shermani* (4,80%); *patoc* (1,92%); *andamana*, *castellonis*, *copenhageni*, *hebdomadis*, *sentot* e *tarassovi* (0,96%). Com os resultados obtidos foi possível concluir que o agente está endemicamente distribuído na região e não houve relação entre a prevalência e a aptidão do rebanho ou a ocorrência de abortos.

PALAVRAS- CHAVES: Bovinos, leptospirose, touros, prevalência.

ABSTRACT

PREVALENCE OF ANTIBODY ANTI-LEPTOSPIRE IN BULLS OF THE MICROREGION OF GOIÂNIA GOIAS STATE - BRAZIL

The aim of this experiment was to study the prevalence of sera agglutinins anti-leptospira in bulls in Goiânia Micro-Region. Sixty farms were chosen randomly in according to sorovars presented and the tax of prevalence of them. The correlation of the prevalence of the leptospirosis were establish with the type of herd (beef or dairy) and the occurrence of abortions in farms. One hundred forty samples bulls from “Goiânia Micro-Region” were analyzed (MG) regarding 60 properties. The sera reagents prevalence was 74.28% and . presented titles with variation

of dilution from 1:100 to 1:800. The prevalence of the sera varieties, presents in this “Goiânia Micro-Region”, was the following: *wolffi* (19.23%); *hardjo* (15.38%); *djasiman* and *grippotyphosa* (5.76%); *shermani* (4.80%); *patoc* (1.92%); *andamana*, *castellonis*, *copenhageni*, *hebdomadis*, *sentot* and *tarassovi* (0.96%). According to these results, it was possible to conclude that leptospirosis is an endemic agent in this part of Goiás State and there were not any relationship with production system or abortions and prevalence.

KEY WORDS: Leptospirosis, cattle, bull, prevalence.

INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira vem crescendo consideravelmente e a carne bovina produzida no Brasil tem potencial de ocupar cada vez mais espaço nas mesas européias e nos mercados asiáticos.

O estado de Goiás está entre os estados brasileiros livres da febre aftosa e, visando ao mercado cada vez mais exigente com a qualidade dos produtos de origem animal, deverá planejar o desenvolvimento projetos de controle e erradicação de enfermidades.

A leptospirose é uma zoonose e pode ser considerada como uma doença ocupacional. Entretanto, alguns animais silvestres, principalmente roedores, são reservatórios de leptospirosas e potenciais disseminadores, o que torna vários indivíduos vulneráveis (KINGSCOTE, 1986; KURIBARA et al. 1996; TOMAZELA, 1997). Os bovinos também podem portar a *Leptospira* sorovar *hardjo* por longos períodos sem apresentar sinais clínicos contundentes.

A *Leptospira spp* é uma espiroqueta, Gram-negativa, com motilidade, espiralada e aeróbio obrigatório. No meio ambiente sob condições favoráveis de umidade, temperatura (ótima de 28-30°C) e pH ideal (7,2 a 7,4), pode sobreviver por até 180 dias. O gênero *Leptospira* possui duas espécies: *Leptospira biflexa*, que é apatogênica, e *Leptospira interrogans*, que é patogênica e possui duzentas variantes sorológicas. A leptospira em geral não é hospedeiro-específica, entretanto, alguns sorovares demonstram afinidade por certos hospedeiros. Trata-se de uma das principais antropozoonoses (KRIEG, 1986).

O agente possui distribuição cosmopolita. No entanto, pode-se verificar que a ocorrência de muitos agentes é delimitada geograficamente. Com isso o trânsito de animais entre regiões ou países torna-se um modo de disseminação. As cepas adaptadas à espécie bovina, como o sorovar *hardjo*, têm sua principal forma de transmissão o contato direto entre os animais e independem da região ou de fatores climáticos. As condições climáticas e ecológicas seriam importantes na transmissão incidental da leptospirose, no caso de cepas que têm como reser-

vatório outras espécies domésticas e silvestres (sorovares *pomona* e *bratislava*), podendo provocar infecções acidentais, na dependência da oportunidade de animais susceptíveis entrarem em contato com as leptospirosas (ELLIS, 1984).

As condições climáticas do cerrado, com precipitações pluviométricas anuais entre 1.400 e 1.600 mm e amplitude térmica anual entre 18,30 e 28,90°C, foram relacionadas como favoráveis à disseminação da leptospirose, podendo estar relacionada a elevado número de animais positivos (MADRUGA et al., 1980).

Criações simultâneas de várias espécies animais numa mesma propriedade (em algumas propriedades, suínos e caprinos são criados livremente, tornando possível o contato com bovinos), animais estabulados e confinamentos de animais podem favorecer a ocorrência e a prevalência da leptospirose em rebanhos bovinos (LILENBAUM, 1996; TOMAZELA, 1997).

A maioria dos estudos feitos no Brasil até a década de 1970 utilizou baterias de testes que não consideravam o sorovar *hardjo* no diagnóstico da leptospirose e, em virtude disso, a maior frequência dos sorovares *pomona*, *wolffi* e *serjoe*. A partir da década de 1980, com a inclusão do sorovar *hardjo* nas baterias de sorovares para SAM, novos trabalhos foram realizados para melhor compreensão epidemiológica do sorovar em rebanhos bovinos (LILENBAUM, 1996).

Atualmente a variante sorológica *hardjo* tem sido a mais freqüente e de maior impacto na eficiência reprodutiva em rebanhos bovinos de diversas partes do mundo, tornando-a responsável por grandes perdas econômicas, na Austrália, nos Estados Unidos, na Argentina e na África (FERESU, 1988; KING, 1991; MILLER et al., 1991; STANCHI, 1989).

Estudo realizado em São Paulo, no Rio Grande do Sul e no Mato Grosso do Sul revelou índice de prevalência de 55%, 70% e 70% respectivamente. Este trabalho de pesquisa comparativo aplicou um tratamento estatístico destinado a reduzir a participação de reações cruzadas, constatando que a variante *hardjo* foi a mais freqüente, situando-se como a mais provável em 75% (42/56) dos reba-

nhos analisados, seguida da *wolffi*, com 8,92% (5/56), e da *pomona*, com 3,57% (2/56). O cruzamento das informações colhidas nesta investigação demonstrou que, enquanto a proporção de animais reatores para a variante *hardjo* foi de 87,29 e 74,16%, respectivamente em rebanhos que relataram a ocorrência de abortamentos e de repetições de cio, para a variante *wolffi* estas proporções foram idênticas, com o valor 33,33%. Esses resultados sugerem que, a despeito das variantes *hardjo* e *wolffi* coexistirem nos rebanhos bovinos brasileiros, na atualidade, a que apresenta maior distribuição e maior impacto na produção animal é a variante *hardjo* (VASCONCELLOS et al., 1996).

MELO et al. (1999), estudando a prevalência de vacas portadoras de anticorpos antileptospirais, verificaram aspectos clínicos-epidemiológicos da leptospirose em 22 rebanhos bovinos do estado de São Paulo. Mediante análise de 805 amostras, obtiveram soropositividade de 53,9% (434/805) com todos os rebanhos apresentando vacas reagentes, sendo 95,4% deles com prevalência alta. O sorogrupo mais frequente foi *serjoe* (78,8%), predominando a variante *hardjo*, com a frequência de 54,9%, sobre *wolffi*, com 45,1%. Os autores citados concluíram que a leptospirose está amplamente distribuída nos rebanhos examinados.

Num estudo concluído em 1999, na microrregião de Goiânia, estado de Goiás, foram colhidas 426 amostras de sangue bovino, provenientes de vacas em lactação e testadas pelo método de soroaglutinação microscópica (SAM) para detecção de aglutininas antileptospiras. Os resultados obtidos revelaram uma prevalência de 81,90% de animais reagentes, tendo como principais sorovares envolvidos *wolffi* (36,10%), *icterohaemorrhagiae* (20,50%), *hardjo* (5,20%) e *tarassovi* (4,90%), concluindo-se que a leptospirose tem um comportamento enzoótico nesta região (JULIANO, 1999).

A possibilidade de um touro portador transmitir a doença de forma venérea torna este grupo importante para monitorar a situação epidemiológica do rebanho. No sistema atual de produção de bovinos, as afecções genitais que cursam com morte embrionária e abortos, além de causar graves per-

das, são de difícil detecção. A leptospirose tem se apresentado como uma enfermidade de grande importância, em razão dos prejuízos causados a rebanhos infectados em diversas partes do mundo (TOMAZELA, 1997).

Diante da importância que a sanidade assume na produção animal e saúde pública, somada à importância da pecuária bovina na economia brasileira, torna-se necessário fomentar o desenvolvimento de pesquisas na área, para que o crescimento estatístico do rebanho seja acompanhado de perto pela elevação de seus índices de qualidade sanitária.

Sendo assim, este trabalho objetivou estabelecer a prevalência de soroaglutininas antileptospira, e tipos de sorovares, em machos reprodutores bovinos na Microrregião de Goiânia, e a sua correlação com histórico de aborto e sistema de produção das propriedades amostradas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram amostradas sessenta propriedades rurais escolhidas aleatoriamente entre os treze municípios desta microrregião: Aparecida de Goiânia, Aragoiânia, Bela Vista de Goiás, Bonfinópolis, Goiânia, Goianira, Guapo, Hidrolândia, Leopoldo de Bulhões, Senador Canedo, Nerópolis, Terezópolis de Goiás e Trindade.

As propriedades apresentavam como sistemas de produção a pecuária de corte extensiva (n=11); pecuária de leite (n=39) e sistema misto (n=10). As fazendas que fizeram parte da pesquisa eram todas de criação extensiva.

A região está localizada no bioma cerrado. O clima é tropical e com duas estações definidas: o verão chuvoso, com precipitações máximas de 300 mm, e inverno seco, com precipitações mínimas de 11 mm. O índice pluviométrico anual é de 1533,4mm e a temperatura oscila entre 18 e 26°C (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO ESTADO DE GOIÁS, 1996).

O número de amostras foi determinado segundo orientações do CENTRO PANAMERICANO DE ZOONOSES (1973), com grau de confiança de 95% e o erro não mais que 20% sobre a prevalência estimada. Escolheram-se os animais aleatoriamente, com idade superior a 2,5 anos, todos do sexo masculino.

Colheram-se, nos anos de 1998 e 1999, 140 amostras em sessenta propriedades da microrregião de Goiânia. Das propriedades, 31 apresentavam histórico de abortos, 20 relataram nunca ter ocorrido abortos e 9 não tinham informações a respeito.

Obtiveram-se as amostras de sangue por punção da veia caudal ou da veia jugular dos animais, em tubos vacutainer de 10 ml e identificados. Uma vez colhidos, foram transportadas sob refrigeração até o Laboratório de Andrologia e Tecnologia do Sêmen da Escola de Veterinária da UFG, onde o sangue foi centrifugado e o soro obtido foi separado em recipientes adequados, identificados e guardados a uma temperatura de -20°C, até o momento da realização do teste Soro Aglutinação Microscópica (SAM).

O soro de cada animal foi submetido a uma bateria de 24 sorovares: *andamana*, *australis*, *autumnalis*, *bataviae*, *bratislava*, *butembo*, *canicola*, *castellonis*, *copenhageni*, *cinoptery*, *djasiman*, *grippotyphosa*, *hardjo*, *hebdomadis*, *icterohaemorrhagiae*, *javanica*, *panama*, *patoc*, *pomona*, *pyrogenes*, *sentot*, *shermani*, *tarassovi* e *wolffi*. As amostras de soro que aglutinaram 50% ou mais leptospiiras livres no campo do microscópio foram consideradas reagentes na primeira triagem e posteriormente passaram pela avaliação dos títulos de anticorpos em diluições de 1:100 a 1:800. Considerou-se como título final a mais alta diluição que aglutinou 50% ou mais das leptospiiras livres em relação ao controle, para cada um dos sorovares testados (MANUAL DE CONTROLE DE LEPTOSPIROSE, 1989).

Considerou-se prevalente, para cada amostra, o sorovar que aglutinou com maior título. As amostras que reagiram para mais de um sorovar e que apresentarem títulos iguais para dois ou mais sorovares foram consideradas co-aglutinações (reações cruzadas) (WILLIAMS et al., 1975).

Descreeveram-se os resultados em porcentagem, calculando-se a prevalência, na microrregião de Goiânia, e avaliou-se a sua correlação com as variáveis de aborto e sistema de produção pelo método de qui-quadrado (SAMPAIO, 1998), por procedimentos de análise de frequência segundo SAS (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prevalência de anticorpos antileptospira foi 74,28% (n=104); as reações aglutinantes foram 61(58,65%), sendo os títulos 1:100 (49,18%), 1:200 (34,42%), 1:400 (13,11%) e apenas dois animais com títulos 1:800 (3,27%). As co-aglutinações foram em número de 43 (41,34%), sendo 1:100 (46,51%), 1:200 (44,18%) e 1:400 (9,30%).

A prevalência dos sorovares foi: *wolffi* (19,23%); *hardjo* (15,38%); *djasiman* e *grippotyphosa* (5,76%); *shermani* 4,80%; *patoc* 1,92%; *andamana*, *castellonis*, *copenhageni*, *hebdomadis*, *sentot* e *tarassovi* (0,96%) (Tabela 1).

TABELA 1. Frequência e porcentagem de sorovares aglutinantes de *L.interrogans*, obtidos através do teste SAM, provenientes de touros da Microrregião de Goiânia, GO, 1998.

Sorovar	Frequência	%
<i>wolffi</i>	20	19,23
<i>hardjo</i>	16	15,38
<i>djasiman</i>	6	5,77
<i>grippotyphosa</i>	6	5,77
<i>shermani</i>	5	4,80
<i>patoc</i>	2	1,92
<i>andamana</i>	1	0,96
<i>castellonis</i>	1	0,96
<i>copenhageni</i>	1	0,96
<i>hebdomadis</i>	1	0,96
<i>sentot</i>	1	0,96
<i>tarassovi</i>	1	0,96
co-aglutinações ^h		
<i>ardjo/wolffi</i>	19	18,27
outras	24	23,08
Total	104	100

As co-aglutinações ocorreram em 43 (41,34%) amostras. Estas envolveram 15 dos sorovares testados, apresentado 23 combinações diferentes, com maior frequência da reação tipo *hardjo/wolffi* com 18,27%.

Em relação ao sistema de produção, a prevalência em propriedades de gado de corte foi de 70,8%. Em propriedades destinadas à produção de leite, 71,4% dos touros foram reagentes, e em propriedades com sistema de produção misto a prevalência foi de 86,2% (Tabela 2). Não se encontrou diferença significativa entre a prevalência de leptospirose e o sistema de produção.

Em 31 propriedades com histórico de aborto (77,41%) foi constatada a presença de pelo menos

um touro positivo. Em vinte propriedades onde não foi relatada a presença de aborto, 75,00% tinham pelo menos um touro positivo; nas 9 propriedades sem informações a respeito da ocorrência de aborto, em 8 (88,8%) foi encontrado pelo menos um touro positivo (Tabela 3). Sendo assim, não houve correlação significativa entre o histórico de aborto e a presença de propriedades com touros positivos para leptospirose

TABELA 2. Distribuição da frequência e porcentagem de touros soros positivos e negativos ao teste SAM e em seus sistemas de produção, na Microrregião de Goiânia, GO, 1998.

Soros	Animais	% Touros	Corte	Leite	Misto
Positivos	104	74,29	34	45	25
Negativos	36	25,71	14	18	04
Total	140	100	48	63	29

TABELA 3. Distribuição da frequência e porcentagem das propriedades com pelo menos um touro positivo (PP) ao teste SAM, na Microrregião de Goiânia, GO, 1998.

Aborto	Frequência	PP	%
Presentes	32	24	39,34
Ausentes	20	15	24,59
Sem informações	09	08	13,11
Total	61	47	77,04

A prevalência soropositiva de 74,28% encontrada na Microrregião de Goiânia foi inferior ao descrito por JULIANO (1999), porém se deve considerar que estes autores trabalharam essencialmente com fêmeas em lactação, provenientes de propriedades de pecuária leiteira e não há relatos de estudo de prevalência em machos bovinos exclusivamente. Porém, utilizando SAM como método diagnóstico, CORRÊA & CORRÊA (1992) citaram que não há diferenças significativas da ocorrência de leptospirose entre sexos.

FAVERO et al. (2001) analisaram os resultados de exames de SAM entre os anos de 1984 e 1997, totalizando 31.325 amostras provenientes de 21 estados brasileiros. A porcentagem de animais positivos encontrada nas 1.046 amostras do estado de Goiás foi de 46,5%, porém os autores ressaltam que não houve planejamento para que as amostras fossem representativas das respectivas populações, então os resultados não podem ser interpretados como indicadores de prevalência.

MADRUGA et al. (1980), trabalhando em Mato Grosso do Sul, encontraram 74,30% de soropositivos em gado de corte, relacionando como possível causa da alta positividade os fatores ecológicos: amplitude térmica entre 18,30 e 28,90°C e precipitações pluviométricas entre 1.400 e 1.600 mm, destacando estas condições como favoráveis à disseminação de infecção por leptospiros no cerrado. A Microrregião de Goiânia possui precipitação pluviométrica média de 1533,40 mm anuais e amplitude térmica entre 18 e 26°C, condições climáticas que se assemelham às descrições feitas pelos autores, o que poderia explicar tal semelhança com a prevalência (74,28%) encontrada, independente da aptidão do rebanho amostrado.

Neste estudo, 83,6% dos títulos de anticorpos estão distribuídos nas diluições de 1:100 e 1:200 e situação semelhante ocorreu com os títulos de anticorpos em reações de co-aglutinação. Esse tipo de resultado é o reflexo da endemicidade do agente na região, demonstrando que grande parte dos animais teve contato com estas leptospiros e desenvolveu uma resposta humoral sem necessariamente estar associada à enfermidade recente ou manifestação clínica da doença (JULIANO, 1999).

A ocorrência de reações co-aglutinações também foi observada no trabalho de JULIANO (1999). As dezenove co-aglutinações que ocorreram no presente estudo, entre *hardjo* e *wolffi*, podem ser explicadas por ambos pertencerem ao mesmo sorogrupo, portanto antigenicamente são muito semelhantes. Segundo CORDEIRO et al. (1975) as co-aglutinações podem ser explicadas pela possibilidade de ocorrência de contaminação múltipla e concomitante por vários sorovares ao mesmo tempo, o que pode ser confirmado pela diversidade de combinações nas reações de co-aglutinações, encontradas neste estudo sorológico na Microrregião de Goiânia.

No presente estudo, o sorovar *wolffi* (19,23%) foi o mais prevalente seguido de *hardjo* (15,38%). As variações nas prevalências dos diferentes sorovares são vistas quando compararam-se os resultados do trabalho de JULIANO (1999), no qual o sorovar *wolffi* foi o mais prevalente (36,10%), seguido de *icterohaemorrhagiae* (20,50%) e *hardjo*

(5,20%). FAVERO et al. (2001) avaliaram 1.046 amostras provenientes de diferentes regiões de Goiás e relataram uma prevalência de 73,70% para *hardjo* e 13,00% para *wolffi*, justificando que as discrepâncias de resultados poderiam estar associadas a ponto de corte, tipo de teste e coleção de antígenos utilizados. Porém a expansão da disseminação de um determinado sorovar pode estar associada a vários outros fatores, como as mudanças ambientais, manejo e movimentação dos animais (FAINE, 1982)

Segundo VASCONCELLOS et al. (1996), em pesquisa realizada em seis estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil em 56 propriedades distribuídas nestas regiões, em rebanhos que relataram a ocorrência de aborto, a maioria dos animais foi positiva para os sorovares *hardjo* e *wolffi*, sendo o primeiro responsável pelo maior impacto econômico. Na Microrregião de Goiânia, das propriedades com a presença de aborto, 77,41% possuíam pelo menos um touro reagente ao SAM, enquanto que 75,00% as propriedades com ausência de aborto apresentaram animais positivos, não sendo constatada diferença significativa na ocorrência de positividade em fazendas com e sem histórico de abortos.

TOMAZELA (1997) relatou que a maior frequência de soropositivos era ocorrida em gado de corte (72%), do que em gado de leite (53%) (dados obtidos de um estudo realizado em bovinos de rebanhos do Rio de Janeiro, Minas Gerais e do Paraná). Na Microrregião de Goiânia, nas amostras do gado de corte, 70,83% foram positivas ao SAM, contra 71,43% de positivos do total das amostras de gado de leite, não havendo significância entre a prevalência de anticorpos antileptospiros e aptidão produtiva do rebanho, mesmo considerando 86,20% de positivos em rebanhos mistos.

A ausência de sinais clínicos não exclui a importância desses animais na epidemiologia da leptospira no rebanho, pois, como já é sabido, mesmo sem apresentarem sinais, são portadores e podem eliminar o agente por tempo indeterminado (BEER, 1988). MCGOWAN & MURRAY (1999) investigaram várias doenças infecciosas para avaliar o *status* sanitário de touros utilizados em monta natural de rebanhos do sudoeste da Escócia e conclu-

íram que os touros podem ser responsáveis pela introdução e disseminação dessas enfermidades quando se movimentam entre regiões endêmicas para não endêmicas e entram em contato com animais susceptíveis a esses agentes, incluindo leptospirosas. TOMAZELA (1997) citou que a transmissão tanto pela monta natural quanto pela inseminação artificial não só é possível como é provável.

MASRI et al. (1997) estudaram diferentes metodologias na produção de *primers* de *L. hardjjobovis*, a fim de diagnosticar a presença deste agente no sêmen de bovinos, e concluíram que o PCR é o teste diagnóstico mais eficiente na detecção de leptospirosas no sêmen e na urina. Sendo assim, permanecem as expectativas de que se pode aplicar novas técnicas para elucidação do papel do reprodutor na disseminação deste agente e na epidemiologia da leptospirose no rebanho.

A prevalência de anticorpos antileptospiras nos touros da Microrregião de Goiânia foi de 74,21% com predominância dos sorovares *wolffi* e *hardjo* e títulos de aglutininas de 1:100 e 1:200, em sua maioria. Caracterizam, assim, uma distribuição endêmica do agente nos rebanhos, o que justifica a ausência de correlação entre a prevalência e o tipo de produção dos touros ou o número de propriedades com animais positivos e a ocorrência de abortos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à EMATER-GO pelo acompanhamento nas propriedades e à técnica de Laboratório Maria Lurdes Luz Carvalho, pela colaboração nas análises laboratoriais.

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO ESTADO DE GOIÁS. Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento Regional. Goiânia: Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação, 1996. 621 p.

BEER, J. **Doenças infecciosas em animais domésticos**. São Paulo: Roca, 1999.

CORDEIRO, F.; GUIDA, H. G.; RAMOS, A. A.; MENDOZA, T. R. Aglutininas antileptospira em soro de bovinos do Estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Veterinária, v. 10, p. 9-19, 1975.

CORRÊA, W, M; CORRÊA, C. N. M., **Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1992. p. 219-240.

ELLIS, W. A. Bovine leptospirosis in the tropics: prevalence, pathogenesis and control. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 2, p. 411-422, 1984.

FAINE, S. Guidelines for the control of leptospirosis. In: FAVERO, 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 Instituto Biológico**, n.2, p.29-35, 2001.

FAVERO, 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 Instituto Biológico**, n. 2, p. 29-35, 2001.

FERESU, S. B. A serological survey to determine the most commonly occurring serovars of *Leptospira interrogans* in the bovine population of Zimbabwe. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, v. 44, n. 1, p. 25-30, 1988.

JULIANO, R. S. **Estudo da prevalência e aspectos epizootiológicos da leptospirose bovina, no rebanho de fêmeas mestiças produtoras de leite na microrregião de Goiânia,GO**. 1999. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás.

- KING, S. The prevalence of leptospirosis in cattle herds in the Western Division of New South Wales: a serological survey. **Australian Veterinary Journal**, v. 68, n. 9, p. 307-308, 1991.
- KINGSCOTE, B. F. Leptospirosis: professional veterinary infections. **Canadian Veterinary Journal**, v.7, p.78-81, 1986
- KURIBARA, I. Y.; LANGONI, H.; CABRAL, K. G.; LUCHEIS, S.; DA SILVA, A. V.; ROSA, C.; NETO, P. B. S. Serological survey for *Leptospira* and toxoplasma antibodies in capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15., 1996, Campo Grande. **Anais...** 1996.
- KRIEG, N. R., **Bergey's Manual of Systematic Bacteriology**, v. 1, Williams & Wilkins, Baltimore, 1986, p. 62-67.
- LILENBAUM, W. Bovine Leptospirosis in Brazil: A Review, **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v.18, n.1, p.9-13, 1996.
- McGOWAN, A.C.; MURRAY, R.D. Health status of bulls used for natural breeding on farms in south west Scotland. **Zent. Vet. B**, v. 46, n.5, p.311-321, 1999.
- MADRUGA, C. R.; AYCARDI, E.; PUTT, N., Freqüência de aglutininas anti-leptospira em bovinos de corte da região Sul de cerrado do Estado de Mato Grosso. **Arquivos da Escola de Veterinária**, Belo Horizonte: UFMG, v. 32, n. 2, p. 245-249, 1980.
- MANUAL DE CONTROLE DA LEPTOSPIROSE. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. Brasília, DF: Centro Nacional de Epidemiologia. Coordenação de Controle de Zoonoses, 1989.
- MASRI, S.A.; NGUYEN, P.T.; GALE, S.P.; HOWARD, C.J.; JUNG, S.C. A polymerase chain reaction assay for the detection of *Leptospira* spp in bovine semen. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 61, n.1, p.15-20, 1997.
- MELO, L. E. H. et al. Prevalência de vacas portadoras de anticorpos antileptospiras em rebanhos produtores de leite do tipo C do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BARSILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA (CONBRAVET), 26., 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1999.
- MILLER, D. A.; WILSON, M. A.; BERAN, G. W. Survey to estimate prevalence of *Leptospira interrogans* infection in mature cattle in the United States. **American Journal of Veterinary Research**, v. 52, n. 11, p. 1761-1768, 1991.
- SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 1ed. Belo Horizonte: FPMVZ-UFMG, 1998. 221 p.
- SAS INSTITUTE. **SAS User's Guide: statistics**. 5th. ed. Cary, N.C. SAS Institute Inc, 1997. p. 655-670.
- STANCHI, N. O. Serological survey of leptospirosis in cattle in Buenos Aires Province. **Veterinaria Argentina**, v. 6, n. 56, p. 384-387, 1989.
- TOMAZELA, J. M. Rebanhos sofrem com a leptospirose. **O Estado de São Paulo**, São Paulo. Suplem. Agrícola, 9 jul. 1997.
- VASCONCELLOS, S. A. et al. Leptospirose bovina: níveis de ocorrência e sorotipos predominantes em rebanhos dos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO DE SÃO PAULO, 9., São Paulo, 1996. **Anais...** São Paulo, 1996.
- WILLIAMS, H. A.; OLIVEIRA, RIBEIRO, L. A. O. Leptospirose como causa de aborto em um rebanho bovino no Rio Grande do Sul. **Boletim do Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamos**, Porto Alegre, v. 3, p. 73-81, 1975.