Leptospirose em reprodução animal: II. Bovinos do Estado do Rio de Janeiro, Brasil*

(Leptospirosis in animal reproduction: II. Bovines of Rio de Janeiro, Brazil)

Walter Lilenbaum**, Márcio Ricardo Costa dos Santos***, Adriana Verissimo Barbosa****

Resumo

Foram examinadas pela técnica da soroaglutinação microscópica com antígenos vivos, 405 amostras de soros sanguíneos de vacas com problemas reprodutivos e não vacinadas contra leptospirose, previamente testadas e negativas para brucelose, provenientes de 21 propriedades de exploração leiteira. Distinguiu-se três regiões geográficas, e classificou-se as propriedades quanto ao sistema de produção, pelos recursos tecnológicos, zootécnicos e sanitários presentes. Observou-se 277 reações positivas, correspondentes a 68,39% do total, com predominância de *hardjo* (20,98%), seguido de *wolfii* (13,83%), e de *bratislava* (9,13%), o que sugere uma mudança dos sorotipos anteriormente prevalentes no Estado. Verificou-se que a localização geográfica da propriedade não alterou significativamente a frequência de animais reativos, porém o sistema de produção da fazenda influenciou significativamente ($p < 0,01$) na frequência de sororeatividade e na sua distribuição.

Palavras chave: Leptospirose, reprodução, bovinos

Introdução

As leptospiroses bovinas são endêmicas em nosso país e bastante frequentes no gado bovino. Podem determinar distúrbios reprodutivos, alterações congênitas, abortamentos, ou mesmo infecções inaparentes, capazes de comprometer a eficiência reprodutiva do animal, levando à sub-fertilidade.

A ocorrência de leptospiroses em bovinos têm sido frequentemente relatadas no exterior (Amatredjo & Campbell, 1975) e no Brasil (Cordeiro *et al.*, 1975; Moreira *et al.*, 1979; Oliveira *et al.*, 1980; Lilenbaum *et al.*, 1993). Em 1975, Cordeiro *et al.* publicaram um extenso trabalho sobre a pesquisa de aglutininas anti-leptospira em soros de bovinos do Estado do Rio de Janeiro, provavelmente a primeira pes-

quisa de mapeamento das leptospiroses bovinas no Estado. Verificaram índices elevados de ocorrência da enfermidade, com predominância do serovar *wolfii*, do sorogrupo *Hebdomadis*. O serovar *hardjo*, do mesmo sorogrupo, não fora testado. Os mesmos autores salientaram a importância nascente de outros serovares, como *tarassovi*, *grippotyphosa* e *bratislava*.

Moreira *et al.* (1979) testaram em Minas Gerais 3727 soros sanguíneos de vacas acima de três anos de idade sem suspeita clínica e encontraram predominância de *pomona*, *wolfii*, *hardjo* e *grippotyphosa*. Em 2702 soros de bovinos com suspeita clínica de leptospirose, verificaram para este segundo grupo a alta ocorrência de *wolfii* e *hardjo*. Na contagem geral, observou-se a predominância de *wolfii*, *pomona* e *hardjo* nas propriedades daquele Estado.

Ellis (1984) analisou especificamente a prevalência, patogênese e controle das leptospiroses bovinas em países tropicais. Desta forma, o autor dividiu a ocorrência de diferentes serovares de *Leptospira* em dois grandes grupos: o de amostras adaptadas e mantidas pelo gado bovino, como *hardjo*, que independem de região e do índice pluviométrico; e as denominadas infecções incidentais, determinadas por amostras mantidas por outras espécies domésticas ou silvestres. Nos países tropicais, salientou o autor, este segundo grupo parece ser mais frequente do que em países de clima temperado, devido principalmente às condições ambientais e à forma de criação.

Moreira *et al.* (1993), ao estudarem um surto de leptospirose em bovinos leiteiros de Minas Gerais, descreveram a ocorrência de abortamentos, mastites, morte fetal e infertilidade, com predominância de *hardjo* e *wolfii*. Moreira (1994) relatou pela primeira vez, em gado bovino no Brasil, o isolamento de uma amostra de *hardjo*, confirmando, definitivamente, a presença deste serovar no rebanho nacional.

*Extraído da Tese de Mestre em Medicina Veterinária do primeiro autor, apresentada à Faculdade de Veterinária da U.F.F., 1994.

**Professor Assistente do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da U.F.F.

***Professor - Doutor Adjunto do Departamento de Patologia Clínica Veterinária da U.F.F. - Pesquisador do CNPq.

****Médica Veterinária - Mestranda em Medicina Veterinária na U.F.F.

Material e Métodos

Foram examinadas 405 amostras de soros sanguíneos de vacas não vacinadas contra leptospiroses e previamente testadas para brucelose pelo método da soroaglutinação rápida em placas com antígeno de Huddleson, com resultados negativos, provenientes de 21 propriedades de exploração leiteira, localizadas em municípios representativos das diferentes regiões geográficas do Estado do Rio de Janeiro, (regiões Norte-Nordeste, Central e Sul-Sudoeste). O sangue para obtenção do soro foi colhido diretamente da jugular, identificado e transportado sob refrigeração ao laboratório, centrifugado e mantido em freezer vertical a -20°C até a realização dos testes sorológicos.

Para a pesquisa de aglutininas anti-leptospiras utilizou-se a técnica de soroaglutinação microscópica com antígenos vivos e leitura em campo escuro, segundo recomendação da Organização Mundial de Saúde (Myers, 1985). Os soros foram testados perante 28 diferentes serovares de 20 sorogrupos de leptospiras, que compuseram a bateria de antígenos relacionadas na Tabela 1.

Todas as propriedades trabalhadas eram epidemiologicamente suspeitas para leptospirose, com problemas clínicos e reprodutivos, como mastites do tipo róseo, repetições irregulares de cio após monta natural e, principalmente, abortamentos, que caracterizavam a baixa eficiência reprodutiva do rebanho trabalhado.

As propriedades foram então classificadas quanto ao Sistema de Produção em categoria "A" (Boa), "B" (Mediana)

e "C" (Baixa utilização de recursos tecnológicos), ao observar-se os recursos tecnológicos, zootécnicos e sanitários utilizados.

A significância das diferenças entre as frequências foi avaliada pelo teste não paramétrico do qui-quadrado (χ^2).

Resultados

Dos 405 soros examinados, 277 demonstraram reações positivas, o que corresponde a 68,39% do total. As 21 propriedades estudadas apresentaram índices de reatividade compreendidos entre 33,33%, (município de São Fidélis), e 92,85% (município de Maricá), com índice médio de 69,33% (Tabela 1).

O serovar predominante no estudo foi o *hardjo*, observado em 85 animais de diferentes propriedades, o que representou 20,98% do total de amostras ou 30,68% das reativas (Fig. 1).

Seguiu-se o sorotipo *wolffi*, que pôde ser verificado em 56 reações ou seja, 13,83% do total ou 20,21% dos animais reativos. Observou-se, ainda, a ocorrência de *bratislava*, *sejroe* e *pomona*, respectivamente com 37, 32 e 21 soros positivos, o que corresponde a 9,13, 7,90 e 5,18% do total de amostras ou a 13,35, 11,55 e 7,58%, considerando-se apenas as amostras reativas.

Foi possível ainda identificar soropositividade para outros serovares, como *grippityphosa*, que reagiu para 13 amostras, o que representa 3,21% do total ou 4,72 dos reativos; *butembo*, com 12 amostras reativas, correspondentes a 2,98 e 4,34%, respectivamente, além de *autumnalis* (9 amostras), *ballum* (4), *australis* (3), *hebdomadis* (3) e *saxkoebing* (2 amostras).

No que diz respeito à distribuição geográfica das propriedades, observou-se que na região Norte-Nordeste do Estado, foram considerados reativos 123 soros, o que representou 64,73% do total de 190 amostras da região. Quanto à região Central, verificou-se 73,07% de reatividade sobre um total de 104 soros. Finalmente, as propriedades da região Sul-Sudoeste do Estado demonstraram 78 amostras reativas, o que representou 70,27% dos 111 soros testados. Após análise estatística foi verificado que a distribuição geográfica das propriedades não influenciou significativamente ($p > 0,05$) na incidência da enfermidade (Tabela 1).

Quanto à classificação das propriedades pelo seu sistema de produção, foi observado que seis delas (28,57%) apresentavam nível "A", com índice de infecção de 54,09% e predomínio de *hardjo* e *bratislava*, que reagiram respectivamente com 22 e 19 amostras.

Onze fazendas (52,38%) foram classificadas como de nível "B" quanto ao sistema de produção e nestas, a taxa de soropositividade observada foi de 72,59%, com predomínio dos serovares *hardjo* (49 amostras), *wolffi* (25) e *sejroe* (25). Nas quatro propriedades com classificação "C", verificou-se as mais altas taxas de reatividade, com média de 80% (Tabela 1).

Pela análise estatística, verificou-se que a classificação da propriedade quanto ao Sistema de Produção (S.P.) foi

Tabela 1 - Antígenos utilizados para o diagnóstico de leptospiroses

Sorogrupo	Serovar	Amostra de Referência
Andamana	<i>andamana</i>	CH 11
Australis	<i>australis</i>	Ballico
	<i>bratislava</i>	Jez bratislava
Autumnalis	<i>autumnalis</i>	Akiyami A
	<i>fort-bragg</i>	Fort-Bragg
Ballum	<i>ballum</i>	Mus 127
	<i>castellonis</i>	Castellon 3
Bataviae	<i>bataviae</i>	Van Tienen
Butembo	<i>butembo</i>	Butembo
Canicola	<i>canicola</i>	Hond Utrecht IV
Celledoni	<i>celledoni</i>	Celledoni
Cynopteri	<i>cynopteri</i>	3522 C
Djasiman	<i>djasiman</i>	Djasiman
Grippityphosa	<i>grippityphosa</i>	Moskva V
Hebdomadis	<i>hebdomadis</i>	Hebdomadis
Icterohaemorrhagiae	<i>icterohaemorrhagiae</i>	RGA
	<i>copenhageni</i>	M 20
Javanica	<i>javanica</i>	Veldrat Batavia 46
Panama	<i>panama</i>	CZ 214 K
Pomona	<i>pomona</i>	Pomona
Pyrogenes	<i>pyrogenes</i>	Salinem
Sejroe	<i>sejroe</i>	M 84
	<i>hardjo</i>	Hardjoprajitno
	<i>saxkoebing</i>	Mus 24
	<i>nolfii</i>	3705
Semaranga	<i>patoc</i>	Patoc 1
Tarassovi	<i>tarassovi</i>	Perepelicin

Tabela 2 - Incidência de aglutininas anti-leptospiras em bovinos no Estado do Rio de Janeiro.

Nº	Região/Município	Sist. de Prod. (S.P.)	Nº de Amostras		%	Predominância
			Testadas	Positivas		
Norte-Nordeste						
01	Itaperuna	"B"	19	13	68,42	<i>molffi</i> (6)
02	Miracema	"B"	21	16	76,19	<i>hardjo</i> (6)
03	São Fidélis	"A"	24	08	33,33	<i>molffi</i> (3)
04	Campos	"b"	20	15	75,00	<i>bratislava</i> (6)
05	Macaé "A"	"B"	15	09	60,00	<i>sejros</i> (4)
06	Macaé "B"	"B"	20	18	90,00	<i>wolffi</i> (7)
07	Macaé "C"	"B"	20	12	60,00	<i>hardjo</i> (4)
08	Casimiro de Abreu	"A"	18	10	55,55	<i>hardjo</i> (4)
09	Maricá	"C"	14	13	92,85	<i>autunnalis</i> (5)
10	São Pedro D'Aldeia	"A"	19	09	43,37	<i>bratislava</i> (7)
Central						
11	Cachoeira de Macacu "A"	"B"	19	17	89,47	<i>hardjo</i> (11)
12	Cachoeiro de Macacu "B"	"A"	22	13	59,01	<i>wolffi</i> (6)
13	Magé	"C"	20	15	75,00	<i>hardjo</i> (5)
14	Teresópolis	"B"	21	15	71,43	<i>hardjo</i> (5)
15	Petrópolis	"C"	22	16	72,72	<i>hardjo</i> (5)
Sul-Sudoeste						
16	Três Rios	"A"	21	12	57,14	<i>sejroe</i> (5)
17	Paraíba do Sul	"B"	14	11	78,57	<i>sejroe</i> (7)
18	Vassouras	"A"	18	14	77,77	<i>hardjo</i> (8)
19	Barra do Piraí	"B"	20	15	75,00	<i>wolffi</i> (6)
20	Piraí	"C"	19	16	84,21	<i>wolffi</i> (6)
21	Resende	"B"	19	10	52,63	<i>hardjo</i> (7)
TOTAL			405	277	68,39	

significativa ($p < 0,01$) para a incidência de infecção, assim como foi capaz de alterar a prevalência dos serovares, conforme testado para *pomona*, que aumentou sua incidência na medida em que piorou o nível do Sistema de Produção ($p < 0,01$).

Fig. 1 - Frequência de aglutininas antileptospira em bovinos no Estado do Rio de Janeiro.

Os serovares relacionados na Figura 1 que não constam da Tabela 1 não apresentaram sororeatividade.

Discussão

Os índices de reatividade encontrados foram superiores aos descritos por Wanyangu *et al.* (1987) no Kenya, Feresu (1988), no Zimbabwe, André-Fontaine *et al.* (1988) na França e por Caballero *et al.* (1989), no México, que observaram frequências de 27,65%; 27,00%, 7,50% e 35,11%, respectivamente. Foram, porém, inferiores ao índice de 84,48% observado por Luna *et al.* (1993) em granjas leiteiras no México.

Ao comparar-se com os dados obtidos por outros autores no Brasil, observou-se que os valores verificados neste estudo mostraram-se bastante elevados. Santa Rosa *et al.* (1961), ao realizarem um inquérito sorológico na região de Campinas-SP, verificaram 28,3% de reações positivas. Barbosa (1962), em Minas Gerais, diagnosticou a doença em 18,3% dos bovinos sorologicamente examinados, enquanto Santa Rosa *et al.* (1969/70), referiram-se à 23,6% de reatividade observada em soros testados no Instituto Biológico de São Paulo.

Com relação aos dados de Cordeiro *et al.* (1975), obtidos também no Estado do Rio de Janeiro, verificou-se que

o índice então encontrado, de 21,85% de soropositividade, mostrou-se bastante inferior ao observado no presente estudo.

Esta diferença poderia ser explicada por alguns fatores, como a ausência do sorotipo *hardjo* na bateria de antígenos, o maior número de animais, tipos de propriedades e de municípios testados no trabalho de Cordeiro *et al.* (1975). Diferenças estruturais ocorridas nas propriedades durante os anos de intervalo entre os trabalhos e, principalmente, a pré-seleção aqui realizada, uma vez que examinou-se somente vacas brucelose-negativas com problemas reprodutivos, portanto clinicamente suspeitas, contribuíram para elevar os índices percentuais de reatividade observados neste estudo.

O índice encontrado neste trabalho, de 68,39% de soropositividade, assemelha-se aos outros trabalhos realizados em animais clinicamente suspeitos, como Ellis *et al.* (1982), que observaram 73% de positividade e Salas (1986), que diagnosticou a enfermidade em 76% das vacas com problemas reprodutivos examinadas na Argentina.

No que se refere aos estudos realizados com bovinos clinicamente suspeitos no Brasil, observou-se que os valores aqui encontrados são superiores aos verificados por Moreira *et al.* (1979), que diagnosticaram 27,83% de reatividade e por Ribeiro *et al.* (1988a), que verificaram 53,33% de reações positivas no Triângulo Mineiro. São, porém, bastante inferiores aos índices verificados por Ribeiro *et al.* (1988b) ao avaliarem a infecção por *Leptospira interrogans* numa fazenda de Minas Gerais onde encontrou-se 86,6% de soropositividade em vacas pós-aborto.

O serovar mais frequentemente observado neste estudo foi *hardjo*, com 83 animais positivos de diferentes propriedades, o que representou 20,98% do total de amostras ou 30,68% das reativas, além de ter sido detectado em 17 fazendas de criação.

Este achado está em sintonia com autores de vários países, como Inglaterra (Giles *et al.*, 1983), Argentina (Salas 1986), Portugal (Rocha & Collares-Pereira, 1987), Alemanha (Schonberg & Brem, 1987), França (André-Fontaine *et al.*, 1988), Chile (Zamora *et al.* 1988), Canadá (Prescott *et al.*, 1988) e México (Caballero *et al.*, 1989).

No Brasil, foi possível encontrar-se referências a este serovar nos trabalhos de Williams *et al.* (1975), Moreira *et al.* (1979), Madruga *et al.* (1980), Oliveira *et al.* (1980), Abuchaim & Dutra (1985), Ribeiro *et al.* (1988b) e, em especial no trabalho de Moreira (1994), no qual este serovar foi observado em uma frequência de 52,5% de reatividade, com isolamento em cultura pura, o que caracterizou assim o primeiro isolamento com tipificação deste serovar em bovinos no país.

No que se refere ao sorotipo *wolffi*, este pôde ser detectado em 56 animais de 12 diferentes propriedades, com predominância em seis fazendas. Embora não seja muito frequente sua descrição por autores de outros países, este serovar foi bastante descrito no Brasil, com grande frequência nos estados da Bahia (Dória & San-

tana, 1976; Caldas *et al.*, 1977; Dória *et al.*, 1980), Rio Grande do Sul (Abuchaim & Dutra, 1985), Minas Gerais (Moreira *et al.*, 1979; Ribeiro *et al.*, 1988a; Moreira *et al.* 1993) e São Paulo (Santa Rosa *et al.*, 1961; Girio & Mathias, 1989), onde foi isolado de uma caso humano (Correa *et al.*, 1965-67).

No Estado do Rio de Janeiro, a comparar-se como trabalho de Cordeiro *et al.* (1975), verificou-se a predominância do sorotipo *wolffi* com percentuais de reatividade (10,62%) semelhantes aos do presente estudo (13,83%).

No que se refere aos demais serovares, estes apareceram esporadicamente e em pequenos percentuais em diversos trabalhos, como Ribeiro *et al.* (1988b), Moreira *et al.* (1979) e Moreira *et al.* (1993), embora desprovidos, em sua maioria, de maior relevância, uma vez que geralmente representam reações cruzadas com outros sorotipos ou infecções incidentais restritas à um determinado grupo.

Quanto ao serovar *pomona*, que já foi considerado em todo o mundo e também no Brasil como o mais importante e frequente no gado bovino (Freitas *et al.*, 1957; Barbosa, 1962; Amatredjo & Campbell, 1975) pode-se verificar uma queda em sua frequência, o que poderia ser explicado pela maior especialização na criação de animais de produção, o que reduz a convivência entre diferentes espécies, como bovinos e suínos, reconhecidos como reservatórios deste sorotipo.

No que se refere à distribuição por regiões geográficas, os valores mostraram-se estatisticamente não significativos ($p > 0,05$), e caracterizou que neste estudo a distribuição geográfica das propriedades não influíu na frequência de sororeatividade.

Este dado é de grande importância pois demonstra que, ao contrário do que se observava anteriormente (Cordeiro *et al.*, 1975) não existem, ao menos no Estado do Rio de Janeiro, áreas irremediavelmente destinadas a uma alta incidência de leptospirose animal apenas por suas características geográficas.

No que se refere à classificação das propriedades quanto ao sistema de produção, esta mostrou-se significativa ($p < 0,01$) para a incidência de animais sororeativos, o que condiz com os achados de Leonard *et al.* (1992) que verificaram na Irlanda do Norte que as condições de manejo parecem ser importantes fatores para a aquisição da infecção pelo animal.

Observou-se ainda que o tipo de sistema de produção foi capaz de alterar também a distribuição dos serovares, conforme verificado para o sorotipo *pomona*, que diminuiu sua incidência na medida em que técnicas mais avançadas de manejo foram adotadas ($p < 0,01$), pois sua disseminação é dependente de um menor controle sanitário, e para *hardjo*, que predominou nas propriedades de produção tipos "A" e "B", o que pode ser explicado principalmente pelo papel do bovino como mantenedor desta espiroqueta (Ellis *et al.*, 1981), pelas condições de manejo intensivo (Amatredjo & Campbell, 1975), e também pela adoção de medidas profiláticas que dificultaram a ocorrência de outros serovares.

Conclusões

Em face dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

1. A frequência de animais sororeativos no Estado do Rio de Janeiro é alta, o que provavelmente interfere na eficiência reprodutiva dos rebanhos deste Estado;
2. O predomínio de bovinos reagentes para os sorotipos *hardjo*, *wolffii* e *bratislava*, revela mudança significativa na prevalência no Estado;
3. A localização geográfica da propriedade não alterou a frequência de bovinos reativos, o que sugere não existir, no Estado do Rio de Janeiro, áreas irremediavelmente destinadas a uma alta incidência da doença;
4. O sistema de produção da fazenda é capaz de influir na frequência de sororeatividade e na distribuição dos serovares, mesmo quando adotadas medidas de manejo não diretamente ligadas à prevenção das leptospiroses.

Abstract

Leptospirosis in animal reproduction: II. Bovines of Rio de Janeiro, Brazil

Four hundred and five serum samples were obtained from cows with reproductive problems, not vaccinated for leptospirosis and also previously negative tested for brucellosis, originated from 21 dairy farms. The samples were examined through microscopic seroagglutination technique using live antigens. Three distinct geographic regions were determined and the farms were also classified considering the production system, based on the technological, zootechnical and sanitary conditions. A total of 277 positive reactions were observed, corresponding to 68,39% of the samples. The predominant serovar was *hardjo* (20,98%), followed by *wolffii* (13,83%) and *bratislava* (9,13%), which suggests a change in the serotypes previously prevalent in the state. The geographic location of the farm did not significantly change the frequency of reactive animals. However, the production system did significantly impact ($p < 0,01$) in the frequency of seroreactivity and in the distribution of the serovars.

Key words: Leptospirosis, reproduction, bovines

Referências

- ABUCHAIM, D.M., DUTRA, N.L.F. Prevalência da Leptospirose em Bovinos da Bacia Leiteira de Porto Alegre, RS. *Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS* v. 13, p. 55, 1985.
- AMATREDJO, A., CAMPBELL, R.S.F. Bovine Leptospirosis. *Veterinary Bulletin*, v. 45, n. 12, p. 875-91, 1975.
- ANDRÉ-FONTAINE, G., GANIÉRE, J.P., QUINIOU, M.A. Prévalence des Anticorps Antileptospirés chez les Bovins en Loire-Atlantique. *Recueil de Médecine Veterinaire*, v. 164, n. 5, p. 391-395, 1988.
- BARBOSA, M. Aglutininas e Lisinas Anti-Leptospira em Soros de Bovinos, Equinos e Suínos em Minas Gerais. *Arquivos da Escola Medicina Veterinária UFMG*, v. 14, p. 1-26, 1962.
- CABALLERO, A.S., ROMERO, J.G., MENDEZ, E.G., TORRES, A.M.V. Estudio Sorológico para la Detección de Anticuerpos contra Leptospiras en Ganado Bovino Lechero en los Municipios de Coalco, en Mexico. *Revista Latinoamericana de Microbiología*, v. 31, p. 191-4, 1989.
- CALDAS, E.M. SAMPAIO, M.B., TISHCENKO, L.M., CUNHA, J.B., PEREIRA FILHO, M., SANTOS, M.L., CAMARA, J.Q. Aglutininas Antileptospira em Hemosoros de Animais. *Arquivos da Escola Medicina Veterinária UFBA*, v. 2, n. 1, p. 83-98, 1977.
- CORDEIRO, F., GUIDA, H.G., RAMOS, A.A., MENDOZA, T.R. Aglutininas Antileptospira em Soros de Bovinos do Estado do Rio de Janeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 10, p. 9-19, 1975.
- CORREA, M.O.A., HYAKUTAKE, S., NATALE, V., GALVÃO, P.A.A., AGUIAR, H.A. Estudos sobre a *Leptospira wolffii* em São Paulo. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 25/27, p. 11-25, 1965-67.
- DORIA, J.D., SANTANA, E.C. Aglutininas Anti-Leptospira em Soros de Bovinos no Estado da Bahia. *Arquivos da Escola Medicina Veterinária UFBA*, v. 1, n. 1, p. 74-79, 1976.
- DORIA, J.D., VIEGAS, S.A.R.A., VIEGAS, E.A., SANTOS, N.M., VIRGENS, N.C. Estudo Sorológico sobre a Leptospirose em Bovinos no Estado da Bahia. *Arquivos da Escola Medicina Veterinária UFBA*, v. 5, n. 1, p. 123-158, 1980.
- ELLIS, W.A., Bovine Leptospirosis in the Tropics: prevalence, Pathogenesis and Control. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 2, p. 411-421, 1984.
- ELLIS, W.A., O'BRIEN, J.J., CASSELS, J. Role of Cattle in the Maintenance of *Leptospira interrogans* Serotype *Hardjo* Infection in Northern Ireland. *The Veterinary Record*, v. 108, p. 555-557 1981.
- ELLIS, W.A., O'BRIEN, J.J., NEILL, S.D., HANNA, J. Bovine Leptospirosis. Serological Findings in Aborting Cows. *The Veterinary Record*, v. 110, n. 8, p. 178-180, 1982.
- 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.
- FREITAS, D.C., LACERDA Jr., P.M.G., VEIGA, J.S., LACERDA, J.P. Identificação da Leptospirose Bovina no Brasil. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária*, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 81-83, 1957.
- GILES, N., HATHAWAY, S.C., STEVENS, A.E. Isolation of *Leptospira interrogans* Serovar *Hardjo* from a Viable Premature Calf. *The Veterinary Record*, v. 113, n. 8, p. 174-176, 1983.
- GIRO, R.J.S., MATHIAS, L.A. Ocorrência de Leptospirose em Rebanhos Bovinos Produtores de Leite Tipo B na Região Norte do Estado de São Paulo. *Ciência Veterinária*, v. 3, n. 1, p. 3-5, 1989.
- LEONARD, F.C., QUINN, P.J., ELLIS W.A., O'FARREL, K. Duration of Urinary Excretion of Leptospirés by Cattle Naturally or Experimentally Infected with *Leptospira interrogans* Serovar *Hardjo*. *The Veterinary Record*, v. 131, p. 435-439, 1992.
- LILENBAUM, W., BARBOSA, A.V., SANTOS, M.R.C. Leptospirose Bovina: Infecção pelo Sorogrupo *Sejroe*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 10, 1993, Belo Horizonte. *Anais Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal*, 1993 2v., v. 2, p. 194.
- LUNA, J.J.F., VARGAS, V.A.R., MOCTEZUMA, A.P. Detección de Anticuerpos Contra *Leptospira interrogans* en Bovinos de Hatos Lecheros en el Valle de Atlixco, Puebla, Mediante la Prueba de Aglutinación Microscópica. *Veterinaria Mexico*, v. 24, n. 1, p. 47-49, 1993.
- MADRUGA, C.R., AYCARDI, E., PUTT, N. Frequência de Aglutininas Anti-Leptospiras em Bovinos de Corte da Região Sul de Cerrado no Estado de Mato Grosso. *Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG*, v. 32, n. 2, p. 245-249, 1980.
- MOREIRA, E.C. Avaliação de Métodos para Erradicação de Leptospiroses em Bovinos Leiteiros. Belo Horizonte, 1994. 110p. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Minas Gerais.
- MOREIRA, E.C., MORAIS, M.H.F., HADDAD, J.P.A., COSTA, M.C.R. Surto de leptospirose em Bovinos Leiteiros de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 10, 1993, Belo Horizonte. *Anais... 2v.*, v. 2, p. 192.
- MOREIRA, E.C., SILVA, J.A., VIANA, F.C., SANTOS, W.L.M., ANSELMO, F.P., LEITE, R.C. Leptospirose Bovina: I. Aglutininas Anti-leptospira em

- Soros Sanguíneos de Bovinos em Minas Gerais. *Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG*, v. 31, n. 3, p. 375-388, 1979.
- MYERS, D.M. Manual de Metodos para el Diagnóstico de Laboratorio de Leptospira. Série Buenos Aires: Centro Panamericano de Zoonosis, 1985. (Nota Técnica, 30)
- OLIVEIRA, S.J., PIANTA, C., GOMES, M., SANTIAGO, C. Abortos em Bovinos no Rio Grande do Sul, Brasil. Isolamento de Leptospiras do Sorogrupo Hebdomadis. *Boletim do Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor*, p. 51-56, 1980.
- PRESCOTT, J.F., MILLER, R.B., NICHOLSON V.M., MARTIN, S.W., LESNICK, T. Seroprevalence and Association with Abortions of Leptospirosis in Cattle in Ontario. *Canadian Journal of Veterinary Research*, v. 52, n. 2, p. 210-215, 1988.
- RIBEIRO, S.C.A., GOUVEIA, M.A.V., SILVA, P.L., OLIVEIRA, P.L., BARBOSA, F.C., MAMEDE, D.O. Levantamento Sorológico em Dois Surtos de Leptospirose Bovina em Uberlândia, Triângulo Mineiro. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 40, n. 6, p. 415-423, 1988a.
- RIBEIRO, S.C.A., MOREIRA, E.C., GOMES, A.G., VALE, C. Infecção por *Leptospira interrogans* numa Fazenda de Minas Gerais, Brasil. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 40, n. 2, p. 137-144, 1988b.
- ROCHA, T., COLLARES-PEREIRA, M. Leptospirosis in Portugal: Serological Evidence of Leptospiral Agglutinins in Brucellosis Sero-negative Bovines. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, v. 43, n. 4, p. 313-22, 1987.
- SALAS, L.V. Serological Survey of Bovine Leptospirosis in the Midwest of Buenos Aires Province, Argentina. *Veterinaria Argentina*, v. 3, n. 23, p. 248-54, 1986.
- SANTA ROSA, C.A., CASTRO, A.F.P., TROISE, C. Leptospirose Bovina. Inquérito Sorológico na Região de Campinas. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 28, p. 169-173, 1961.
- SANTA ROSA, C.A., CASTRO, A.F.P., SILVA, A.S., TERUYA, J.M. Nove Anos de Leptospirose no Instituto Biológico de São Paulo. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 29/30, p. 19-27, 1969/70.
- SCHONBERG, A., BREM, S. Serological Reactions in cattle and Sheep to *Leptospira interrogans* Serogroup Sejroe. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, v. 43, n. 4, p. 310-312, 1987.
- WANYANGU, S.W., OLUBAYO, R.O., ROSITTER, P.B., WAITKINS, S.A. The Study of the Ecology and Prevalence of Leptospirosis in Large Wild Ruminants and Domesticated Bovines Found in Kenya. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, v. 43, n. 4, p. 340-341, 1987.
- WILLIAMS, H.A., OLIVEIRA, S.J., RIBEIRO, C.A.O. Leptospirose como Causa de Aborto em um Rebanho Bovino no Rio Grande do Sul. *Boletim do Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor*, v. 3, p. 73-81, 1975.
- ZAMORA, J., RIEDEMANN, S., FRIAS, M. Leptospirosis Bovina: Aislamento de los serovares *hardjo*, *bovis A* y *portanvere*. *Archivos de Medicina Veterinaria*, v. 20, n. 2, p. 136-140, 1988.