

SOROPREVALENCIA DE LEPTOSPIROSE EM BOVINOS NAS MESORREGIÕES SUDESTE E SUDOESTE DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.

GEDER PAULO HERRMANN¹, ROGÉRIO OLIVEIRA RODRIGUES², GUSTAVO MACHADO³, ANDREY PEREIRA LAGE⁴, ELVIO CARLOS MOREIRA⁴, RÔMULO CERQUEIRA LEITE⁴

¹ Professor Doutor da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. gederpaulo@hotmail.com.

² Pesquisador IV - Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor - Fepagro Saúde Animal, Eldorado do Sul, RS, Brasil.

³ Pós-graduando da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

⁴ Professores Doutores da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

RESUMO

Foram determinadas por estudo de soroprevalência as aglutininas anti-*Leptospira* spp. em 1360 amostras de soros de bovinos clinicamente sadios e em idade reprodutiva, sem histórico de vacinação, com mais de três anos de idade, criados extensivamente em 136 estabelecimentos de 18 municípios, sendo 10 na Mesorregião Sudeste e oito na Mesorregião Sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Os soros foram testados pela técnica de aglutinação microscópica. Das 1360 amostras de soro testadas, 527 (38,75%) foram reagentes e os títulos de aglutininas anti-*Leptospira* spp. variaram de 100 a 3200. As prevalências encontradas

foram Hardjo amostra norma 396 (29,12%), Hebdomadis 30 (2,21%), Wolffii 21 (1,54%), Grippytyphosa 16 (1,18%), Pomona 15 (1,10%), Bratislava 12 (0,88%), Tarassovi 9 (0,44%), Sejroe 8 (0,59%), Pyrogenes 7 (0,51%), Autumnalis 6 (0,44%), Fortbragg 4 (0,29%), Australis 2 (0,15%) Icterohaemorrhagiae 1 (0,07%), Sentot 0, Castellonis 0, Canicola 0, Mini Szwajizak 0. Os resultados indicam que a *Leptospira* Hardjoprajitino amostra norma está disseminada na maioria das fazendas que criam bovinos extensivamente nas Mesorregiões Sudeste e Sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul.

PALAVRAS CHAVES: *Leptospira*; bovinocultura; doença; distribuição.

SEROPREVALENCE OF LEPTOSPIROSIS IN CATTLE IN THE SOUTHEAST AND SOUTHWEST REGIONS OF THE STATE OF RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

ABSTRACT

The presence of anti-*leptospira* spp. agglutinins in 1360 bovine serum samples was determined in clinically healthy animals from different breeds, at more than three years old. Cattle were raised in intensive systems on 136 farms of 18 counties, 10 located in the southeast Mesoregion and 8 in the southwest Mesoregion of Rio Grande do Sul state, Brazil, from January to March 1999. The sera were tested by the Microscopic Agglutination Technique, and the titles of anti-*Leptospira* spp. Agglutinins varied from 100 to 3200. In 1360 samples tested 527 (38.75%) were positive. The prevalence of

seroreactors to the different serovars was: Hardjo norma 396 (29.12%), Hebdomadis 30 (2.21%), Wolffii 21 (1.54%), Grippytyphosa 16 (1.18%), Pomona 15 (1.10%), Bratislava 12 (0.88%), Tarassovi 9 (0.44%), Sejroe 8 (0.59%), Pyrogenes 7 (0.51%), Autumnalis 6 (0.44%), Fortbragg 4 (0.29%), Australis 2 (0.15%) Icterohaemorrhagiae 1 (0.07%), Sentot 0, Castellonis 0, Canicola 0, Mini Szwajizak 0. The serovar Hardjoprajitino strain norma was the most disseminated in bovine breeds in Southeast and Southwest Mesoregions of Rio Grande do Sul State, Brazil.

KEYWORDS: *Leptospira*; cattle raising; disease; distribution.

INTRODUÇÃO

As Leptospiroses são responsáveis pela infecção nos animais domésticos e em humanos. Recentemente foram reclassificadas em 13 espécies patogênicas de *Leptospiras*: *L. alexanderi*, *L. alstonii*, *L. borgpetersenii*, *L. inadai*, *L. interrogans*, *L. fainei*, *L. kirschneri*, *L. licerasiae*, *L. noguchi*, *L. santarosai*, *L. terpstrae*, *L. weilii* e *L. wolffi*, distribuídas em mais de 260 sorovarietades agrupadas em 23 sorogrupos (ADLER & DE LA PEÑA MOCTEZUMA, 2010).

As leptospiras patogênicas são agentes etiológicos de importância zoonótica e já foram descritas em uma grande variedade de animais domésticos e selvagens que adquirem naturalmente a infecção; no entanto, um pequeno número de animais manifesta a doença. Elas são responsáveis por elevados prejuízos para a pecuária, estando relacionados direta ou indiretamente às perdas em decorrência dos problemas reprodutivos, como abortamentos, natimortalidade e nascimento de bezerras fracas (ELLIS, 1984).

O sorovar Hardjo é o mais frequentemente encontrado na espécie bovina, considerada hospedeira primária de manutenção. Dois tipos de sorovarietade Hardjo sorologicamente idênticos, mas geneticamente distintos, são aceitos: *Leptospira interrogans* sorovar Hardjo tipo Hardjoprajitno e *Leptospira borgpetersenii* sorovar Hardjo tipo Hardjovovis. No Brasil, inquéritos sorológicos feitos por VASCONCELOS et al. (1997) em bovinos demonstraram a distribuição de *Leptospira* spp. em vários Estados Brasileiros, incluindo o Rio Grande do Sul, os autores encontraram, em 440 soros analisados, 309 (70,22%) animais positivos para diferentes sorovarietades.

BROD et al. (1995) realizaram estudo de prevalência, na região Sul do Rio Grande do Sul e testaram 3.265 soros bovinos sem amostragem probabilística. Os autores encontraram 41,49% de soros reagentes, originários de 282 propriedades estudadas e comprovaram que as *Leptospiras* ssp. estão amplamente disseminadas nas Mesorregiões Sudeste e Sudoeste do Sul do Estado do Rio Grande do Sul.

Existem diversos relatos de produtores sobre

problemas reprodutivos nas vacas, não se encontrando na literatura técnica e científica registros de trabalhos sobre a importância do provável papel da leptospirose em bovinos de corte criados extensivamente nas Mesorregiões Sudeste e Sudoeste do RS.

O presente estudo teve como objetivo determinar a soroprevalência de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em bovinos de corte criados extensivamente nas Mesorregiões Sudoeste e Sudeste Rio-Grandense no período de janeiro a março de 1999.

MATERIAL E MÉTODOS

As colheitas de amostras foram realizadas entre os meses de janeiro a março de 1999, em rebanhos bovinos criados em 136 fazendas localizadas nas Mesorregiões Sudeste e Sudoeste Rio-Grandense, localizadas na região Sul do Brasil, no ponto extremo Sul da Federação, com latitude Norte -28°06'22'' e Sul -33°60'42'' (Figura 1).

Para determinar a soroprevalência de aglutininas anti-*Leptospira* spp. (Tabela 1), utilizou-se modelo amostral preconizado pelo Centro Panamericano de Zoonoses (CEPANZO, 1979), calculando-se a prevalência esperada em 12%, erro amostral de 15% e grau de confiança de 95% ($\alpha=1,96$). O número amostral calculado segundo essa metodologia foi de 1252 animais, tendo sido aumentada em 30%, totalizando 1628 (1630) bovinos, em 163 estabelecimentos. Selecionaram-se aleatoriamente 50% dos municípios das duas Mesorregiões do estudo, resultando em 10 municípios na Mesorregião Sudoeste e oito na Sudeste (Tabela 1).

A população de bovinos dos municípios selecionados foi obtida dos arquivos do censo agropecuário do ano de 1996 (IBGE, 1998). Para obter o número de fazendas a serem amostradas e os municípios selecionados, foi feita a divisão do total de bovinos criados nos 18 municípios (2.806.696) por 163 propriedades, resultando, dessa forma, em intervalo amostral de 17.218 mil animais em cada município estudado. Em virtude da população de bovinos ser muito diferenciada entre os municípios

estudados, a soroprevalência foi calculada ponderando-se os valores (BENNET et al.,1991).

A população bovina dos municípios selecionados foi ordenada de forma crescente (Tabela 1) e o intervalo amostral de 29.400 animais foi aplicado também naqueles municípios escolhidos com população bovina com intervalo amostral inferior, onde também foi sorteado um estabelecimento. Os estabelecimentos amostrados foram sorteados, em cada município, a partir dos

registros nos arquivos das Inspetorias Veterinárias e Zootecnia da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio do Estado do Rio Grande do Sul.

Por motivos de logística, não foi possível coletar sangue dos 320 bovinos, no Município de Santana do Livramento, foram coletados somente de 140 bovinos de 14 estabelecimentos, conforme o que tinha sido determinado no delineamento experimental.

Tabela 1. Municípios selecionados para coletas de soros de bovinos nas Mesorregiões Sudeste e Sudoeste Rio-Grandense, 1999.

Município	População de bovinos	Amostras previstas		Amostras coletadas		Mesorregião
		Propriedades	Animais	Propriedades	Animais	
1 Pelotas	49.393	1	10	1	10	Sudeste
2 São Lourenço do Sul	86.453	1	10	1	10	Sudeste
3 Hulha Negra	29.204	1	10	1	10	Sudoeste
4 Pedro Osório	33.592	2	20	2	20	Sudeste
5 Rio Grande	94.989	2	20	2	20	Sudeste
6 São Francisco de Assis	152.190	4	40	4	40	Sudoeste
7 Arroio Grande	83.879	4	40	4	40	Sudeste
8 Canguçu	143.496	4	40	4	40	Sudeste
9 Santana da Boa Vista	64.204	4	40	4	40	Sudeste
10 São Borja	127.018	5	50	5	50	Sudoeste
11 Lavras do Sul	163.895	6	60	5	50	Sudoeste
12 Caçapava do Sul	170.559	6	60	5	50	Sudeste
13 Piratini	143.917	10	100	5	50	Sudeste
14 Bagé	203.188	12	120	12	120	Sudoeste
15 Herval	93.588	13	130	13	130	Sudeste
16 Urugaiana	225.748	25	250	24	240	Sudoeste
17 Alegrete	484.403	30	300	30	300	Sudoeste
18 Santana do Livramento	456.980	32	320	14	140	Sudoeste

Fonte: Censo Agropecuário 1996 (IBGE, 1998)

Todos os bovinos foram sorteados ao acaso e possuíam mais de três anos de idade, além disso, no momento da coleta, estavam clinicamente sadios e sem registros de histórico de doenças interferindo na reprodução e não haviam sido submetidos à vacinação contra leptospirose bovina.

As amostras de sangue foram obtidas por venopunção coccígea. Os soros obtidos foram congelados a -20°C e transportados em gelo para o Laboratório de Zoonoses do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da UFMG, onde foram conservados até a realização dos testes.

Foi utilizada como antígeno uma bateria de *Leptospira* spp. formada por 17 amostras representando 17 sorovariedades (Tabela 2) cultivadas em meio de EMJH, por sete dias de incubação a 27°C, contendo aproximadamente 2×10^8 bactérias/mL livres de contaminantes e de auto-aglutinação. A escolha da bateria de antígenos foi feita a partir dos registros dos estudos sorológicos em bovinos realizados por diferentes autores no Brasil e acrescido das sorovariedades mais prevalentes.

Tabela 2. Sorovariedades de *Leptospira* spp. utilizadas na técnica de soroaglutinação microscópica.

Sorogrupos	Sorovariedades	Espécies	Amostras
AUSTRALIS	australis	<i>L. interrogans</i>	BALLICO
	bratislava	<i>L. interrogans</i>	JEZ BRATISLAVA
AUTUMNALIS	autumnalis	<i>L. interrogans</i>	AKIYAMY H
	fortbragg	<i>L. noguchii</i>	FORT BRAGG
BALLUM	castellonis	<i>L. borgpetersenni</i>	CASTELLON 3
CANICOLA	canicola	<i>L. interrogans</i>	HOND UTRECHT IV
DJASIMAN	sentot	<i>L. interrogans</i>	SENTOT
GRIPPOTYPHOSA	grippotyphosa	<i>L. interrogans</i>	MOSKVA V
HEBDOMADIS	hebdomadis	<i>L. interrogans</i>	HEBDOMADIS
ICTEROHAEMORRAGIAE	icterohaemorrhagiae	<i>L. interrogans</i>	RGA
MINI	mini	<i>L. santarosai</i>	SZWAJIZAK
POMONA	pomona	<i>L. interrogans</i>	POMONA
PYROGENES	pyrogenes	<i>L. interrogans</i>	SALINEM
	sejroe	<i>L. borgpetersenni</i>	M 84
SEJROE	hardjo	<i>L. interrogans</i>	HARDJO norma
	wolffi	<i>L. interrogans</i>	3705
TARRASOVI	tarrasovi	<i>L. borgpetersenni</i>	PEREPELECIN

Os testes sorológicos foram realizados pela técnica de soroaglutinação microscópica (SAM) segundo COLE et al., (1973), modificada no tempo de incubação para 60 minutos. As leituras das reações foram feitas diretamente em microplaca de 96 cavidades utilizando-se microscópio equipado com condensador seco de campo escuro (Zeiss®). Os soros foram testados a partir da diluição de 100, sendo considerados positivos aqueles que apresentaram 50% ou mais de aglutinação e os positivos foram diluídos na base 2 até determinação do título final .

RESULTADOS

Das 136 propriedades sorteadas entre os 18 municípios, 113 foram positivas (83,10%) e apresentaram pelo menos um bovino positivo para um dos 17 sorovares de *Leptospira* spp. utilizados na bateria de antígenos (Tabela 3). Dos 18 municípios estudados, 17 (94,45%) apresentaram pelo menos um animal positivo para SAM. Somente no município de Hulha Negra não foi detectado animal reagente.

Das 1360 amostras de soro testadas, 527 (38,75%) (IC 95% 0,18 – 0,25) apresentaram títulos

de anticorpos superiores a 100, para os sorovares Hardjoprajitino amostra norma 396 (29,12%), Hebdomadis 30 (2,21%), Wolffi 21 (1,54%), Grippotyphosa 16 (1,18%), Pomona 15 (1,10%), Bratislava 12 (0,88%), Tarassovi 9 (0,66%), Sejroe 8 (0,59%), Pyrogenes 7 (0,51%), Autumnalis 6 (0,44%), Fortbragg 4 (0,29%), Australis 2 (0,15%), Icterohaemorrhagiae 1 (0,07%), Sentot 0, Castellonis 0, Canicola 0, Mini szwajizak 0 (Tabela 3).

O sorovar Hardjo (Hardjoprajitino amostra norma) foi o mais prevalente representando 396 (29,12%) reações positivas nos bovinos das duas Mesorregiões. O sorovar Hebdomadis 30 (2,21%) apresentou a segunda maior frequência de reatividade e o sorovar Wolffi foi encontrado em terceiro lugar, apresentando 17 (1,54%) reações. Os demais sorovares apresentaram as seguintes frequências: Grippotyphosa (1,18%), Pomona (1,10%), Bratislava (0,88%), Tarassovi (0,66%), Sejroe (0,59%), Pyrogenes (0,51%), Autumnalis (0,44%), Fortbragg (0,29%), Australis (0,15%), Icterohaemorrhagiae (0,07%), não tendo sido encontrados animais reagentes para Castellonis, Canicola, Sentot e Mini Szwajizak (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição dos sorovares anti-*Leptospira* spp. em 1360 soros bovinos das Mesorregiões Sudeste e Sudoeste Rio Grandense, 1999.

Sorovares	Bovinos	Prevalência ^a %	95(%)IC ^b
Hardjo norma	396	29,12	2,48 – 3,35
Hebdomadis	30	2,21	0,10 – 0,37
Wolffi	21	1,54	0,04 – 0,26
Grippotyphosa	16	1,18	0,04 – 0,23
Pomona	15	1,10	0,04 – 0,18
Bratislava	12	0,88	0,03 – 0,14
Tarrassovi	9	0,66	0,02 – 0,11
Sejroe	8	0,59	0,01 – 0,09
Pyrogenes	7	0,51	0,04 – 0,18
Autumnalis	6	0,44	0,05 – 0,09
Fortbragg	4	0,29	-0,01 – 0,06
Australis	2	0,15	-0,01 – 0,04
Icterohaemorrhagiae	1	0,07	-0,01 – 0,02
Castellonis	0	0,00	0,00 – 0,00
Canicola	0	0,00	0,00 – 0,00
Sentot	0	0,00	0,00 – 0,00
Mini Szwajizak	0	0,00	0,00 – 0,00
Total	527	38,75	0,18% - 0,25

a- Prevalência ponderada calculada segundo BENNET et al. (1991) b- Intervalo de Confiança 95%

DISCUSSÃO

As mesorregiões Sudeste e Sudoeste representam rebanho estimado em cinco milhões de cabeças, cerca de 50% da população de bovinos do Rio Grande do Sul (IBGE, 1998), caracterizada por rebanhos de corte. Foram encontradas em 527 amostras reagentes com prevalência de 38,75%, resultados inferiores aos descritos por VASCONCELLOS et al. (1997), que encontraram 309/440 (70,22%) somente para o sorovar Hardjo. Essa maior soro-reatividade provavelmente se deve ao fato de que a amostragem utilizada por esses autores representou rebanhos com transtornos reprodutivos, diferente do representado neste trabalho, que realizou amostragem probabilística em bovinos com mais de três anos de idade e que não apresentavam transtornos reprodutivos e não recebiam vacina anti-leptospirose.

BROD et al. (1995), no sul do Estado do Rio

Grande do Sul, avaliaram 1851 soros de bovinos de corte distribuídos em 69 propriedades, 56 unidades produtivas (81,16%) e apresentaram animais reagentes a pelo menos uma variante sorológica, com predominância de Hardjo (85,25%) e Wolffi (6,62%). Embora existam algumas similaridades nos resultados desse trabalho com os encontrados neste estudo e outros em diferentes Estados no Brasil, eles não podem ser comparáveis, visto que em vários deles não foram aplicados métodos de amostragem probabilística, como foi o que ocorreu nos achados em rebanhos do sul do Rio Grande do Sul, com e sem suspeita clínica de leptospirose.

O resultado deste estudo concordou com os achados de LILENBAUM & SANTOS (1996), que testaram 405 vacas de diferentes regiões do Rio de Janeiro e encontraram 68,00% de positividade e que pelo menos reagiram positivamente a sorovariedade Hardjo (21,00%) Wolffi (14,00%) e com os de VASCONCELLOS et al. (1997) que, nos Estados de

SP, MG, PR, RJ, RS e MS., testaram 2449/1480 (60,43%); concorda ainda com os resultados descritos por FAVERO et al. (2001) que estudaram, no período de 1994 a 1997, 2451 soros de bovinos de 54 municípios do RS e encontraram uma frequência de (28,90%), desses 40,40% Hardjo e 8,90% Wolffi.

OLIVEIRA et al. (2010) estudaram na Bahia 10.822 soros de bovinos e encontraram uma prevalência de (14,95%) para o sorovar Hardjo, a segunda mais frequente, e atribuíram essa discrepância a fatores metodológicos como ponto de corte, modalidade de teste e coleção de antígenos empregada.

Além da presença do sorovar Hardjo (Hardjoprajitno), foram detectadas aglutininas anti-leptospiras sorovariedades Hebdomadis e Wolffi, cuja transmissão usualmente ocorre entre bovinos por meio de contato direto ou indireto. Infecções acidentais por outras sorovariedades poderiam estar ocorrendo e sua transmissão indireta estaria associada ao contato com o meio ambiente contaminado por leptospiras oriundas de espécies silvestres ou de outras espécies domésticas (PELEGRIN et al., 1999)

No presente trabalho, o sorovar Wolffi apresentou 1,54% (21) reações, a terceira mais prevalente; no entanto, há discordância em relação aos achados de ROSA et al. (1969/70) e de MOREIRA et al. (1979) que encontraram a predominância do sorovar Wolffi, respectivamente, em São Paulo e Minas Gerais. Acredita-se que esse resultado seja devido à não inclusão do sorovar Hardjo na coleção de antígenos empregada. Isso também já havia sido constatado por HERRMANN et al. (2004) no rebanho de ovinos das mesorregiões Sudeste e Sudoeste do RS.

Os resultados encontrados no presente trabalho confirmam achados anteriores em levantamentos pontuais realizados no pantanal sul mato-grossense (PELEGRIN et al., 1992; PELEGRIN et al., 1994), onde a sorovariedade Hardjo também foi a mais observada, seguida pela sorovariedade Wolffi. É muito provável, portanto, que as reações encontradas para a sorovariedade Wolffi, na verdade, sejam reações cruzadas com a sorovariedade hardjo.

Com relação à baixa frequência de outras sorovariedades, é necessário salientar que, apesar da

estreita associação entre as populações de bovinos e ovinos, somente as sorovariedades que tipicamente infectam bovinos foram mais frequentemente observadas nessas regiões, sendo, com certeza, as que mais circulam dentro dessa população, o que tinha sido confirmado em estudo epidemiológico na população de ovinos dessa mesma região por HERRMANN et al., (2004).

A presença de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em 17 dos 18 municípios estudados indica a ampla disseminação dessa bactéria nas duas Mesorregiões pesquisadas, determinando a importância que esse agente pode representar na sanidade da bovinocultura de corte criada extensivamente na população alvo do estudo. Essas mesmas observações foram feitas por OLIVEIRA et al. (2009), que confirmaram a hipótese da disseminação do sorovar Hardjo (hardjoprajitno) no Estado da Bahia em fêmeas bovinas em idade reprodutiva.

A amostragem probabilística efetuada em soro de bovinos com mais de três anos de idade nas Mesorregiões Sudeste e Sudeste Rio-grandense resultou, neste trabalho, numa prevalência de 39,33%, o que comprovou o que já havia sido descrito por ROSA & CASTRO (1963), que já manifestavam uma preocupação, alertando os criadores gaúchos, e já consideravam uma possível infecção dos rebanhos por leptospirose, cuja prevalência determinada na época (38,75%) indicava a gravidade do problema. Provavelmente os autores já estavam preocupados com esses índices elevados, que são devidos ainda ao sistema de criação extensiva de bovinos consorciados com ovinos, sendo a bactéria comum entre as duas espécies, conforme também comprovado em ovinos, por HERRMANN et al. (2004).

O fato de não terem sido encontrados animais sorologicamente positivos no município de Hulha Negra não indica que o local seja livre e provavelmente se deve à peculiaridade do delineamento experimental, sendo contemplados somente 10 animais de uma única fazenda (SAMPAIO, 1998).

A sorovariedade Hardjo norma foi encontrada em todos os 10 municípios das Mesorregiões Sudeste e oito da Sudoeste Rio-Grandense, embora haja indicativo sorológico da sua

ampla disseminação nas duas Mesorregiões do estudo, as maiores frequências foram encontradas nos municípios da Mesorregião Sudoeste, local onde coincidentemente estão estabelecidas as maiores fazendas e as concentrações de bovinos. COSTA et al., (1998) relatou que são muito raros os registros simultâneos de duas ou mais sorovarietades infectando animais de um mesmo rebanho, ao contrário das afirmações de ROTH & GALTON (1960), que sugeriram a possibilidade das sorovarietades Hardjo e Sejroe ocorrerem simultaneamente. Uma possibilidade é a ocorrência de reações cruzadas entre as sorovarietades Hardjo e Wolffi, que pertencem ao sorogrupo Sejroe, tendo grande semelhança antigênica, existindo também imunidade cruzada entre as duas variedades (COSTA et al., 1998).

Essas discrepâncias podem ser atribuídas aos fatores metodológicos como ponto de corte, modalidade de teste e coleção de antígenos empregada; no entanto, também não pode ser excluída a hipótese da expansão da disseminação de um determinado sorovar na dependência de fatores ambientais ligados ao manejo e à movimentação dos animais (FAINE, 1982).

CONCLUSÃO

Os rebanhos bovinos das Mesorregiões Sudeste e Sudoeste Rio-Grandense estão expostos a vários sorovares de *Leptospira* spp., sendo a mais prevalente a sorovarietade Hardjo, seguida da Hebdomadis e Wolffi.

AGRADECIMENTOS

À FEP/MVZ Coordenação Preventiva pelo apoio financeiro. A CAPES/PICDT (GPH), ao CNPq (ECM, RCL) pelas bolsas concedidas e ao Antônio Benjamim de Paula pelo auxílio técnico laboratorial.

REFERÊNCIAS

ADLER, B.; DE LA PEÑA MOCTEZUMA, A. *Leptospira* and Leptospiroses. **Veterinary Microbiology**, v.149, n.3-4, p.287-296, 2010.

BENNETT, S.; WOODS, T.; LIYANAGE, W.M.; SMITH, D.L. A simplified general method for cluster sample surveys of health in developing countries. **World Health Statistics Quarterly**, v.44, n.3, p.98-106. 1991.

BROD, C.S.; MARTINS, L.F.S.; NUSSBAUN, J.R.; FEHLBERG, M.F.B.; FURTADO, L.R.I.; ROSADO, R.L.I. Leptospirose bovina na região sul do Estado do Rio Grande do Sul. **A Hora Veterinária**, v.14, p.15-20, 1995.

CASTRO, V.; AZEVEDO, S.S.; GOTTI, T.B.; BATISTA, C.S.A.; GENTILI, J.; MORAES, Z.M.; SOUZA, G.O.; VASCONCELLOS, S.A.; GENOVEZ, M.E. Seroprevalence of bovine leptospirosis in reproductive-age female bovines in the state of São Paulo, Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.75, n.1, p.3-11, 2008.

CENTRO PANAMERICANO DE ZONÓSES, Ramos Mejia. **Procedimientos para estudios de prevalência por muestreo**. Buenos Aires : CEPANZO, 1979. 39p

COLE, J.R.; SULZER, C.R.; PURSELL, A.R. Improved microtechnique for the leptospiral microscopic agglutination test. **Applied Microbiology**, v.25, n.6, p.976-980, 1973.

COSTA, M.C.R.; MOREIRA, E.C.; LEITE, R.C.; MARTINS, N.R.S. Avaliação da imunidade cruzada entre *Leptospira hardjo* e *Leptospira wolffi*. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.50, p.11-18, 1998.

DRAGHI de BENÍTEZ, M.G.; BIOTTI de CÁRCERES, G. Aislamiento de *Leptospira interrogans* en un cordero de la provincia de Corrientes (República Argentina). **Revista Medicina Veterinária**, v.3, p.224-225. 1998.

ELLIS, W.A. Leptospirosis as cause of reproductive failure. **Veterinary Clinics of North America: Food and animal practice**, v.10, n.3, p.463-478, 1994.

FAINE, S. **Guidelines for the control of leptospirosis**. Geneva: World Health Organization, 171p. 1982.

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

FONTANALS, A.; LORENETE, P.; SAMARITANO, L.; MUNDO, S. *Leptospira interrogans* serovar pomona: detección de diferencias antigénicas entre tres aislamientos regionales de bovinos y una cepa de referencia. **Revista Argentina de Microbiología**. v. 33, n.2, p. 108-112, 2001.

HERRMANN, G.P. **Leptospira sp em ovinos do Rio Grande do Sul: Soroprevalência e avaliação da imunogenicidade da bacterina**. Tese (Doutorado em Ciência Animal)- Curso de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 41p. 2002. Disponível em <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-8C7HDA>

HERRMANN, 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 do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural** v.34, p.443-448, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário**, 1996. Disponível

em: <www.sidra.ibge.gov.br/cgr-bm/prtabr, Acesso 25/10/1998>

LILENBAUM, W.; SANTOS, M.R.C. Effect of management systems on the prevalence of bovine leptospirosis. **Veterinary Record**, v.138, n.23, p.570-571, 1996.

M. FAVERO, S.R. PINHEIRO, S.A. VASCONCELLOS, Z.M. MORAIS, F. FERREIRA, J.S. FERREIRA NETO. 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.

MADRUGA, C.R.; AYCARDI, E.; PUTT, N. Frequência de aglutininas anti-leptospira em bovinos de corte da região sul de cerrado do Estado do Mato Grosso. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, v.2, n.2, p.245-249, 1980.

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 de Minas Gerais. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, v.31, n.3, p.375-388, 1979.

OLIVEIRA, F.C.S.; AZEVEDO, S.S.; PINHEIRO, S.R.; VIEGAS, S.A.R.A.; BATISTA, C.S.A.; COELHO, C.P.; MORAES, Z.M.; SOUZA, G.O.; GONÇALES, A.P.; ALMEIDA, C.A.S.; VASCONCELLOS, S.A.

Soroprevalência de leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no Estado da Bahia. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.76, n.4, p.539-546, 2009.

ROSA C.A.S & CASTRO A.F.P. Presença de aglutininas anti-leptospiras em soro de ovinos e caprinos no Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v.30, p.93-98, 1963.

ROSA, C.A.S.; CASTRO, A.F.P.; SILVA, A.S.; TERUYA, J.M. Nove anos de leptospirose no Instituto Biológico de São Paulo. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.29/30, p.19-27, 1969/1970.

ROTH, E.E.; GALTON, M.M. Isolation and identification of *Leptospira hardjo* from cattle in Louisiana. **American Journal Veterinary Research**, v.21, n.5, p. 411-427, 1960.

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

VASCONCELLOS, S.A.; BARBARINI JR., O.; UMEHARA, O.; MORAIS, Z.M.; CORTEZ, A.; PINHEIRO, S.R.; FERREIRA, F.; FAVERO, A.C.M.; FERREIRA NETO, J.S. Leptospirose bovina, níveis de ocorrência e sorotipos predominantes dos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. Período de Janeiro a Abril de 1996. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.64, n.2, p.7-15, 1997.

Protocolado em: 12 fev. 2011. Aceito em: 12 mar. 2012