

Ocorrência de aglutininas antileptospiras em suínos de criação intensiva no estado do Rio de Janeiro - RJ

Occurrence of leptospira antibodies in pigs from Rio de Janeiro, Brazil

Antonio Carlos Faria Ramos,* Suzana Fráguas,** Paula Ristow,*** Renato Vargas,**** Verônica Cardoso,****
Diogo Fernandes Braga,***** Walter Lilenbaum*****

Resumo

Foram examinadas 351 amostras de soros sanguíneos de matrizes de suínos oriundos de 18 propriedades de exploração intensiva localizadas em dez municípios do estado do Rio de Janeiro. O teste sorológico foi realizado pela técnica de soroaglutinação microscópica (MAT) utilizando-se antígenos vivos dos serovares *pomona*, *wolffi*, *bratislava*, *hardjo*, *tarassovi*, *copenhageni*, *icterohaemorrhagiae* e *bataviae*. Foram observadas 232 (66,09%) reações positivas. Das 18 propriedades examinadas, 16 (88,89%) apresentaram índices de reatividade. O serovar *icterohaemorrhagiae* apresentou o maior percentual de observações com 28,48% de ocorrências, seguido de *pomona* com 11,97%, *copenhageni* 9,69%, *tarassovi* com 6,55%, *hardjo* com 4,56%, *bratislava* com 2,56% e *wolffi*, com 2,28%. Reações para o serovar *bataviae* não foram evidenciadas em nenhuma propriedade pesquisada. As provas sorológicas demonstram a alta ocorrência de sororreatividade para leptospiras nas propriedades, com alteração na frequência de serovares anteriormente descritos como os prevalentes na suinocultura.

Palavras-chave: leptospirose, suínos, reprodução.

Abstract

Blood samples from 351 sows originated from 18 herds of Rio de Janeiro, Brazil were examined by the microscopic agglutination test (MAT) using serovars *pomona*, *wolffi*, *bratislava*, *hardjo*, *tarassovi*, *copenhageni*, *icterohaemorrhagiae* and *bataviae* as antigens. Two hundred thirty two (66.09%) reactions were observed, in 16 (88.89%) of the examined herds. Serovar *icterohaemorrhagiae* was the most frequently observed (28.48%), followed by *pomona* (11.97%), *copenhageni* (9.69%), *tarassovi* (6.55%), *hardjo* (4.56%), *bratislava* (2.56%) and *wolffi* (2.28%). Reactions for serotype *bataviae* were not evidenced. The serologic tests demonstrate the high occurrence of agglutinins anti leptospiras in the herds with alteration in the frequency of involved serovars. A permanent surveillance of the herds and detection of outbreaks of leptospirosis of swine from Rio de Janeiro, Brazil was suggested.

Keywords: leptospirosis, pigs, reproduction.

Introdução

A leptospirose é uma doença comum nos suínos ao redor do mundo. Nesta espécie, os animais infectados, mesmo que aparentemente saudáveis, podem eliminar leptospiras pela urina, sendo, portanto, considerados uma grande fonte de infecção para outros hospedeiros e até mesmo para o homem. A leptospirose nesta espécie frequentemente determina sintomas ligados à esfera da reprodução, tais como abortamentos, ocorrência de natimortos e prematuros e baixa da eficiência reprodutiva do plantel.

Os suínos podem ser infectados pelos serovares *icterohaemorrhagiae* ou *canicola*, que determinam sintomatologia aguda. Nas infecções determinadas por estas amostras, os fatores epidemiológicos e clínicos diferem nos serovares *bratislava*, *tarassovi* e *pomona*, já que estes são considerados adaptados ao hospedeiro (Faine et al., 2000).

O envolvimento de leptospiras com a eficiência reprodutiva dos animais foi discutido por Kirkbride e Mc Adargh (1978). Ao analisarem retrospectivamente seis anos de pesquisa diagnóstica

* MVD, MSc. Autônomo.

** Médica-veterinária

*** Médica-veterinária; Mestranda em Microbiologia (UFRJ)

**** Acadêmicos de Medicina Veterinária, Bolsistas PIBIC/CNPq/UFF

***** MSc, PhD Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Fluminense

***** MVD, MSc, PhD. Departamento de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal Fluminense. Email: MIPWALT@VM.UFF.BR

no Centro-Oeste dos EUA, observaram que 16,5% dos casos de abortamento envolvidos eram de origem bacteriana e que a leptospirose respondia por 9,8% das infecções.

No Brasil, o trabalho pioneiro no isolamento de leptospiros em suínos foi realizado por Guida em 1947/48, que ao examinar 50 rins de suínos provenientes de localidades do interior do estado de São Paulo, isolou três amostras de *Leptospira*. Santa Rosa et al., em 1962 realizaram uma investigação em criatórios de suínos com problemas reprodutivos do estado de São Paulo, principalmente abortamentos, e relataram 80% de reatividade, com predomínio dos serovares *pomona* (47,3%), *icterohaemorrhagiae* (22,4%) e *canicola* (7,3%). No Instituto Biológico de São Paulo, Santa Rosa et al. (1969/70) avaliaram retrospectivamente os trabalhos com aglutininas antileptospiros, num total de 3.242 amostras de soros de suínos e encontraram 19,5% de reatividade, com prevalência de *pomona*.

No estado do Rio de Janeiro um inquérito sorológico de leptospirose realizado por Ramos et al. (1981) revelou 4,83% de animais reativos, distribuídos entre os serovares *tarassovi* (3,25%), *pomona* (1,1%), *autumnalis*, *canicola*, *pyrogenes*, *castelloni* e *javanica* (0,09% cada) em 1.045 soros. No Chile, Riedemann & Zamora (1990) verificaram após uma escolha randômica em suínos abatidos aparentemente saudáveis, 16,0% de reatividade, sendo o serovar *icterohaemorrhagiae* o mais freqüente com 13,0%. Ao analisarem 521 soros suínos provenientes do Norte da Espanha, Perea et al. (1994) observaram que 10,56% dos suínos testados apresentaram reações para leptospiros, prevalecendo o serovar *pomona* 6,53%, seguido de *castelloni* (1,15%) e *sejroe* com 1,15%.

Desta forma, dada sua importância e impacto econômico como doença da esfera da reprodução, além da carência de informações atuais sobre leptospirose em suínos do estado do Rio de Janeiro, este estudo teve por objetivos identificar a freqüência de sororeatividade em suínos mantidos em criações tecnificadas de diferentes regiões e tamanhos no estado do Rio de Janeiro, bem como os principais serovares envolvidos.

Material e métodos

Propriedades – Foram visitadas 18 propriedades de exploração intensiva de ciclo completo e tecnificadas, i.e., que utilizam normas e padrões sanitários e zootécnicos compatíveis com a moderna produção suinícola, localizadas em municípios que historicamente produzem suínos no estado do Rio de Janeiro. As propriedades eram classificadas quanto ao seu tamanho em: pequenas criações (**P**) onde o número de matrizes era inferior a 100 fêmeas, criações entre 101 e 200 matrizes como médias (**M**) e unidades onde o número de fêmeas era superior a 201 matrizes como grandes (**G**) e sua localização geográfica, em Região **Serrana**, **Metropolitana** e **Sul**. Todas as propriedades apresentavam histórico de desordens reprodutivas, como alto número de repetições de cio, abortamentos esporádicos e baixo número de leitões ao nascer, sendo que em três destas os problemas persistiam até o momento da coleta.

Amostras – Foram examinadas 351 amostras de soros sanguíneos de matrizes de suínos provenientes dos criatórios

selecionados. Os animais não eram testados regularmente para leptospirose. O sangue para a obtenção do soro foi colhido diretamente dos ramos venosos auriculares, identificado e transportado sob refrigeração ao laboratório, centrifugado e mantido a (-) 20°C até a realização dos testes sorológicos.

Testes – O teste sorológico foi realizado pela técnica de soroaglutinação microscópica em tubos (MAT) com antígenos vivos e leitura em microscopia em campo escuro conforme descrito por Myers (1985) e de acordo com a recomendação técnica da Organização Mundial de Saúde (OIE, 1996). Como antígenos foram utilizadas amostras jovens de leptospiros mantidas em meio Ellinghausen dos serovares *bataviae* (Van Tienen), *bratislava* (Jez bratislava), *copenhageni* (M 20), *hardjo* (Hardjoprajitno), *icterohaemorrhagiae* (RGA), *pomona* (Pomona), *tarassovi* (Perepelicin) e *wolffi* (3705).

Análise estatística – O número de propriedades a ser visitado e de amostras colhidas a fim de representarem os criatórios tecnificados do estado do Rio de Janeiro foram calculadas de acordo com a fórmula para cálculo amostral Modelo I (Nota técnica nº 18 do Centro Panamericano de Zoonoses), a partir de dados fornecidos pela EMATER – RJ (2000). A significância das diferenças entre as freqüências foi avaliada pelo teste não-paramétrico do qui-quadrado (χ^2).

Resultados

Das 351 amostras de soros testadas, 232 (66,09%) demonstraram reações positivas. Das 18 propriedades examinadas, 16 (88,89%) apresentaram índices de reatividade, compreendidos entre 15,0% (município de Cordeiro) e 84,0% (município de Nova Friburgo), com índice médio de reatividade entre as criações de 40,17%.

Quanto à distribuição por propriedades, observou-se uma predominância do serovar *icterohaemorrhagiae*, encontrado em todas as criações que apresentaram alguma reatividade. Já *pomona* esteve presente em 12 granjas (66,66%), configurando sua ampla distribuição pelas suinoculturas do estado do Rio de Janeiro. Outros serovares verificados foram *copenhageni* em nove criações (50,0%), *tarassovi* em seis (33,33%), *bratislava* em cinco (27,77%) e *wolffi* em três (16,66%).

No cômputo geral de amostras testadas, o serovar *icterohaemorrhagiae* obteve o maior percentual de reações com 28,48% de ocorrências com 100 averiguações e títulos de até 3.200, seguido de *pomona* com 11,97% ou 42 observações com titulação até 400, *copenhageni* 9,69% com títulos de até 1600, *tarassovi*, 23 observações (6,55%) com títulos que não excederam a 200, *hardjo*, com 4,56% com títulos até 400, *bratislava* (2,56%) e reações até 200 e *wolffi*, com 2,28%, com titulação até 800 (Tabela 1). Não se evidenciaram reações para o serovar *bataviae* em nenhuma propriedade pesquisada.

No que diz respeito à distribuição geográfica das propriedades observou-se que a região Serrana foi a que apresentou o maior número de amostras testadas, por centralizar a maior parte das criações do estado do Rio de Janeiro. Nesta região, houve 152 amostras reativas sobre um total de 184 animais testados. Este percentual, de 82,6% de reatividade, é significativamente superior ($p < 0,05$) ao verificado para as regiões Metropolitana, com 60,0% e Sul, que apresentou 36,8% das amostras reativas (Tabela 2).

Tabela 1: Freqüência de aglutininas antileptospiras em soros de suínos do estado do Rio de Janeiro – 2001

Sorotipo	Amostras Reativas	% Reativos	% Total
<i>icterohaemorrhagiae</i>	100	43,11	28,48
<i>pomona</i>	42	18,11	11,97
<i>copenhageni</i>	34	14,65	9,69
<i>tarassovi</i>	23	9,91	6,55
<i>hardjo</i>	16	6,89	4,56
<i>bratislava</i>	9	3,88	2,56
<i>wolffi</i>	8	3,45	2,28
TOTAL	232	100	66,09

Quando à distribuição dos serovares pelas regiões geográficas, verificou-se que *icterohaemorrhagiae* predominou em todas as regiões testadas, com índices de 20,96% a 34,78% de ocorrência. No entanto, a ocorrência dos outros serovares variou de acordo com a região estudada. Enquanto *pomona* e *copenhageni* se mostraram igualmente freqüentes na região Serrana, o que se verificou na região Sul e Metropolitana foi que a ocorrência de *pomona* se mostrou bastante superior à de *copenhageni* (Tabela 2).

Tabela 2: Freqüência de aglutininas antileptospiras em amostras de soros suínos de acordo com a região geográfica do estado do Rio de Janeiro – 2001

SOROTIPOS	SERRANA		METROPOLITANA		SUL	
	Reativos	%	Reativos	%	Reativos	%
<i>icterohaemorrhagiae</i>	64	34,8	18	22,6	18	20,9
<i>pomona</i>	25	13,6	11	13,8	6	6,7
<i>tarassovi</i>	14	7,6	6	7,5	3	3,4
<i>copenhageni</i>	25	13,6	8	10	1	1,2
<i>bratislava</i>	7	3,8	1	1,2	1	1,2
<i>hardjo</i>	10	5,4	3	3,7	3	3,4
<i>wolffi</i>	7	3,8	1	1,2	-	-
TOTAL	152	82,6^a	48	60,0	32	36,8

^a p<0,05

No que diz respeito à distribuição das propriedades pelo tamanho, observou-se que a ocorrência de animais sororeativos foi significativamente maior (p<0,05) nas propriedades de tamanho grande, embora não se tenha verificado diferenças significativas entre as propriedades médias e pequenas. No que diz respeito à distribuição dos serovares por tamanho de propriedade verificou-se que *icterohaemorrhagiae* predominou em todas as regiões testadas, com índices de 20,5% a 38,4% de ocorrência. O serovar *pomona* se mostrou significativamente mais freqüente (p<0,05) nas propriedades pequenas em relação às médias e grandes criações. No entanto, sua freqüência não diferiu significativamente (p>0,05) entre as médias e grandes propriedades (Tabela 3).

Discussão e conclusões

O índice total de reatividade verificado no presente estudo é bastante superior aos descritos em inquéritos epidemiológicos amplos reali-

zados na Tailândia (Suwanchareon et al., 1997), EUA (Kirkbride e McAdaragh, 1978), Espanha (Perea et al., 1994), Venezuela (Mazzonelli et al., 1979), Chile (Riedemann e Zamora, 1990) e, no Brasil, em São Paulo (Santa Rosa et al., 1970; Favero et al., 2002) e Minas Gerais (Faria et al., 1989), onde se observaram índices variando de 7,7% a 17,4%.

Ao ser comparado, no entanto, com pesquisadores que investigaram surtos de abortamento ou propriedades com problemas reprodutivos, verifica-se uma maior concordância de resultados. Oliveira et al. (1987) identificaram 42,6% de reatividade em suínos reprodutores com abortamentos no Rio Grande do Sul; Gírio et al. (1998) relataram 70,88% de positividade em fêmeas suínas descartadas por apresentarem insuficiência reprodutiva no Estado de São Paulo e Delben (2000) que encontraram 43,27% de sororeatividade em 508 amostras de soro suíno com e sem histórico de problemas reprodutivos do estado do Paraná. Ao analisarem fêmeas de suínos descartadas por baixa performance reprodutiva, Delben et al. (2002) verificaram soropositividade de 66,66%, configurando a leptospirose como uma das principais enfermidades que levam à eliminação de matrizes do plantel suíno.

Em um inquérito sorológico para leptospirose em suínos no estado do Rio de Janeiro e região limítrofe, Ramos et al. (1981) obtiveram 4,97% de sororeatividade, o que difere muito dos resultados obtidos no presente estudo. Esta diferença poderia ser explicada pela pré-seleção realizada no presente trabalho, em que se testaram animais oriundos de plantéis com histórico de problemas reprodutivos.

No presente estudo se observou forte predominância de *icterohaemorrhagiae*, seguido de *pomona* e menor importância de serovares de origem bovina ou silvestre, como *hardjo* ou *bataviae*. Estes achados concordam com Faine et al. (2000), que correlacionam o crescimento da moderna suinocultura e o sistema de total confinamento adotado em criações tecnificadas ao decréscimo na incidência de leptospirose

adquiridas de animais selvagens e bovinos; porém, segundo os autores, infecções com os serovares *bratislava*, *pomona* e *tarassovi*, além de infecções incidentais por *icterohaemorrhagiae* continuariam a acarretar grandes problemas.

Tabela 3: Freqüência de aglutininas antileptospiras em amostras de soros suínos de acordo com o tamanho das propriedades do estado do Rio de Janeiro – 2001

SOROTIPO	PEQUENA		MÉDIA		GRANDE	
	Reativos	%	Reativos	%	Reativos	%
<i>icterohaemorrhagiae</i>	18	20,5	27	22,5	55	38,4
<i>Pomona</i>	18	20,5 ^a	12	10	12	8,4
<i>Tarassovi</i>	8	9,1	7	5,8	8	5,6
<i>copenhageni</i>	1	1,1	14	11,7	19	13,3
<i>Bratislava</i>	1	1,1	1	0,8	7	4,9
<i>Hardjo</i>	1	1,1	5	4,2	10	7
<i>Wolffi</i>	1	1,1	3	2,5	4	2,8
TOTAL	48	54,5	69	57,5	115	80,4^a

^a p<0,05

O sorogrupo *Icterohaemorrhagiae* apresentou 38,17% das amostras testadas, representadas pela soma das reações observadas para os serovares *icterohaemorrhagiae* (28,48%) e *copenhageni* (9,69%), conforme Gráfico 1. Este achado está em concordância com os relatados por Van Til e Dohoo (1991), que relataram 57,8%, Girio et al. (1998), com 60,08% e Fávero et al. (2002) com 33,3% de reações para este sorogrupo. Este sorogrupo apresenta como reservatórios os roedores sinantrópicos, em especial o *Rattus norvegicus* (Lilenbaum et al. 1993) e está relacionado com vários prejuízos econômicos na suinocultura em função das alterações reprodutivas (Faine et al., 2000). A forte presença deste sorogrupo nas criações indica uma forte ocorrência de infecções incidentais e a necessidade premente de serem estabelecidos programas de controle de roedores nas suinoculturas do estado do Rio de Janeiro, o que está de acordo com os relatos de Oliveira (1994).

O serovar *pomona* foi verificado em 11,97% das amostras testadas e configurou-se como o segundo mais freqüente nas criações tecnificadas do Estado do Rio de Janeiro. Títulos mais baixos, como os verificados para este serovar, que não ultrapassaram 400, estão freqüentemente relacionados com o estado de portador ou à infecção crônica, embora passíveis de determinar transtornos reprodutivos e perdas econômicas às criações. Estes valores são bastante inferiores aos relatados por Santa Rosa et al. (1962), de 47,27%, Larsson et al. (1984), com 35,1% e Oliveira et al. (1987), com 62,45%. Este serovar tem como reservatório principal os suínos, sem necessidade de outras espécies envolvidas em seu ciclo epidemiológico. Era o mais freqüentemente relatado nos primeiros estudos sobre leptospirose suína no Brasil e no mundo. No entanto, a tecnificação das criações suínas, associada ao incremento das medidas profiláticas desta infecção reduziu seu impacto como agente de enfermidade da esfera da reprodução de suínos.

Fêmeas infectadas pelo serovar *bratislava* próximas do momento da cobertura ou durante os primeiros dias de gestação demonstram como resultados características subótimas de fertilidade, decréscimo da taxa de leitões nascidos e repetições de cio com atraso do retorno do estro sugerindo morte embrionária. Esta consequência é devida a colonização do trato reprodutivo por este serovar (Faine et al., 2000). Oliveira (1994) e Girio et al. (1998) relataram evidências de infecção por este serovar em granjas com problemas de reprodução

no Rio Grande do Sul e no presente estudo, foi identificada sororreatividade a este serovar em nove soros, ou 2,56% das amostras testadas. Este achado é de grande importância, já que este não era relatado com freqüência em estudos anteriores e vem sendo responsabilizado por alterações como retornos ao cio, descargas vulvares e abortamentos em fase final de gestação (Faine et al., 2000). Esta amostra é de difícil isolamento e apresenta capacidade de multiplicar-se e persistir no trato genital de machos e fêmeas de suínos tornando a via sexual também importante para sua transmissão (Bolin e Cassels, 1990).

A concentração de casos reativos na região Serrana não foi um achado inesperado. Michna (1970) indica que a incidência e prevalência dos serovares diferem consideravelmente entre os países e entre seus distritos/estados. Já Mazzonelli et al. (1979) descreveram importante diferença na ocorrência de sororreatividade para leptospirose entre diferentes regiões na Venezuela, e Faria et al. (1989) relataram significativa diferença de freqüência de sororreatividade entre municípios no estado de Minas Gerais.

O tamanho das propriedades também influenciou na freqüência e distribuição de serovares observados. Constatou-se uma ocorrência significativamente maior de sororreatividade nas grandes criações em relação às médias e pequenas propriedades ($p < 0,05$). No que se refere à freqüência do serovar *bratislava*, este se mostrou bem mais presente nas propriedades grandes (4,9%) do que nas médias (0,8%) e pequenas criações (1,1%). Infelizmente, o reduzido número de amostras reativas para este serovar não permite uma análise estatística a fim de confirmar a significância deste achado. Já a reatividade para *pomona* é significativamente maior ($p < 0,05$) em propriedades pequenas (20,5%) do que nas médias (10,0%) e grandes (8,4%), conforme Tabela 3.

Assim, pode-se concluir que é alta a ocorrência de sororreatividade para leptospirose em propriedades de criação suína intensiva e com histórico de distúrbios reprodutivos no Estado do Rio de Janeiro, com uma significativa concentração de casos reativos na região Serrana. Uma importante alteração na freqüência de serovares envolvidos especialmente no que diz respeito ao incremento da ocorrência de *icterohaemorrhagiae* e redução de *pomona* foi observado. A emergência de *bratislava* é um achado de importância que requer maiores estudos.

Agradecimentos

Ao professor Dr. S. A. Vasconcelos, do Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal/USP, e CNPq e FAPERJ pelo auxílio financeiro para a realização deste trabalho.

Referências

- BOLIN, C. A. e CASSELLS, J. A. Isolation of *Leptospira interrogans* serovar *bratislava* from stillborn and weak pigs in Iowa. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 196, n. 10, p. 1601-1604, 1990.
- DELBEN, A.C.D. *Leptospirose suína*. Londrina 2000 32 p. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Medicina Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Universidade Estadual de Londrina.

DELBEN, A.C.D.; FREITAS, J.C.; BRACARENSE, A.P.F.R.L.; MULLER, E.E.; OLIVEIRA, R.C. Leptospirose em matrizes suínas de abatedouro: investigação sorológica e histopatológica. *Revista Brasileira de Microbiologia*, 2002. no prelo.

FAINE, S.; ADLER, B.; BOLIN, C.; PEROLAT, P. *Leptospira and Leptospirosis*. 2nd ed., Melbourne, Austrália: MedSci, 2000.

FARIA, J. E.; RIBEIRO, M. F. B.; SANTOS, J.L.; DALE, R. Freqüência de aglutininas antileptospirose em soros sanguíneos de suínos das microrregiões de Viçosa e Ponte Nova – MG. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 41, n. 5, p. 381-388, 1989.

- FÁVERO, A.C.M.; PINHEIRO, S.R.; VASCONCELLOS, S.A., MORAIS, Z.M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J.S. Serovares de *Leptospiras* prevalentes em exames sorológicos de bubalinos, bovinos, caprinos, eqüinos, suínos e cães de diversos estados brasileiros. *Ciência Rural*, v. 32, n. 4, 2002. no prelo.
- GIRIO, R.J.S., DIAS, H.L.T., MATHIAS, L.A., SANTANA, A.E., ALESSI, A.C. Alterações reprodutivas, hematológicas e anatomopatológicas em fêmeas suínas com títulos de anticorpos contra *Leptospira interrogans* sorotipo *icterohaemorrhagiae*. *Revista brasileira de Ciência Veterinária*, v. 5, n. 3, p. 99-103, 1998.
- GUIDA, V.O. Sobre a presença de *Leptospira* em suínos no Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 18, p. 285-287, 1947-1948.
- KIRKBRIDE, C. A.; McADARGH, J. P. Infectious agents associated with fetal and early neonatal death and abortion in swine. *Journal American Veterinary Medical Association*, v. 172, n. 4, p. 480-483, 1978.
- LARSSON, C.E., YASUDA, P.H., ROSA, C.A.S., COSTA, N.O. Leptospirose suína. Inquérito sorológico e bacteriológico em municípios dos estados de São Paulo, do Paraná e de Santa Catarina. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*, v. 21, n. 1, p. 43-50, 1984.
- LILENBAUM, W.; RIBEIRO, V.; MARTIN, E.; BISPO, V. Estudo sorológico para detecção de anticorpos antileptospira em *Rattus norvegicus* de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Latinoamericana de Microbiologia*, v. 35, n. 4, p. 357-360, 1993.
- MAZZONELLI, J.; JELAMBI, F.; ALVAREZ, E.; CANAL, H.; NAVA, B. O. Estúdio prospectivo de la leptospirosis porcina en granjas organizadas de Venezuela. *Boletín de La Oficina Sanitaria Panamericana*, v. 87, n. 1, p. 60-71, 1979.
- MICHNA, S. W. Leptospirosis. *The Veterinary Record*, v. 86, p. 484-496, 1970.
- MYERS, D.M. Manual de métodos para el diagnóstico de *Leptospira*. Série Buenos Aires; Centro Panamericano de Zoonosis, 1985 (Nota Técnica 30)
- OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. In: Manual of Standards. 1996 Disponível em: <http://www.oie.int/eng/norms/mmanual/A_00008.html> Acesso em junho 2001.
- OLIVEIRA, S.J. Atualização nos conceitos sobre leptospirose em suínos. *A Hora Veterinária*, n. 79, p. 52-55, maio/jun., 1994.
- OLIVEIRA, S.J., GUIZZARDI, I.I., VIDOR, T., OLIVEIRA, L.G., BRUCHMANN, H.E.A., MARTINS, R.M., ROEHE, P.M., BANGEL, E.V. Testes sorológicos para diagnóstico de Leptospirose, Peste Suína Africana e Doença de Aujeszky em granjas de reprodutores suínos no Rio Grande do Sul (Ano 1984). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 39, n. 3, p. 451-460, 1987.
- PEREA, A.; GARCIA, R.; MALDONADO, A.; TARRADAS, M. C.; LUQUE, I.; ASTORGA, R.; ARENAS, A. Prevalence of antibodies to different *Leptospira interrogans* serovars in pigs on large farms. *Journal of Veterinary Medicine*, v. 41, n. 7-8, p. 512-516, 1994.
- RAMOS, A.A., CORDEIRO, F., GUIDA, H.G., ANDRADE, V.L.B. Inquérito sorológico de leptospirose em suínos no estado do Rio de Janeiro e região limítrofe. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 1, n. 3, p. 81-83, 1981.
- RIEDEMANN, G. S.; ZAMORA, B.J. Evidencia serologica de infección por leptospiras em porcinos clinicamente sanos de la X Region, Chile. *Avances em Ciências Veterinárias*, v. 5, n. 2, p. 139-141, 1990.
- SANTA ROSA, C.A.; PESTANA DE CASTRO, A.F.; TROISE, C. Isolamento de *Leptospira pomona* de suíno em São Paulo. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 29, p. 165-174, 1962.
- SANTA ROSA, C.A.; PESTANA DE CASTRO, A.F.; 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.
- SANTA ROSA, C.A.; GIORGI, W.; SILVA, A.S.; TERUYA, J.M. Aborto em suíno: isolamento conjunto de *Leptospira*, sorotipo *icterohaemorrhagiae* e *Brucella suis*. *Arquivo do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 9-13, 1970.
- SUWANCHAREON, D.; INTARASRI, N.; SIRIWAN, C. Detection of *Leptospira* antibodies in swine serum samples from farms with a history of abortion in Nakhon Pathom, Chachoengsao and Saraburi provinces of Thailand. *Journal of the Thai Veterinary Medical Association*, v. 48, n. 2, p. 17-22, 1997.
- VAN TIL, L.; DOHOO, I. R. A serological survey of leptospirosis in Prince Edward Island swine herds and its association with infertility. *Canadian Journal Veterinary Research*, v. 55, p. 352-355, 1991.