

## Ocorrência de leptospirose em matrizes suínas em granja no município de Carmo do Paranaíba – MG

Occurrence of leptospirose in swine matrices in a farm in the city of Carmo do Paranaíba – MG

Luciene Nunes Oliveira<sup>1</sup>  
Nadia Grandi Bombonato<sup>2</sup>

**Resumo:** A leptospirose é uma doença zoonótica de distribuição mundial e relatada em seres humanos, suínos, bovinos, equinos, caprinos, cães, roedores e em diversas espécies de animais silvestres. É considerada uma doença que resulta em perdas reprodutivas nas granjas de criação de suínos no Brasil. Para este estudo foram avaliadas 420 matrizes suínas provenientes de uma granja de ciclo completo localizada na cidade de Carmo do Paranaíba-Minas Gerais, com o objetivo de determinar a ocorrência de *Leptospira spp.*, e avaliar condutas de manejo ou condições ambientais que estejam relacionadas ao risco de infecção por leptospirose. Do total de matrizes, 50 foram submetidas ao diagnóstico para leptospirose pela técnica de Soroaglutinação Microscópica (SAM) em campo escuro, sendo considerado reagente o soro com no mínimo 50% de aglutinação na diluição de 1:100. Utilizou-se uma coleção de oito antígenos vivos para o diagnóstico de *Leptospira spp.* Foram encontradas 36 (72%) amostras soropositivas, com predominância de reações para o sorovar *L.Icterohaemorrhagiae* (69,4 %), *L.Pomona* (61,1%) e *L.Hardjo* (11,1%). Diante da soropositividade encontrada, sugere-se a conscientização dos produtores quanto ao manejo e protocolos de vacinação empregados, bem como implantação de medidas de prevenção adequadas, impedindo a disseminação do agente em suínos e evitando a transmissão para os seres humanos. No presente trabalho, de acordo com as amostras de soro avaliadas, foi encontrada alta prevalência de Leptospirose, principalmente para o sorotipo *L. Icterohaemorrhagiae*, cujos hospedeiros de manutenção são os roedores.

**Palavras-chave:** Diagnóstico. Leptospirose. Matrizes suínas. Soroaglutinação Microscópica. Sorovares.

**Abstract:** Leptospirosis is a worldwide zoonotic disease reported in humans, swine, cattle, horses, goats, dogs, rodents, and various species of wild animals. It is considered a disease that results in reproductive losses in swine farms in Brazil. For this study, 420 swine breeders from a full cycle farm located in the city of Carmo do Paranaíba-Minas Gerais were evaluated to determine the occurrence of *Leptospira spp.*, and to evaluate management behavior or environmental conditions that are related to the risk of leptospirosis infection. From the total of matrices, 50 were submitted to diagnosis for leptospirosis by the Microscopic Seroagglutination (SAM) technique in dark field, being considered reagent serum with at least 50% agglutination at a dilution of 1: 100. A collection of eight live antigens was used to diagnose *Leptospira spp.* Thirty-six (72%) seropositive samples were found, with predominance of reactions for the serovar *L.Icterohaemorrhagiae* (69.4%), *L. Pomona* (61.1%) and *L.Hardjo* (11.1%). Given the seropositivity found, it is suggested that producers be made aware of the management and vaccination protocols employed, as well as the implementation of appropriate prevention measures, preventing the spread of the agent in pigs and avoiding transmission to humans. In the present study, according to the serum samples

<sup>1</sup> Médica veterinária; Pós-graduanda em Nutrição Animal. E-mail: lununescpo8@ymail.com

<sup>2</sup> Docente do curso de Medicina Veterinária (UNIPAM). E-mail: nadia@unipam.edu.br

evaluated, a high prevalence of Leptospirosis was found, especially for the serotype L. Icterohaemorrhagiae, whose maintenance hosts are rodents.

**Keywords:** Diagnosis. Leptospirosis. Swine matrices. Microscopic Serum Agglutination. Serovars.

## 1 INTRODUÇÃO

A leptospirose suína é uma doença reconhecida mundialmente, sendo considerada uma importante causa de prejuízos econômicos devido às perdas reprodutivas. As leptospirosas atuam colonizando múltiplos órgãos, dentre eles estão os da reprodução (útero). Ela causa lesões que culminam em abortos, natimortalidade e neonatos debilitados. Devido a sua gravidade, ela está inserida no Programa Nacional de Sanidade Suínea (PNSS), no qual granjas de reprodutores suínos devem apresentar estado livre ou controlado para a infecção (BRASIL, 2002). As leptospirosas também se multiplicam nos fetos, podendo levar à morte e reabsorção fetal, ao abortamento ou à prole fraca. São encontradas com mais frequência em locais como túbulos renais, olhos e útero, onde a atividade de anticorpos é mínima (SOTO *et al.*, 2007). Ellis e Thiermann (1986) relatam a presença de leptospirosas nos rins e tecidos genitais por até 147 dias após o aborto nas matrizes suínas.

Segundo Soto *et al.* (2007), a suscetibilidade do suíno em contrair a infecção por leptospirosas foi relatada em 1944, quando Gsell, na Suíça, demonstrou a etiologia da meningite em leitões. As leptospirosas conseguem penetrar nos suínos por meio da pele lesada e mucosas. O período de incubação varia de 2 a 5 dias, ocasionando disseminação hematogênica, atingindo órgãos parenquimatosos como fígado, rins, baço e, em alguns casos, as meninges (ROSE, 1966).

Os sorovares de leptospirosas mais comumente encontrados infectando e causando a doença em suínos são: *Pomona*, *Icterohaemorrhagiae*, *Tarassovi*, *Canicola*, *Gryppytyphosa*, *Bratislava* e *Muenchen*. Desses, os quatro primeiros já foram isolados de suínos no Brasil (SOBESTIANSKY; BARCELLOS, 2007).

Existem diferentes métodos laboratoriais para a detecção direta ou indireta do agente ou do material genético da leptospirose, dentre os métodos indiretos podemos citar ELISA, PCR, além de novas técnicas de diagnóstico laboratorial precoce que utilizam anticorpos fluorescentes dirigidos contra a proteína de membrana LipL32 existente somente em sorovares patogênicos. Há outros estudos que avaliam a reação de contraímuno eletroforese como teste gênero-específico para diagnóstico da leptospirose suína (GENOVEZ *et al.*, 2001; DEY; KUMART, 2004); porém a soraglutinação microscópica (SAM) é a mais utilizada (SOTO *et al.*, 2007).

O controle da leptospirose em suínos é realizado por meio da imunização dos animais susceptíveis, além de medidas de profilaxia sobre as fontes de infecção; possuindo como objetivo a redução na quantidade de leptospirosas sendo lançadas no ambiente; além da identificação e eliminação dos fatores que ampliam a sobrevivência do agente. Quando aliada a outras medidas preventivas, a vacinação oferece proteção eficiente especialmente em granjas em que as condições ambientais favorecem a infecção por leptospirosas (SOBESTIANSKY; BARCELLOS, 2007).

As vacinas atualmente disponíveis no mercado brasileiro contra a leptospirose são polivalentes, produzidas com cepas íntegras inativadas do agente. O esquema de vacinação utilizado em porcas sadias consiste na aplicação de duas doses de 2 mL pela via intramuscular, com intervalo de 3 a 5 semanas, sendo que a segunda dose deve ser aplicada em torno de 2 a 4 semanas antes da cobertura. Marrãs sadias devem receber a segunda dose o mais próximo possível dos 14 dias que antecedem a cobertura. Matrizes acima de um parto devem ser vacinadas na primeira semana de lactação ou 14 dias antes da cobertura. Para os machos

reprodutores, a vacinação é realizada semestralmente, após a aplicação das duas doses iniciais da vacina (CARVALHO, 2005; SOTO *et al.*, 2007).

O desenvolvimento de pesquisas nesta área impactam positivamente tanto para o produtor, quanto para o controle da sanidade animal. Além do mais, a leptospirose suína está classificada como uma doença da lista B, na Organização Internacional de Epizootias (OIE), sendo que este grupo pertence ao das doenças transmissíveis de grande importância do ponto de vista socioeconômico e sanitário, com considerável repercussão no comércio internacional de animais e produtos de origem animal.

O objetivo desta pesquisa foi realizar um levantamento sorológico da ocorrência de leptospirose em matrizes suínas, assim como a identificação dos sorovares mais frequentes e os fatores de risco aos quais esses animais estão expostos, em uma Granja de Ciclo Completo localizada na cidade de Carmo do Paranaíba-MG.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética no Uso de Animais– CEUA sob protocolo Nº 09/2017 e aprovado para execução, de acordo com as normas e diretrizes de Bem-Estar Animal.

O estudo foi realizado no município de Carmo do Paranaíba, Minas Gerais, em uma granja de suínos de ciclo completo com um total aproximado de 420 matrizes suínas. Deste total, foram avaliadas amostras de soro sanguíneo de 50 matrizes para pesquisa de *Leptospira spp.*

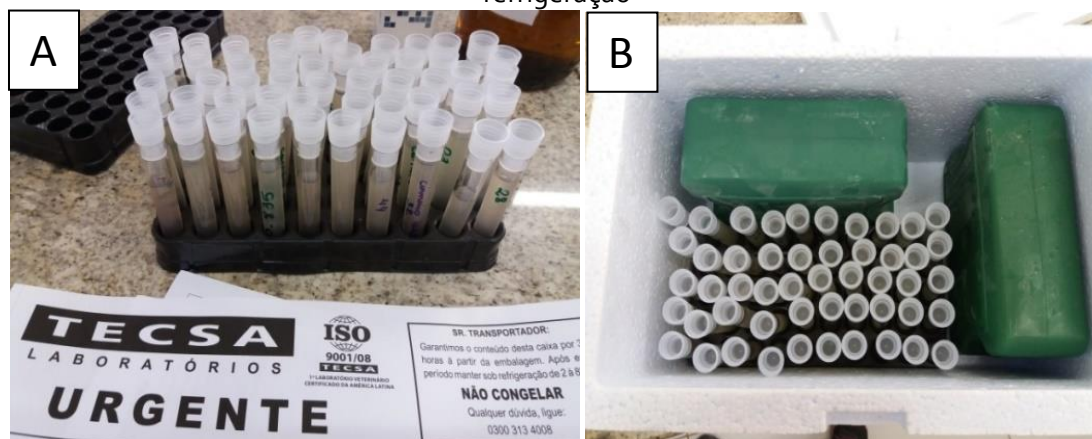
Para a execução desta pesquisa, foi aplicado um questionário epidemiológico e Sanitário (Quadro 1) antes das coletas das amostras. As coletas foram realizadas antes da aplicação da vacina anti-leptospira.

Na granja pesquisada, utiliza-se uma vacina polivalente atuando contra o Parvovírus suíno, Erisipela e Leptospirose, sendo esta composta pelos seguintes antígenos: *L. Bratislava*, *L. canicola*, *L. grippotyphosa*, *L. hardjo*, *L. icterohaemorrhagiae* e *L. Pomona*. O protocolo utilizado na propriedade consiste na vacinação das marrãs com a aplicação de duas doses da vacina: a 1ª com 185 dias de idade e a 2ª com 15 dias antes da realização da inseminação artificial; nas matrizes é realizada de 10 a 15 dias pós-parto.

Para a seleção das matrizes, realizou-se a identificação do número de partos de cada uma, estes que variaram de 01 até 09 partos. Também foi avaliada a quantidade de fetos mumificados, natimortos e total de nascidos vivos por parto de cada matriz testada, além da presença de sintomas de leptospirose.

Foram colhidos 08 mL de sangue de cada matriz em tubos estéreis, sem anticoagulante, devidamente identificados. As amostras foram transportadas em caixa isotérmica até o Laboratório de Análise Clínicas de Carmo do Paranaíba- MG, para realização da extração do soro sanguíneo através de centrifugação e armazenadas à temperatura de 08 °C. Posteriormente foram enviadas sob refrigeração para o Laboratório de Tecnologia em Sanidade Animal (TECSA ®) localizado na cidade de Belo Horizonte- MG, onde foram feitas as análises.

**Figura 1.** A - Identificação das amostras; B - Acondicionamento em caixa isotérmica sob refrigeração



Fonte: Arquivo pessoal.

Para a pesquisa de *Leptospira spp.*, foi utilizado o método da Soroaglutinação Microscópica (SAM) em campo escuro, de acordo com Ryu (1970), sendo considerado reagente o soro com no mínimo 50% de aglutinação na diluição de 1:100. Utilizou-se uma coleção de oito antígenos vivos composta pelos sorovares: *Leptospira Autumnalis*, *Leptospira Bratislava*, *Leptospira Canicola*, *Leptospira Grippotyphosa*, *Leptospira Hardjo*, *Leptospira Icterohaemorrhagiae*, *Leptospira Pomona* e *Leptospira Wolffi*.

Para a análise estatística descritiva e tabulação dos dados, utilizou-se o Programa Microsoft Office Excel 2010 para avaliar a ocorrência de leptospirose encontrada de acordo os resultados emitidos pelo Laboratório.

**Quadro 1-** Questionário Epidemiológico aplicado na propriedade para avaliação de possíveis fatores de risco a que as matrizes suínas estavam submetidas.

Avaliação dos possíveis fatores de risco a que esses animais podem estar submetidos		
1	Os animais foram vacinados contra a leptospirose?	( ) Sim ( ) Não
2	Com quanto tempo?	Dias
3	Qual vacina utilizada?	
4	Qual o protocolo utilizado?	
5	Há presença de roedores na propriedade?	( ) Sim ( ) Não
6	É feito um controle de roedores? (empresa especializada)?	( ) Sim ( ) Não
7	Os suínos têm convívio/contato com outras espécies de animais?	( ) Sim ( ) Não
8	Quais?	( ) Cães ( ) Aves ( ) Gatos ( ) Equinos ( ) Silvestres ( ) Bovinos ( ) Outros

Continua...

...Conclusão

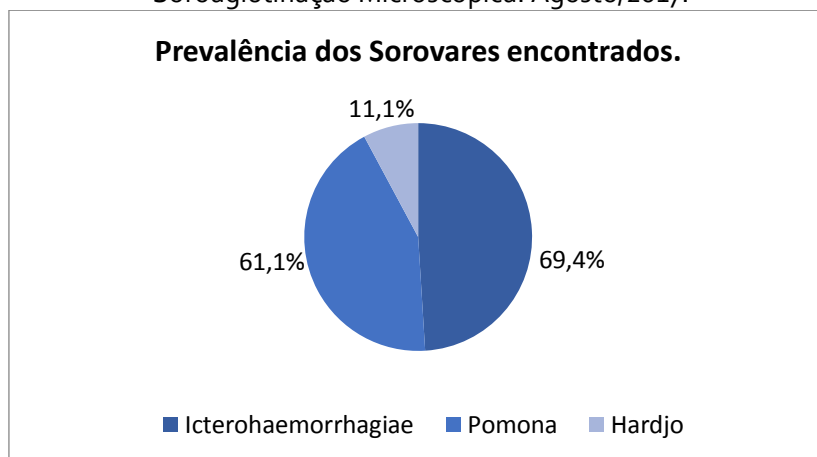
9	Em relação à sintomatologia clínica, observou-se:	( ) Aborto ( ) Queda na produção ( ) Aumento de natimortos ( ) Aumento de mumificados
10	Como são armazenados os alimentos desses animais?	( ) Galpão ( ) Ensacados ( ) Granel
11	Já houve algum surto de doença nos animais na propriedade?	( ) Sim ( ) Não
12	Se positivo, quais?	( ) Brucelose ( ) Tuberculose ( ) Micoplasma ( ) Outras. Quais:
13	Em caso de abortos ou morte desconhecida dos animais na propriedade, como são feitos os procedimentos do descarte dos restos mortais, placenta, ou outro material biológico contaminado?	( ) Enterrados ( ) Composteiras ( ) Queimados ( ) Valas ao ar livre ( ) Outros

Fonte: Dados da pesquisa

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as amostras examinadas, foi detectada uma soropositividade de 72% (36/50) para leptospirose. Para os animais soropositivos, o sorovar predominante foi o *L. Icterohaemorrhagiae* (25/36), seguido por *L. Pomona* (22/36) e *L. Hardjo* (4/36) (Gráfico 1). Percebeu-se uma limitação neste estudo relacionado principalmente à coleção de sorovares testados, que foram apenas oito para estas amostras. Na literatura, recomendam-se a utilização de pelo menos 22 sorovares para obter-se maior variedade de sorotipos para o teste (BRASIL, 1995). No entanto, a bateria utilizada baseou-se nos principais sorovares que acometem a espécie suína.

**Gráfico 1-** Distribuição dos sorovares de *Leptospira spp.* identificados nas matrizes suínas localizadas em uma Granja no Município de Carmo do Paranaíba-MG por meio da técnica de Soroaglutinação Microscópica. Agosto/2017.



Fonte: Dados da pesquisa.

A ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira spp.* identificada neste estudo apresentou-se mais elevada em relação às demais pesquisas realizadas no Brasil. Hashimoto *et al.* (2008), no estado do Paraná, Shimabukuro *et al.* (2003) no estado de São Paulo, e Rigo *et al.* (2013), no município de Uberlândia- MG, encontraram ocorrência de 14,58, 36,64 e 59,38% respectivamente, utilizando material proveniente de suínos abatidos em frigoríficos, o que difere do encontrado neste estudo, que foi de 72%.

Azevedo *et al.* (2006) avaliaram amostras de soro de 164 fêmeas de uma granja suína no Estado de São Paulo e encontraram uma frequência bem inferior com apenas 16,5% de amostras positivas, sendo encontradas as sorovariedades Hardjo (54,2%), Shermani (16,6%), Bratislava (12,5%), Autumnalis (12,5%) e Icterohaemorrhagiae (4,2%).

Shimabukuro *et al.* (2003) e Hashimoto *et al.* (2008) verificaram elevada ocorrência para o sorovar Icterohaemorrhagiae, com frequências de 85,41 e 65,71%, respectivamente. Delbem *et al.* (2004) obtiveram frequências superiores a 98,5%. Na pesquisa realizada nesta granja também se obteve maior frequência para este sorovar, com prevalência de 69,4%. Rigo *et al.* (2013) também encontraram como prevalente o sorovar Icterohaemorrhagiae nas regiões do Alto Paranaíba e Triângulo Mineiro. O papel deste sorovar como causador de problemas reprodutivos em suínos foi investigado por alguns autores (FERREIRA NETO *et al.*, 1997; VAN TIL; DOHOO, 1991).

Furquim e Mathias (2016) em uma análise retrospectiva de exames sorológicos de leptospirose executados no Laboratório de Leptospirose e Brucelose da UNESP- Jaboticabal, no período de 2007 a 2015, identificou a sorovariedade Icterohaemorrhagiae como a mais frequente entre os suínos (100%). Segundo Fávero *et al.* (2002) e Valença *et al.* (2013), existem evidências de que a frequência de *L. Icterohaemorrhagiae* vem aumentando em comparação a sorovariedade *L. Pomona*, cujo principal hospedeiro de manutenção é o suíno. Esse sorovar pode permanecer nos túbulos renais e ser excretado intermitentemente por vários meses após a infecção (SOBESTIANSKY; BARCELLOS, 2007). Pesquisas realizadas relataram este sorovar como o mais adaptado para a espécie suína, estando relacionado a abortos e morte embrionária (FAINE *et al.*, 1999; RAMOS; SOUZA; LILENBAUM, 2006). Neste estudo, a frequência desse sorovar foi alta, com prevalência de 61,1%, o que difere do encontrado por Valença *et al.* (2013), que reportaram frequência de 1,8% para o referido sorovar. Nesta pesquisa também foi encontrado o sorovar Hardjo, com prevalência de 11,1%, que difere do estudo realizado por Rigo *et al.* (2013) na região do Alto Paranaíba, no qual não encontrou prevalência para este sorovar avaliado em suínos.

A técnica da Soroaglutinação Microscópica é o método de diagnóstico indireto mais utilizado para a pesquisa de Leptospirose, mesmo com a existência de várias outras técnicas. É também considerado o teste de referência preconizado pela Organização Mundial da Saúde e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, além de ser uma técnica de sorogrupo específico (VASCONCELLOS, 1979; COSTA *et al.*, 1998; FAINE *et al.*, 1999; BRASIL, 2002).

A interpretação dos resultados de Soroaglutinação Microscópica pode sofrer interferência por fatores como o uso de vacinas polivalentes (OLIVEIRA, 1999). Faine (1994) também relata que podem ocorrer reações cruzadas entre sorogrupos distintos, principalmente na fase aguda da doença. Sendo assim, conhecer o histórico do uso de vacinas contra a Leptospirose em fêmeas reprodutoras é de grande importância para a interpretação dos resultados, uma vez que esses animais podem apresentar títulos de anticorpos vacinais.

Entretanto, Sobestiansky *et al.* (1999) observaram que os títulos de anticorpos vacinais detectáveis na Soroaglutinação Microscópica não ultrapassam a titulação 1:400 e tendem a diminuir até atingir níveis não perceptíveis em dois meses. Figueiredo e Azevedo (2011) relatam que os anticorpos vacinais tendem a diminuir até atingir níveis não perceptíveis

em aproximadamente dois meses, porém o animal estará protegido por até 6 meses através da formação de IgG estimulada pela vacinação. Quando vacinamos um animal, o anticorpo inicialmente formado é a IgM (fase aguda), que é detectada prioritariamente no teste da SAM, e, posteriormente, ocorre a formação de IgG (fase crônica) (SOBESTIANSKY *et al.*, 1999).

Piffer, Perdomo e Sobestiansky (1998) afirmaram que uma granja suína oferece múltiplas formas para a viabilidade, permanência e transmissão da leptospirose por meio de características favoráveis do ambiente, do manejo e das instalações. Os resultados do presente estudo, comparados com as respostas obtidas no questionário, sugerem que as leptospirosas foram eliminadas para o meio ambiente principalmente através da presença de roedores, erros de manejo e desinfecção das instalações durante o período "All in/ All out (todos dentro/ todos fora)", além de possíveis falhas vacinais, uma vez que esta granja realiza protocolo vacinal em todas as matrizes entre 10 a 15 dias pós-parto e o indicado para vacinação é na primeira semana de lactação ou 14 dias antes da cobertura.

O elevado número de fetos mumificados por parto pode estar relacionado ao protocolo vacinal adotado na propriedade, visto que ele é realizado muito próximo do período de inseminação. Desse modo, a matriz possui menos de 10 dias para a formação de anticorpos vacinais antes da realização da inseminação artificial, o que pode estar interferindo no desenvolvimento dos fetos, não oferecendo assim tempo suficiente para a formação da resposta imunológica das matrizes. Além do mais, esses animais estão passando por um período de transição entre a lactação para gestação e condições como estresse e queda na imunidade podem interferir diretamente na resposta vacinal deles.

Condições de armazenamento e transporte das vacinas também podem estar relacionados à soropositividade, uma vez que alterações na temperatura de armazenamento podem reduzir a efetividade das vacinas.

Vale ressaltar que as doenças de notificação obrigatória estão listadas na Instrução Normativa nº 50, de 24 de setembro de 2013, e a leptospirose encontra-se na categoria 4, cujos casos confirmados devem ser notificados mensalmente. Nesta categoria, as doenças não são passíveis de aplicação de medidas sanitárias obrigatórias pelo Serviço Oficial Veterinário, mas devem ser monitoradas por sua importância para a saúde pública e animal, bem como para preencher requisitos de certificação sanitária (BRASIL, 2013).

Como esta pesquisa avaliou a ocorrência de *Leptospira spp.*, ressalta-se a importância da adoção de medidas profiláticas dentro de uma granja, uma vez que existem pessoas que trabalham diretamente com esses animais, podendo representar risco de uma doença ocupacional. Procedimentos como higiene adequada das instalações, saneamento e educação em saúde dos funcionários são medidas essenciais para a redução dos riscos de exposição por leptospirosas (SOTO *et al.*, 2007).

#### 4 CONCLUSÃO

De acordo com as amostras de soro avaliadas, foi encontrada alta ocorrência de leptospirose, principalmente para o sorotipo L. Icterohaemorrhagiae, cujos hospedeiros de manutenção são os roedores.

#### REFERÊNCIAS

AZEVEDO, S. S.; SOTO, F. R. M.; MORAIS, Z. M.; PINHEIRO, S. R.; VUADEN, E. R.; BATISTA, C. S. A.; SOUZA, G. O.; DELBEM, A. C. B.; GONÇALES, A. P.; VASCONCELLOS, S. A. Frequency of anti leptospires agglutinins in sows from a swine herd in the Ibiúna Municipality, State of São Paulo, Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.73, n.1, p.97-100, 2006.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 19 de 15 de Fevereiro de 2002. **Normas para a certificação de granjas de reprodutores suídeos**. Brasília, DF: MAPA, 2002. (DOU, 01/03/2002).
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. Coordenação de controle de zoonoses e animais peçonhentos. **Manual de Leptospirose**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 1995.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual do Sistema Nacional de Informação Zoossanitária – SIZ**. Ministério da Agricultura – Brasília: MAPA/ACS, 2013. 40p.
- CARVALHO, L.F.O.S. Vacinas e vacinações em suinocultura intensiva. In: Seminário Internacional de Aves e Suínos - Avesui, Suinocultura: saúde e meio ambiente, 4, 2005, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: AVESUI, 2005. p.14. Resumo.
- COSTA, M.C.R.; MOREIRA, E.C.; LEITE, R.C.; MARTINS, N.R.S. Avaliação da imunidade cruzada entre *Leptospira hardjo* e *L. wolffi*. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.50, n.1, p.11-17, 1998.
- DELBEM, A.C.B.; FREIRE, R.L.; SILVA, C. A.; MÜLLER, E.E.; DIAS, R.A.; NETO, J.S.F.; FREITAS, J.C. Fatores de risco associados a soropositividade para leptospirose em matrizes suínas. **Ciência Rural**, v. 34, n. 3, p. 847-852, 2004.
- DEY, S. M.C.M.; KUMART, M.A.S. Recombinant LipL32 antigen-based single serum dilution ELISA for detection of canine leptospirosis. **Veterinary Microbiology**, v.103, p.99-106, 2004.
- ELLIS, W.A.; THIERMANN, A.B. Isolation of *Leptospira interrogans* serovar *bratislava* from sows in Iowa. **American Journal of Veterinary Research**, v.47, n.7, p.1458- 1460, 1986.
- FAINE, S.; ADLER, B.; BOLIN, C.; PEROLAT, P. **Leptospira and leptospirosis**. 2.ed. Melbourne: Australia, Medicine Science, 1999. 272p.
- FAINE, S. **Leptospira and Leptospirosis**. Boca Raton: CRC, 1994. 353p.
- FÁVERO, A. C. M., PINHEIRO, S. R., VASCONCELLOS, S. A., MORAIS, Z. M., FERREIRA, F., FERREIRA NETO, J. S. Sorovares de leptospirosas predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, equinos, suínos e cães de diversos Estados brasileiros. **Ciência Rural**, v. 32, n. 4, p. 613-619, 2002.
- FERREIRA NETO, J. S., S. A. VASCONCELLOS, F. H. ITO, A. S. MORETTI, C. A. CAMARGO, S. M. SAKAMOTO, S. MARANGON, C. TURILLI, M. MARTINI. *Leptospira interrogans* serovar icterohaemorrhagiae seropositivity and the reproductive performance of sows. **Preventive Veterinary Medicine**, v.31, p.87-93, 1997.
- FIGUEIREDO, I.L.; AZEVEDO, S. S., **Leptospirose em suínos de abate: estudo sorológico e histopatológico**. 2011. 67 p. dissertação de mestrado (Mestre em Medicina Veterinária)- Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, 2011.



FURQUIM, M. E. C.; MATHIAS, L. A. **Análise retrospectiva de exames sorológicos de leptospirose animal executados no laboratório de leptospirose e brucelose da UNESP- câmpus Jaboticabal, de 2007 a 2015.** 2016. 86 p. Dissertação mestrado em Medicina Veterinária Preventiva- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP- Campus Jaboticabal. Jaboticabal, 2016.

GENOVEZ, M.E.; YASUDA, P.H.; VASCONCELLOS, S.A.; SCARCELLI, E.; CARDOSO, M.V.; GIRIO, R.J.S. Avaliação da reação de contraímunoeletroforese como teste sorológico para diagnóstico da leptospirose suína. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.32, p.147-152, 2001.

HASHIMOTO, V. Y.; ANZAI, E.K.; LIMA, B.A.C.; SILVA, F.G.; ALVES, L.A.; FREIRE, R.L.; TELES, P.S.; GARCIA, J.L.; MÜLLER, E.E.; FREITAS, J.C. Associação entre as lesões renais microscópicas e a presença de anticorpos contra *Leptospira* spp. em suínos aparentemente saudáveis, abatidos em frigorífico da região norte do estado do Paraná. **Ciências Agrárias**, v. 29, n. 4, p. 875-880, 2008.

OLIVEIRA, S.J. Nova ameaça à reprodução em suínos, além da leptospirose? **Hora Veterinária**, v.19, n.111, p.87-90, 1999.

PIFFER, I.A.; PERDOMO, C.C.; SOBESTIANSKY, J. Efeitos de fatores ambientais na ocorrência de doenças. In: SOBESTIANSKY, J. *et al.* **Suinocultura Intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho.** Brasília : Embrapa-SPI, 1998. Cap.13. p.257-274.

RAMOS, A. C. F.; SOUZA, G. N.; LILENBAUM, W. Influence of leptospirosis on reproductive performance of sows in Brazil. **Theriogenology**, v. 66, n. 4, p. 1021-1025, 2006.

RIGO, V. H. B.; NAVES, J.H.F.F.; CASTRO, J.R.; SALABERRY, S.R.S.; RIBEIRO, A.M.C.L. Ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em suínos abatidos em frigoríficos de Uberlândia (MG). Curitiba: **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambiental**, v. 11, n. 2, p. 185-190, 2013.

ROSE, G.W. Mechanism of tissue cell penetration by *Leptospira pomona*: active, penetration studies in vitro. **American Journal Veterinary Research**, n.27, p.1461-1471, 1966.

RYU, E. Rapid microscopic agglutination test for leptospira without non-specific reaction. **Bulletin Office of International Epizootics**, v.73, p.49-58, 1970.

SHIMABUKURO, F. H.; DOMINGUES, P. F.; LANGONI, H.; SILVA, A.V.; PINHEIRO, J.P.; PADOVANI, C.R. Pesquisa de suínos portadores renais de leptospiros pelo isolamento microbiano e reação em cadeia de polimerase em amostras de rins de animais sorologicamente positivos e negativos para leptospirose. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n. 4, p. 243-253, 2003.

SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. E. S. N. **Doenças de suínos.** Goiânia: Cânone Editorial, 2007. 768 p.

SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.; MORES, N.; CARVALHO, L.F.; OLIVEIRA, S. **Clínica e patologia suína.** 2.ed. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1999. 464p.

SOTO, F.R.M.; VASCONCELLOS, S.A.; PINHEIRO, S.R.; BERNARSI, F.; CAMARGO, S.R. Leptospirose Suína- Artigo de Revisão- Universidade de São Paulo, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, São Paulo, SP, Brasil., **Arquivos Instituto Biológico**, São Paulo, v.74, n.4, p.379-395, 2007.

VALENÇA, R. M. B.; MOTA, R.A.; CASTRO, V.; ANDERLINI, G.A.; PINHEIRO, J.W. BRANDESPIM, D.F.; VALENÇA, S. R. F. A.; GUERRA, M. M. P. Prevalence and risk factors associated with *Leptospira* spp. infection in technified swine farms in the state of Alagoas, Brazil, risk factors associated with *Leptospira* spp. in swine farms. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 60, n. 1, p. 79-86, 2013.

VAN TIL, L. D.; 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.

VASCONCELLOS, S.A. Diagnóstico laboratorial da leptospirose. **Comunidade Científica Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia-USP**, v.3, p.189-195, 1979.