

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Veterinária
Programa de Pós-Graduação em Veterinária



Dissertação

**Levantamento sorológico da leptospirose suína em animais abatidos em um
frigorífico da cidade de Pelotas/RS**

Laís Santos de Freitas

Pelotas, 2019

Laís Santos de Freitas

**Levantamento sorológico da leptospirose suína em animais abatidos em um
frigorífico da cidade de Pelotas/RS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de concentração: Sanidade Animal).

Orientador: Éverton Fagonde da Silva

Pelotas, 2019

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

F863I Freitas, Laís Santos de

Levantamento sorológico da leptospirose suína em animais abatidos em um frigorífico da cidade de Pelotas/RS / Laís Santos de Freitas ; Everton Fagonde da Silva, orientador. — Pelotas, 2019.

46 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, 2019.

1. MAT. 2. *Leptospira* spp. 3. Zoonose. 4. Sorologia. I. Silva, Everton Fagonde da, orient. II. Título.

CDD : 636.4

Laís Santos de Freitas

Levantamento sorológico da leptospirose suína em animais abatidos em um
frigorífico da cidade de Pelotas/RS

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em
Ciências, Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária,
Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 22/02/2019

Banca examinadora:

Prof. Dr. Éverton Fagonde da Silva (Orientador)
Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Leandro Quintana Nizoli
Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Sérgio Jorge
Doutor em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Amilton Clair Pinto Seixas Neto
Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas

Aos meus queridos familiares e amigos.

Agradecimentos

A Deus, pois sem Sua vontade nada disso seria possível.

Aos meus pais, Adilson e Vera, por sempre rezarem por mim, pelo amor e apoio incondicional.

Aos meus irmãos, Jefferson e Viviane, que independente da distância, sempre estiveram ao meu lado, me fortalecendo nos momentos mais difíceis dessa jornada e acreditando em mim (mesmo quando nem eu acreditava mais!).

Ao Prof. Dr. Éverton Fagonde da Silva que me concedeu a oportunidade de ingressar no mestrado pelo Programa de Pós-graduação em Veterinária da Universidade Federal de Pelotas e por me guiar nesse mundo acadêmico desde o relatório final na graduação.

Aos coautores desse trabalho, meus sinceros agradecimentos durante o experimento.

Aos colegas de laboratório, meu muito obrigada por tudo.

Aos funcionários do frigorífico que tanto me ajudaram durante as coletas.

A CAPES pela concessão da bolsa de pesquisa.

Enfim, a todos que contribuíram de maneira direta ou indireta, para finalização de mais uma etapa acadêmica.

Muito obrigada!

“A escola será cada vez melhor, na medida em que cada ser se comportar como colega, como amigo, como irmão.”

Paulo Freire

Resumo

FREITAS, Laís Santos de. **Levantamento sorológico da leptospirose suína em animais abatidos em um frigorífico da cidade de Pelotas/RS**. 2019. 46f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

A leptospirose é uma zoonose de grande importância devido ao seu impacto produtivo e o seu risco à saúde pública. O conhecimento de fatores de risco para a doença, assim como os principais sorovares circulantes em uma região são essenciais para o controle da leptospirose. Dessa maneira, neste trabalho foi realizado um levantamento sorológico do agente da leptospirose em suínos abatidos em frigorífico da cidade de Pelotas, RS. Das 108 amostras de soro suíno analisadas, 38,88% foram reagentes ao teste de aglutinação microscópica (MAT). Dos 42 suínos reagentes, 45,23% eram provenientes da região de Rodeio Bonito, 26,19% da região de Pelotas, 14,28% da região de Horizontina e 14,28% da região de Santo Cristo. Os sorovares mais frequentes foram Canicola, Autumnalis e Copenhageni com 52,38%, 23,80% e 21,42% respectivamente. Quanto à titulação, os títulos mais altos foram de 1:800, observados contra os sorovares Canicola, Autumnalis e Bratislava. De acordo com a revisão bibliográfica, a soroprevalência varia entre os rebanhos e entre as regiões. Com isso, o conhecimento de fatores de risco para a doença, assim como os principais sorovares circulantes em uma região são essenciais para o controle da leptospirose suína.

Palavras-chave: MAT; *Leptospira* spp; Zoonose; Sorologia

Abstract

FREITAS, Laís Santos de. **Serological survey of swine leptospirosis in animals slaughtered in a refrigerator in the city of Pelotas/RS**. 2019. 46f. Dissertation (Master degree in Sciences) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

Leptospirosis is a zoonosis of great importance because of its productive impact and its risk to public health. The knowledge of risk factors for the disease, as well as the main circulating serovars in a region are essential for the control of leptospirosis. In this way, in this work a serological survey of leptospirosis agent was carried out on pigs slaughtered in a refrigerator in the city of Pelotas, RS. Of the 108 swine serum samples analyzed, 38.88% were microscopic agglutination test positives (MAT). Of the 42 reactive pigs, 45.23% came from the Rodeio Bonito region, 26.19% from the Pelotas region, 14.28% from the Horizontina region and 14.28% from the Santo Cristo region. The most frequent serovars were Canicola, Autumnalis and Copenhageni with 52.38%, 23.80% and 21.42% respectively. As for titration, the highest titres were 1: 800, observed against the serovars Canicola, Autumnalis and Bratislava. According to the literature review, the seroprevalence varies between the herds and between the regions. Thus, the knowledge of risk factors for the disease, as well as the main circulating serovars in a region are essential for the control of swine leptospirosis.

Keywords: MAT; *Leptospira* spp; Zoonosis; Serology

Sumário

1 Introdução.....	9
2 Artigos.....	13
2.1 Artigo 1.....	13
2.2 Artigo 2.....	27
3 Considerações finais.....	37
Referências.....	38
Anexos.....	45

1 Introdução

A leptospirose é uma doença bacteriana zoonótica de distribuição mundial, endêmica em países tropicais e subtropicais (DREYFUS et al., 2016), com importância tanto para a saúde humana como animal (FAINE et al., 1999; MAILLOUX, 2001). De acordo com Costa et al. (2015), o agente etiológico da doença são bactérias patogênicas classificadas em mais de 260 sorovares diferentes, pertencem à ordem Spirochaetales, família Leptospiraceae e gênero *Leptospira* spp. (LEVETT, 2001). Variações nos carboidratos de cadeia lateral do lipopolissacarídeo (LPS) são responsáveis pela diversidade observada entre os sorovares das *Leptospiras*, ou seja, o LPS da membrana é responsável pela especificidade de cada sorovar (CERQUEIRA; PICARDEAU, 2009).

Por meio da classificação sorológica, o gênero *Leptospira* é dividido em duas espécies: *L. interrogans* e *L. biflexa*. Considerando-se a classificação baseada em dados sorológicos, as *Leptospiras* patogênicas pertencem à espécie *Leptospira interrogans*, enquanto a *Leptospira biflexa* reúne as cepas ambientais, de vida livre (CERQUEIRA; PICARDEAU, 2009). São bactérias helicoidais, móveis e flexíveis, e uma das principais características são os ganchos encurvados, que permitem sua mobilidade em ambientes aquosos ou mesmo de consistência gelatinosa (FAINE et al., 1999). Penetram ativamente no organismo animal através de cortes ou abrasões da pele, mucosas externas ou ainda pela pele íntegra quando esta se encontra por tempo prolongado em coleções de água contaminada (ADLER; DE LA PEÑA MOCTEZUMA, 2010).

Apresentam crescimento ótimo em uma faixa de temperatura entre 28 a 30°C, se multiplicam lentamente, apresentam estrutura geral similar à das bactérias Gram-negativas: uma membrana externa onde o lipopolissacarídeo (LPS) está anexado, uma membrana interna e uma camada de peptidoglicano contendo o espaço periplasmático. As bactérias são exigentes no que se refere a meios de cultivo, sendo rotineiramente suplementados com soro de coelho ou suplementos comerciais (CAMERON, 2015).

A leptospirose é considerada uma doença de risco ocupacional, atingindo diferentes categorias (PELISSARI, 2011). Os trabalhadores do serviço de saneamento ambiental que manipulam material passível de contaminação por roedores como águas, bueiros, galerias de esgotos, coleta de lixo apresentam elevado risco de contrair a infecção pelo micro-organismo (LEVETT, 2001; ADLER; DE LA PEÑA MOCTEZUMA, 2010) visto que, em consonância com Almeida et al. (1994), essas atividades geralmente são executadas na ausência de recursos tecnológicos e de equipamentos de segurança, o que aumenta ainda mais o risco da infecção ser contraída.

A doença, quando presente em animais de produção, acaba gerando perdas econômicas significativas, sendo, segundo Batista et al. (2004), de importante repercussão na saúde pública, principalmente pela ampla variedade de hospedeiros: o homem, os mamíferos de vida livre, os animais domésticos, os anfíbios e os répteis (MC BRIDE et al., 2005; CERQUEIRA & PICARDEAU, 2009). Por tais motivos é uma doença de notificação obrigatória, segunda a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2014).

No Brasil, a doença tem sido uma das principais causas de falhas reprodutivas em granjas de suínos de vários estados, causando perdas econômicas (RENDE et al., 2007). Nesses animais, de acordo com Gonçalves e Costa (2011), a doença é caracterizada pela ocorrência de abortamento no final da gestação, repetição de estro, mumificação fetal, natimortalidade, nascimento de leitões fracos, baixo número de leitões, morte embrionária, dentre outros.

A leptospirose pode ser diagnosticada a partir de investigações clínicas e epidemiológicas, aliadas às provas laboratoriais (SHARMA; YADAV, 2008; CERQUEIRA; PICARDEAU, 2009; MUSSO; LASCOLA, 2013; PICARDEAU, 2013). O diagnóstico pode ser realizado a partir de amostras de sangue, urina, líquido cefalorraquidiano ou de tecidos durante a necropsia (MUSSO & LASCOLA, 2013)

Para a determinação da ocorrência da leptospirose suína em um rebanho, indica-se a associação de meios diagnósticos, ou seja, a combinação de provas sorológicas e bacteriológicas (LARSSON et al., 1984). Em concordância com a Organização Mundial de Saúde Animal, o teste de aglutinação microscópica (MAT) é o teste sorológico recomendado para o diagnóstico indireto da leptospirose (OIE, 2014).

A base diagnóstica do MAT é formada pela reação de aglutinação entre os anticorpos presentes no soro dos pacientes e antígenos presentes na membrana das *Leptospiras* vivas em suspensão (LEVETT, 2001). O teste é capaz de fornecer resultados sorogrupo-específico (FAINE et al., 2000; LEVETT, 2001; AHMAD et al., 2005), porém, há possibilidade de reação cruzada entre sorovares de sorogrupos diferentes em amostras de fase aguda (AHMAD et al., 2005). Além disso, como a avaliação da reação é subjetiva exige significativa experiência do operador e a variação de resultados entre laboratórios pode ocorrer (BHARTI et al., 2003; MILLER et al., 2011).

A outra forma de diagnóstico, a qual é considerada definitiva pois leva à identificação do sorovar infectante, é o isolamento do agente visto sua importância na condução de estudos epidemiológicos e profiláticos da doença (VASCONCELLOS, 1987; FAINE et al., 1999). O método pode ser feito através da coleta de sangue ou da urina para exame em microscópio de campo escuro ou do cultivo do agente em meio bacteriológico como o de Fletcher, ou por inoculação em cobaias e *hamsters* (VASCONCELLOS, 1979; BOLIN et al., 1989).

O isolamento e detecção de *Leptospiras* por cultura representa o diagnóstico como padrão ouro, no entanto, é dificultada pela lenta taxa de crescimento de algumas cepas e pelos longos períodos de incubação requeridos para que o isolado se estabilize em cultura (ADLER & DE LA PEÑA MOCTEZUMA, 2010). Para o sucesso no isolamento, são requeridas amostras frescas que devem ser inoculadas em meios de cultura específicos imediatamente após a coleta (FAINE et al., 2000; LEVETT, 2001).

A presença e manutenção do agente em um ecossistema dependem de condições adequadas para a sobrevivência e multiplicação do micro-organismo, tais como: o clima, o solo, a cepa envolvida e os hospedeiros (BHARTI et al., 2003). As condições ambientais como chuvas fortes ou inundações tem sido associadas ao aumento dos casos de leptospirose, também as condições do solo como pH de neutro a alcalino favorecem a manutenção das bactérias (SCHNEIDER et al., 2015). Não menos importante, para Petrakovsky et al. (2014) a diversidade de portadores animais também representa um desafio significativo para prevenção e controle da doença.

A prevenção da leptospirose suína é largamente dependente de medidas de saneamento da granja e de diagnóstico da doença, que muitas vezes são difíceis de serem implementadas principalmente em regiões onde a suinocultura não é

tecnificada (DELBEM et al., 2004). A determinação da relação custo/benefício dos programas de controle da leptospirose animal, incluindo avaliação da vacinação isolada ou combinada ao tratamento com antibióticos e modificações ambientais, é um ponto de destaque para o controle da doença (CARVALHO, 2005; SOTO et al., 2007).

O conhecimento de fatores de risco para a doença, assim como os principais sorovares circulantes em uma região são essenciais para o monitoramento da leptospirose, bem como para a formulação de vacinas eficazes para espécie animal alvo (DELLAGOSTIN et al., 2011). É importante também a conscientização por parte dos produtores acerca da implantação de medidas de prevenção adequadas com o objetivo de impedir, ou pelo menos diminuir, a disseminação da leptospirose em suínos e, conseqüentemente, bloquear a possível transmissão do agente para os seres humanos (FIGUEIREDO et al., 2013).

Neste trabalho, inicialmente, apresentamos uma revisão de literatura intitulada “Isolamento e estudo sorológico da leptospirose realizados em suínos no Brasil”. Tal manuscrito de acordo com as normas da revista *Ciência Rural* – Universidade Federal de Santa Maria, o qual será submetido. E o segundo artigo, intitulado “Soroprevalência para leptospirose em suínos: um estudo em animais abatidos em frigorífico da cidade de Pelotas/RS”, formatado de acordo com as normas da revista *Science and Animal Health* – Universidade Federal de Pelotas, e aceito para publicação.

2 Artigos

2.1 Artigo 1

Isolamento e estudos sorológicos da leptospirose realizados em suínos no Brasil

Laís Santos de Feitas; Éverton Fagonde da Silva

Submetido à revista Ciência Rural

Isolamento e estudos sorológicos da leptospirose realizados em suínos no Brasil
Isolation and serological studies of leptospirosis performed in swine in Brazil

Lais Santos de Freitas^{I*} Éverton Fagonde da Silva^{II}

-REVISÃO BIBLIOGRÁFICA-

RESUMO

Leptospiras são importantes agentes etiológicos que causam problemas reprodutivos em suínos e também para saúde pública. Os principais reservatórios de *Leptospiras*, dentre os animais domésticos, são os suínos e neles a doença pode ser causada por diversos sorovares. O isolamento de *Leptospira* sp. em meios de cultura para identificação do sorogrupo infectante é um método muito trabalhoso e demorado, mas proporciona diagnóstico de certeza. O teste de aglutinação microscópica (MAT) é o teste sorológico recomendado para o diagnóstico da doença e é utilizado como rotina. A soroprevalência varia entre os rebanhos e entre as regiões. O controle é baseado na imunização, na identificação e na eliminação dos fatores que ampliam a sobrevivência do agente. As vacinas anti-leptospirose suínas são constituídas de bactérias íntegras inativadas polivalentes. Os sorovares comumente presentes são: Brastislava, Canicola, Copenhageni, Grippotyphosa, Icterohaemorrhagiae e Pomona. Com isso, o conhecimento de fatores de risco para a doença, assim como os principais sorovares circulantes em uma região são essenciais para o controle da leptospirose suína.

Palavras-chave: soroprevalência, *Leptospira* sp., zoonose.

(I, II) Departamento de Veterinária Preventiva, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Campus Universitário, S/N, 96160-000, Capão do Leão – RS, Brasil. E-mail: laisdefreitas@hotmail.com

*Autor para correspondência.

ABSTRACT

Leptospira spp. are important etiological agents that cause reproductive problems in pigs and also for public health. The main reservoirs of *Leptospiras*, among domestic animals, are pigs and in them the disease can be caused by several serovars. The isolation of *Leptospira* sp. in culture media for identification of the infecting serogroup is a very laborious and time consuming method, but provides certainty diagnosis. The microscopic agglutination test (MAT) is the recommended serological test for the diagnosis of the disease and is used routinely. Seroprevalence varies between herds and between regions. Control is based on immunization, identification and elimination of factors that increase agent survival. The anti-leptospirosis vaccines are composed of polyvalent inactivated intact bacteria. The serovars commonly present are: Brastislava, Canicola, Copenhageni, Grippotyphosa, Icterohaemorrhagiae and Pomona. Thus, the knowledge of risk factors for the disease, as well as the main circulating serovars in a region are essential for the control of swine leptospirosis.

Keywords: seroprevalence, *Leptospira* sp., zoonosis.

INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma enfermidade bacteriana de ocorrência mundial, com relevância econômica e para a saúde pública (ADLER & DE LA PEÑA MOCTEZUMA, 2010). É causada por espiroquetas da família Spirochaetaceae, da ordem Spirochaetales, gênero *Leptospira* e espécie *L. interrogans* (TORTEN, 1979) e está classificada, conforme COSTA et al. (2015), em mais de 260 sorovares. A diversidade de sorovares de *Leptospiras* resulta, principalmente, da heterogeneidade estrutural dos carboidratos, componentes do lipopolissacarídeo (LPS) (MC BRIDE et al., 2005).

No Brasil, a leptospirose em suínos tem sido uma das principais causas de falhas reprodutivas em vários estados (LANGONI et al., 1995). Os distúrbios reprodutivos da doença estão relacionados ao abortamento, natimortalidade e mumificação fetal (HIRSH & ZEE, 2003; SANTOS et al., 2011). Em leitões pode ocorrer a forma hemorrágica, caracterizada por hemoglobinúria e icterícia, particularmente em infecções pelo sorovar *Icterohaemorrhagiae* (OSAVA et al., 2010; ELLIS, 2012).

O diagnóstico da leptospirose suína pode ser realizado a partir de amostras de sangue, urina, líquido cefalorraquidiano ou de tecidos durante a necropsia (MUSSO & LASCOLA, 2013). Investigações clínicas e epidemiológicas, aliadas às provas laboratoriais devem ser utilizadas (SHARMA & YADAV, 2008; CERQUEIRA & PICARDEAU, 2009; MUSSO & LASCOLA, 2013; PICARDEAU, 2013), no entanto, LOUREIRO et al. (2013) enfatizam que o diagnóstico laboratorial é um desafio, pois ainda não há um método altamente sensível e específico que promova um diagnóstico confiável e rápido da doença em animais.

O método de diagnóstico considerado definitivo para leptospirose é o cultivo e isolamento bacteriano, pois permite a identificação do sorovar infectante, possibilitando a execução de estudos epidemiológicos e profiláticos. No entanto a técnica é dificultada pela lenta taxa de crescimento de algumas cepas e pelos longos períodos de incubação requeridos para que o isolado se estabilize em cultura (FAINE et al., 1999; ADLER & DE LA PEÑA MOCTEZUMA, 2010).

Para o sucesso no isolamento são requeridas amostras frescas que devem ser inoculadas em meios de cultura específicos imediatamente após a coleta (FAINE et al., 2000; LEVETT, 2001). Além disso, uma das maiores limitações para o isolamento desse agente é o nível de contaminação por outros micro-organismos, principalmente quando se trabalha com amostras clínicas, como urina obtida por micção espontânea (ADLER et al., 1986).

Já dentre as técnicas indiretas mais utilizadas destacam-se o teste de aglutinação microscópica (MAT) e o ensaio imunoenzimático (ELISA) (PICARDEAU, 2013).

O teste de aglutinação microscópica (MAT), conforme a Organização Mundial de Saúde, é o teste sorológico recomendado para o diagnóstico da leptospirose (OIE, 2012). A base diagnóstica do teste é formada pela reação de aglutinação entre os anticorpos presentes no soro dos pacientes e antígenos da membrana das *Leptospiras* vivas em suspensão (LEVETT, 2001). Apesar do princípio do teste ser simples, o procedimento é laborioso e requer manutenção com controle de qualidade do painel das culturas (KOIZUMI et al., 2011). Além disso, como a avaliação da reação é subjetiva exige significativa experiência do operador e a variação de resultados entre laboratórios pode ocorrer (BHARTI et al., 2003; MILLER et al., 2011).

O teste é capaz de fornecer resultados sorogrupo-específico (FAINE et al., 2000; LEVETT, 2001; AHMAD et al., 2005), porém há possibilidade de reação cruzada entre sorovares de sorogrupos diferentes em amostras de fase aguda. Por esse motivo a sorologia pareada é necessária para um diagnóstico seguro, sendo assim um aumento de quatro vezes no título entre soros pareados confirma diagnóstico da doença, independentemente do intervalo entre a coleta das amostras (LEVETT, 2004).

Os primeiros isolamentos de *Leptospiras* em suínos no Brasil foram realizados entre 1947 e 1948, no Estado de São Paulo (GUIDA, 1958).

O último avanço em relação aos sorotipos isolados de suínos no país aconteceu no Rio de Janeiro. HAMOND et al. (2016) isolaram e caracterizaram pela primeira vez o agente *Leptospira interrogans* sorogrupo Australis de suínos adultos de ambos os sexos, sem problemas reprodutivos, não vacinados e não submetidos a tratamento. Nove dos quinze animais testados foram reativos contra o sorogrupo Australis sorotipo Bratislava, confirmando

a circulação das cepas deste sorogrupo na região, apontando novas perspectivas epidemiológicas da leptospirose animal no país.

Em relação à soroprevalência, estudos indicam uma frequência dos sorovares *Autumnalis*, *Copenhageni*, *Hardjo* e *Wolffii* no nosso país (SOUZA, 2000; HASHIMOTO et al., 2008; GONÇALVES, 2009; CAMPOS et al., 2011; RAUBER JÚNIOR et al., 2011). De acordo com SOBESTIANSKY et al. (1999), *Pomona*, *Icterohaemorrhagiae*, *Tarassovi*, *Canicola* já foram isolados em suínos no Brasil.

ZIMMERMAN et al. (2012) afirmam que cepas do sorotipo *Tarassovi* têm sido recuperadas de animais de vida livre, fornecendo suporte à ideia de que as infecções em suínos causadas por esse sorotipo são acidentais e consequência do contato com animais silvestres. O mesmo acontece com o sorotipo *Canicola*: a infecção é adquirida através do contato direto ou indireto com cães – o hospedeiro de manutenção reconhecido para este sorotipo – embora animais silvestres também possam atuar como fonte de infecção (HIRSH & ZEE, 2003; ADLER & DE LA PEÑA MOCTEZUMA, 2010).

No Estado de São Paulo, AZEVEDO et al. (2006), em uma granja de suínos com 164 fêmeas, encontraram 16,5% de soropositividade, e os sorovares mais frequentes foram *Hardjo*, com 54,2% dos animais sororreagentes. Outros sorovares reagentes e suas respectivas frequências foram *Shermani* (16,6%), *Bratislava* (12,5%), *Autumnalis* (12,5%) e *Icterohaemorrhagiae* (4,2%).

No município de Patos/PB, ao realizarem um inquérito sorológico, AZEVEDO et al. (2008) encontraram soroprevalência de 33,6%, sendo o sorovar *Pomona* o mais frequente, em 29% de reações.

De acordo com GONÇALVES (2009), foi realizado inquérito sorológico para leptospirose em 150 amostras de soros de suínos procedentes de criações sem histórico da doença dos estados do Piauí e do Maranhão, analisadas pelo teste de aglutinação microscópica

(MAT). Os resultados revelaram a presença de anticorpos anti-*Leptospira* em 1,3% e 8% dos animais, respectivamente. O sorovar de maior ocorrência foi o Icterohaemorrhagiae, mas observou-se também a ocorrência dos sorovares Canícola, Autumnalis, Pomona e Pyrogenes.

Amostras de suínos abatidos clandestinamente e provenientes de criatórios localizados em Itabuna/BA, sem nenhuma medida higiênico-sanitária e sob condições precárias, foram analisadas por SANTOS et al. (2011), demonstrando positividade em aproximadamente 20%.

Em um levantamento sorológico realizado em suínos abatidos em frigorífico na cidade de Pelotas, RS, FREITAS et al. (2018) relataram que das 108 amostras de soro suíno analisadas, 38,88% foram reagentes à MAT. Dos 42 suínos reagentes, 45,23% eram provenientes da região de Rodeio Bonito, 26,19% da região de Pelotas, 14,28% da região de Horizontina e 14,28% da região de Santo Cristo. Os sorovares mais frequentes foram Canicola, Autumnalis e Copenhageni com 52,38%, 23,80% e 21,42% respectivamente.

Essas dissimilaridades podem ser explicadas pelo fato da frequência de apresentação dos diversos sorovares de *Leptospira* spp. ser dependente da amplitude de deslocamento dos respectivos hospedeiros preferenciais, bem como da intensidade e extensão da produção animal (BLAHA, 1995)

CARPENTER et al. (2006) avaliaram estratégias de controle em uma granja com 900 porcas em terminação. Neste estudo, as estratégias de controle utilizadas foram o descarte de animais sororreagentes, com posterior desinfecção das baias, tratamento preventivo com antibióticos à base de hidrocloreto de tetraciclina na água, e curativo com oxitetraciclina e estreptomicina. Além de adoção de programas rígidos de controle de roedores.

O controle e profilaxia da infecção em suínos incluem medidas higiênicas, de manejo, de combate a roedores, vacinação e tratamento medicamentoso (OLIVEIRA, 2007; BORDIN, 2010, OLIVEIRA et al., 2013). ZIMMERMAN et al. (2012) afirmam que a epidemiologia da

leptospirose suína é complexa, uma vez que os suínos podem ser infectados por qualquer um dos sorotipos patogênicos.

As medidas de combate aos reservatórios, tais como os representantes da família Muridae, incluem a modificação ambiental, as medidas preventivas, as medidas ofensivas, o uso técnico de raticidas e a educação em saúde, que pressupõe a introdução de novos hábitos culturais (FIGUEIREDO et al., 2013).

O tratamento medicamentoso tem por objetivo principal conter a bacteremia e seus efeitos nos animais clinicamente afetados, bem como reduzir a eliminação do agente via urina, sêmen e secreção vaginal dos animais acometidos pela forma crônica da infecção (FIGUEIREDO et al., 2013). O tratamento com diidroestreptomicina injetável e o uso de oxitetraciclina nas rações são eficazes para eliminar o estado de portador renal (DOBSON, 1975).

As vacinas atualmente disponíveis no mercado brasileiro contra a leptospirose são polivalentes, produzidas com cepas íntegras inativadas do agente. Os sorovares comumente utilizados para a produção da vacina são: Canicola, Icterohaemorrhagiae, Copenhageni, Pomona, Grippotyphosa e Bratislava. O esquema de vacinação consiste na aplicação de duas doses nas marrãs ou primíparas, a primeira aos 28 e a segunda aos 14 dias da cobertura, respectivamente. Para matrizes com mais de um parto, a vacinação deve ser preferencialmente na primeira semana de lactação. Para os machos, a vacinação deve ser semestral após a aplicação das duas doses iniciais da vacina (CARVALHO, 2005).

É importante destacar que estas vacinas devem conter sorovares que sejam representativos na população imunizada (FAINE et al., 2000).

A determinação da relação custo/benefício dos programas de controle da leptospirose animal, incluindo avaliação da vacinação isolada ou combinada ao tratamento com antibióticos e modificações ambientais, é um ponto de destaque (CARVALHO, 2005; SOTO et al., 2007).

O conhecimento da prevalência de sorotipos e a associação com o hospedeiro de manutenção são essenciais para entender a epidemiologia da doença em uma região (COSSON et al., 2014; MAYER-SCHOLL et al., 2014), visto que a doença representa um ponto de preocupação para os profissionais envolvidos com a saúde animal e saúde pública veterinária (GUERRA, 2013; OLIVEIRA et al., 2013).

CONCLUSÃO

A leptospirose em suínos representa uma preocupação não só em relação à saúde pública, visto seu caráter zoonótico, mas também à saúde animal, causando importantes prejuízos econômicos. Entre as várias provas de diagnóstico da doença, o teste de aglutinação microscópica (MAT) é o mais utilizado mundialmente e recomendado pela Organização Mundial de Saúde visto a dificuldade na obtenção de resultados conclusivos frente a tentativa de isolamento do agente. O diagnóstico clínico é difícil, uma vez que dificilmente os animais, principalmente os adultos, apresentam sinais clínicos. Para a determinação da ocorrência, indica-se a combinação de provas sorológicas e isolamento do agente. O controle da doença em suínos baseia-se em: medidas higiênicas, manejo, combate a roedores, vacinação e tratamento medicamentoso.

REFERÊNCIAS

ADLER, B. et al. Development of an improved selective medium for isolation of leptospires from clinical material. **Veterinary Microbiology**, v.12, p.377-381, 1986.

ADLER, B.; DE LA PEÑA MOCTEZUMA, A. Leptospira and leptospirosis. **Veterinary Microbiology**, v.140, n.3-4, p.287-296, 2010.

AHMAD, S. N. et al. Laboratory diagnosis of leptospirosis. **Journal of Postgraduate Medicine**, v.51, p.195-200, 2005.

AZEVEDO, S. S. et al. Frequency of anti leptospire agglutinins in sows from a swine herd in the Ibiúna Municipality, State of São Paulo, Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.73, n.1, p.97-100, 2006.

BHARTI, A. R. et al. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. **The Lancet Infectious Diseases**, v.3, n.12, p.757-771, 2003.

BLAHA, T. **Epidemiología especial veterinaria**. Zaragoza: Acribia, 1995. 529p.

BORDIN, R. A. **Papel da infecção por Parvovirus suíno e *Leptospira* spp. na ocorrência de mortalidade fetal e embrionária em suínos**. 2010. 52f. Tese (Doutorado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

CAMPOS, A. P. et al. Aglutininas contra leptospiras em suínos abatidos para consumo e associação ao comprometimento hepático e pulmonar. **Revista de Patologia Tropical**, v.40, n.2, p.137-148, 2011.

CARPENTER, J. A. et al. *Leptospira interrogans* serovar Pomona infection associated with carcass condemnation of swine at slaughter. **Journal of Swine Health and Production**, v.14, n.3, p.145–148, 2006.

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.

CERQUEIRA, G. M.; PICARDEAU, M. A century of *Leptospira* strain typing. **Infection and Genetic Evolution**, v.9, n.5, p.760-768, 2009.

COSSON, J. F. et al. Epidemiology of *Leptospira* Transmitted by Rodents in Southeast Asia. **PLoS Medicine**, v.8, n.6, p.01-10, 2014.

- COSTA F. et al. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v.9, n.9, p.1-19, 2015.
- DOBSON, K. J. Eradication of leptospirosis in commercial pig herds. **Aust Vet, J** 59: 59-62, 1975.
- ELLIS, W. A. Leptospirosis. In: STRAW, B. E. et al. **Diseases of Swine**. 10. ed. Blackwell Publishing: Iowa, 2012. p. 2818-284.
- FAINE, S. et al. **Leptospira and leptospirosis**. 2. ed. Melbourne: MEDISCI, 1999.
- FAINE, S. et al. **Leptospira and Leptospirosis**. 3. ed. Melbourne: MEDISCI, 2000.
- FIGUEIREDO JÚNIOR, J. P. et al. Substituição de minerais inorgânicos por orgânicos na alimentação de poedeiras semi pesadas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 5, n.2, p.513-518, 2013.
- FREITAS, L. S. et al. Soroprevalência para leptospirose em suínos: um estudo em animais abatidos em Pelotas/RS. **Science and Animal Health**, v.6, n.1, p.62-71, 2018.
- GONÇALVES, L. M. F. **Aglutininas anti-leptospiras em suínos e comprometimento renal**. 2009. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí.
- GUERRA, M.A. Leptospirosis: Public Health Perspectives. **Biologicals**, v. 41, p. 295-297, 2013.
- GUIDA, V.O. Identificação sorológica de amostras de *Leptospira (L. hyos)*, isoladas de suínos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 25, p.73-75, 1958.
- HAMOND, C. et al. Molecular Characterization and Serology of *Leptospira kirschneri* (Serogroup Grippotyphosa) Isolated from Urine of a Mare Post-Abortion in Brazil. **Zoonoses Public Health**, v.63, n.3, p.191-195, 2016.
- HASHIMOTO, V. Y. et al. 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. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.4, p.875-880, 2008

- HIRSH, C. D.; ZEE, Y. C. **Microbiologia Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2003. p. 174-178.
- KOIZUMI, N. et al. Diagnosis of acute leptospirosis. **Expert Review of Anti-infective Therapy**, v.9, n.1, p.111. 2011.
- LANGONI, H.; CABRAL, K. S. M.; JACOBI, H. Inquérito soroepidemiológico para leptospirose suína. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 7º, 1995, Blumenau, SC. **Anais...** Blumenau, ARAVES, 1995, p. 153.
- LEVETT, P. N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Reviews**, v.14, n.1, p.296-326, 2001.
- LEVETT, P.N. Leptospirosis: a forgotten zoonosis? **Clinical and Applied Immunology Reviews**, v.4, n.6, p.435-448, 2004.
- LOUREIRO, A. P. et al. Laboratorial diagnosis of animal leptospirosis. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.20, n.3, p.119-126, 2013.
- MAYER-SCHOLL, A. ET AL. Leptospira spp. in Rodents and Shews in Germany. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.11, p.7562-7574, 2014.
- MC BRIDE, A. J. A. et al. Leptospirosis. **Current Opinion in Infection Diseases**, v.18, p. 376-386, 2005.
- MILLER, M. D. et al. Variability in results of the microscopic agglutination test in dogs with clinical leptospirosis and dogs vaccinated against leptospirosis. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.25, p.426-32, 2011.
- MUSSO, D.; LA SCOLA, B. Laboratory diagnosis of leptospirosis: A challenge. **Journal of Microbiology, Immunology and Infection**, v.46, p.245-5, 2013.
- OIE (World Organization for Animal Health). **Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals**. 6. ed. Paris: World Organization for Animal Health, 2012.

- OLIVEIRA, S. J.; NETO, J. S. P. Leptospirose em suínos. **Revista de Suinocultura Industrial**, v.3, n.204, p.18-25, 2007.
- OLIVEIRA, S. V. et al. Reservatórios animais da leptospirose: Uma revisão bibliográfica. **Saúde**, v.39, n.1, p.9-20, 2013.
- OSAVA, C. F. et al. Ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em diferentes sistemas de criação de suínos. **Bioscience Journal**, v.26, n.2, p.202-207, 2010.
- PICARDEAU, M. Diagnosis and epidemiology of leptospirosis. **Médecine et Maladies Infectieuses**, v.43, p.1-9, 2013.
- RAUBER JÚNIOR, L. E. et al. Soroprevalência de leptospirose suína na região noroeste do Paraná. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v.14, n.1, p.33-35, 2011.
- SANTOS, T. N. et al. Diagnóstico Molecular de Leptospirose em suínos abatidos clandestinamente no município de Itabuna, BA. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.33, n.4, p.195-199, 2011.
- SHARMA, M.; YADAV, A. Leptospirosis: Epidemiology, Diagnosis, and Control. **Journal of Infectious Diseases and Antimicrobial Agents**, v.25, p.93-103, 2008.
- SOBESTIANSKY, J. et al. **Clínica e Patologia Suína**. 2. ed. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1999. 464 p.
- SOTO, F. R. M. et al. Leptospirose Suína. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.74, n.4, p.379-395, 2007.
- SOUZA, A. S. **Estudo da prevalência de *Leptospira interrogans* em reprodutores suínos em produção e aspectos epidemiológicos da infecção em Goiás**. 2000. 74p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás.
- TORTEN, M. Leptospirosis. In: STEELE, J. H. **CRC Handbook Series in Zoonoses**. Flórida: CRC Press, 1979. p. 363-421.

ZIMMERMAN, J. J. et al. **Diseases of Swine**. 10. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2012.
p.769-772.

2.2 Artigo 2

Soroprevalência para leptospirose em suínos: um estudo em animais abatidos em frigorífico da cidade de Pelotas/RS

Laís Santos de Freitas; Gilmar Batista Machado; Caroline Dewes; Samuel Rodrigues Félix; Paula Soares Pacheco; Éverton Fagonde da Silva

Aceito para publicação na revista Science and Animal Health

SOROPREVALÊNCIA PARA LEPTOSPIROSE EM SUÍNOS: UM ESTUDO EM ANIMAIS ABATIDOS EM FRIGORÍFICO DA CIDADE DE PELOTAS/RS

FREITAS, Laís Santos ¹;
MACHADO, Gilmar ¹;
DEWES, Caroline ¹;
FELIX, Samuel Rodrigues²;
PACHECO, Paula ³;
SILVA, Éverton Fagonde⁴.

¹Pós-Graduando do Programa de Pós-Graduação em Veterinária da UFPel

² Pós-Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Veterinária da UFPel

³Graduanda em Veterinária da UFPel

⁴ Professor da Faculdade de Veterinária da UFPel

RESUMO

O objetivo deste estudo foi realizar um levantamento sorológico da leptospirose (soro aglutinação microscópica – MAT) em suínos abatidos em frigorífico da cidade de Pelotas, RS. Das 108 amostras de soro suíno analisadas, 38,88% foram reagentes à MAT. Dos 42 suínos reagentes, 45,23% eram provenientes da região de Rodeio Bonito, 26,19% da região de Pelotas, 14,28% da região de Horizontina e 14,28% da região de Santo Cristo. Os sorovares mais frequentes foram Canicola, Autumnalis e Copenhageni com 52,38%, 23,80% e 21,42% respectivamente. Quanto à titulação, os títulos mais altos foram de 1:800, observados contra os sorovares Canicola, Autumnalis e Bratislava. Com a soroprevalência relativamente alta em populações suínas revelada aqui, vê-se a importância do apoio veterinário no controle sanitário dos rebanhos.

Palavras-chave: MAT. *Leptospira* spp. Zoonose. Sorologia.

INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma enfermidade bacteriana de ocorrência mundial, com relevância econômica e para a saúde pública (ADLER e DE LA PEÑA MOCTEZUM, 2010). A enfermidade ocorre principalmente em regiões tropicais e subtropicais, com uma incidência estimada de mais de um milhão de casos graves em humanos, resultando em mais de 58 mil mortes por ano (COSTA et al., 2015).

Quanto aos animais de produção, as consequências dessa infecção são particularmente da esfera econômica (OLIVEIRA & NETO, 2007). Em um estudo que abrangeu vários estados brasileiros, Favero e colaboradores (2002) relataram prevalência média nacional de 17,7%, 29% e 24,5% de soropositivos para caninos, equinos e suínos, respectivamente. No Brasil, conforme Langoni e colaboradores (1995), a leptospirose em suínos já foi uma das principais causas de falhas reprodutivas em vários estados, principalmente nas regiões Sul e Sudeste do País, situação que se perpetua ainda hoje (FIGUEIREDO et al., 2013).

Fica evidente a necessidade do controle da leptospirose suína, mitigando o seu impacto produtivo e o seu risco à saúde pública. O conhecimento dos principais sorovares circulantes em uma região são essenciais para o controle da leptospirose, bem como para a formulação de vacinas eficazes para espécie animal alvo (DELLAGOSTIN ET AL., 2011). Sendo assim, buscando revelar os riscos associados à leptospirose suína na região sul do Rio Grande do Sul, realizou-se um levantamento sorológico da leptospirose em suínos abatidos em frigorífico da cidade de Pelotas, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

População de estudo e coleta de material

O estudo foi conduzido em um frigorífico de suínos sob inspeção estadual, localizado na cidade de Pelotas, região sul do Estado do Rio Grande do Sul. A população estudada foi constituída de suínos abatidos no estabelecimento, segregados por município, sexo e categoria de idade e peso. Amostras de sangue foram coletadas no momento da sangria, utilizando tubos estéreis. Estes foram acondicionado em caixa de isopor e levados ao laboratório para

processamento a jusante. No laboratório os tubos foram centrifugados e o soro separado e armazenado a -20 °C para posterior avaliação através do ensaio de soroaglutinação microscópica.

Teste de Soroaglutinação Microscópica (MAT)

O teste de MAT foi realizado segundo Faine et al (1999). As *Leptospiras* foram cultivadas em meio comercial EMJH (Difco laboratories) líquido, em uma temperatura de 29 °C e repicadas a cada sete dias. Utilizou-se uma coleção de doze antígenos vivos composta pelos sorovares: Australis, Autumnalis, Bataviae, Canicola, Castelloni, Copenhageni, Grippotyphosa, Hardjo, Icterohaemorrhagiae, Patoc, Pomona, Pyrogenes.

Os antígenos foram utilizados em uma concentração padrão de $1 \text{ a } 2 \times 10^8$ *Leptospiras*/ml. Os sorovares de *Leptospiras* utilizados no estudo foram provenientes do laboratório de referência Royal Tropical Institute, Amsterdam, Holanda e cedidos pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro. Para a execução do MAT, as amostras de soros foram inicialmente diluídas em 1:50 em PBS estéril, pH 7,2, e confrontadas com o antígeno em uma proporção de 1:1 (para um título de triagem de 1:100). O teste foi considerado reagente quando houve aglutinação de 50% ou mais das *Leptospiras* em relação ao controle. Amostras positivas foram reavaliadas com titulação seriada de 1:100 a 1:3200. Novamente, foi considerado reagente o título que houve 50% ou mais de aglutinação comparado ao controle.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 108 amostras de soro sanguíneo de suínos analisadas, 38,88% foram reagentes ao Teste de Soroaglutinação (Tabela 1). Dos 42 suínos reagentes, 45,23% eram provenientes da região de Rodeio Bonito, 26,19% da região de Pelotas, 14,28% da região de Horizontina e 14,28% da região de Santo Cristo. O sorovar mais encontrado neste estudo foi Canicola que esteve presente em 52,38% dos suínos reagentes, com 14 casos na região de Rodeio Bonito, 5 casos em Santo Cristo e 3 casos em Pelotas. Seguido do sorovar Autumnalis e Copenhageni, que esteve presente respectivamente em 23,80% e 21,42% dos suínos reagentes. Na região de Horizontina o sorovar Canicola não foi encontrado. Reações para os sorovares Pomona, Pyrogenes e Hardjo não foram encontradas no estudo.

Tabela 1 - Resultados da avaliação sorológica para leptospirose de suínos abatidos em frigorífico da cidade de Pelotas.

	Horizontina		Rodeio Bonito		Pelotas		Santo Cristo		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Amostras coletadas	20	100	30	100	30	100	28	100	108	100
Amostras reagentes ^a	6	30	19	63,3	11	36,7	6	21,42	42	38,88
Discriminação de reações por antígeno ^{bc}										
Australis	0	0	1	3,3	0	0	0	0	1	0,92
Autumnalis	2	10	4	13,3	2	6,7	2	7,14	10	9,25
Bataviae	1	5	1	3,3	0	0	0	0	2	1,85
Bratislava	1	5	2	6,7	0	0	0	0	3	2,77
Canicola	0	0	14	46,7	3	10	5	17,85	22	20,37
Copenhageni	1	5	0	0	8	26,7	0	0	9	8,33
Grippothyphosa	2	10	0	0	0	0	1	3,57	3	2,77
Icterohaemorrhagiae	1	5	1	3,3	0	0	0	0	2	1,85
Pyrogenes	0	0	1	3,3	0	0	0	0	1	0,92

^a Conta-se apenas uma vez cada amostra, mesmo que tenha sido reagente para mais de um antígeno. ^b O número pode ser maior que o total de animais, visto que um mesmo indivíduo pode reagir para mais de um antígeno. ^c Não houve reações para os sorovares Hardjo, Pomona.

Quanto à titulação, os resultados completos, por animal, podem ser vistos na Tabela 2. Os títulos mais altos foram de 1:800, observados contra os sorovares Canicola, Autumnalis e Bratislava. Os demais sorovares não tiveram reações maiores que o título de triagem (1:100).

Tabela 2 - Resultados da titulação para leptospirose dos soros de suínos abatidos em frigorífico da cidade de Pelotas que foram positivos em uma triagem com título de 1:100.

Antígeno ^a	Título ^b				Total
	1:100	1:200	1:400	1:800	
Autumnalis	3	2	3	2	10
Bratislava	1	1	1	1	4
Copenhageni	9				9
Grippothyphosa	3				3
Canicola	11	6	4	1	22
Icterohaemorrhagiae	2				2
Australis	1				1
Pyrogenes	1				1
Total	31	9	8	4	52^c

^aNão houve reagentes para os sorovares Hardjo, Pomona, Pyrogenes;

^bForam avaliados títulos de 1:1600 e 1:3200, sem positivos;

^cO valor é mais alto que o total de indivíduos soropositivos devido a coaglutinações (soros que reagiram para mais de um antígeno).

De um total de 108 suínos avaliados, de diferentes municípios do Rio Grande do Sul, 42 reagiram para ao menos um antígeno, resultando em uma soroprevalência geral de 38,88%. A ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. identificada neste estudo apresentou-se mais elevada em relação à maioria dos mais recentes levantamentos desenvolvidos no Brasil. Hashimoto et al. (2008), no estado do Paraná e Shimabukuro et al. (2003), no estado de São Paulo, encontraram prevalências de 14,58% e 36,64%, respectivamente, utilizando material proveniente de suínos abatidos em frigoríficos. Ainda assim, estudos recentes vêm mostrando soroprevalências altas em algumas regiões, como Rigo et al. (2013), que encontraram 58,39% de soropositivos em um frigorífico de Uberlândia (MG).

Ainda que a prevalência geral não tenha sido particularmente baixa, a maior parte das reações foi contra Canicola e Copenhageni, componentes frequentemente encontrados nas vacinas contra leptospirose para uso em suínos (SOTO et al., 2007). Assim, não se pode descartar a possibilidade destes títulos serem, ao menos em parte, vacinais. Entretanto, reações contra Autumnalis também foram frequentes e esse sorovar não consta como componente das vacinas nacionais. Da mesma forma, leitões para terminação não costumam ser vacinados contra leptospirose, o que diminui a probabilidade de reação vacinal. Outro fator são os títulos, enquanto as vacinas tendem a induzir títulos relativamente baixos, os títulos contra o sorovar Canicola foram os mais altos do estudo, incluindo vários casos à 1:800 (Tabela 2).

Animais oriundos da cidade de Rodeio Bonito tiveram a prevalência geral mais alta, com 19 reagentes (45,23%) comparado com 26,19% em Pelotas, 14,28% em Horizontina e em Santo Cristo. Esses animais (de Rodeio Bonito) eram todos do mesmo lote, e a maior parte foi reagente para Canicola (n = 14). Assim, se não estamos diante de títulos vacinais, é seguro dizer que houve, neste rebanho, um surto causado por uma mesma cepa. Os animais oriundos das outras cidades, entretanto, não se encaixam neste mesmo padrão. O sorovar Canicola foi responsável por 52,38% do número total de reagentes, sendo os cães domésticos e os canídeos selvagens os hospedeiros de manutenção deste sorovar, e os suínos considerados hospedeiros suscetíveis (LAPPIN, 2010; SESSIONS; GREENE, 2004), sugerindo que a presença de cães e animais selvagens em granjas pode ser uma das fontes de infecção.

O sorovar Autumnalis esteve presente em 23,80% dos animais reagentes. A presença desse sorovar pode estar relacionado ao contato com roedores sinantrópicos (ALVES et al., 2000). Da mesma forma, o sorovar Copenhageni esteve presente em 21,42% dos animais reagentes. A prevalência do sorovar Copenhageni também indica a importância da população de roedores na transmissão da leptospirose e reforça a necessidade de programas de controle de roedores e educação em saúde.

Em nosso estudo apenas 4,76% dos suínos foram reagentes para o sorovar Icterohaemorrhagiae, no entanto em um estudo realizado em 18 granjas tecnificadas do estado do Rio de Janeiro, Ramos, Souza e Lilenbaum (2006) detectaram o sorovar Icterohaemorrhagiae como o mais frequente (43,1%). Osava et al. (2010) identificaram o sorovar Icterohaemorrhagiae com maior frequência ao compararem diferentes sistemas produtivos – granja não tecnificada, granja tecnificada e granja que utiliza o Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (SISCAL). Esse resultado indica as diferentes necessidades sanitárias e de manejo dos animais de diferentes regiões, ressaltando a necessidade de estudos locais, principalmente em regiões com grandes populações de suínos.

O predomínio de determinados sorovares de *Leptospira* spp. e a disseminação da doença variam conforme características inerentes a cada região, como condições de manejo e variações climáticas (ADLER e DE LA PEÑA MOCTEZUMA, 2010). Por isso, é importante o monitoramento sorológico nos sistemas de criação de suínos, com a realização frequente de testes e a utilização de vacinas com os sorovares encontrados a partir de estudos soroepidemiológicos e, preferencialmente, isolados locais.

CONCLUSÃO

Nas condições deste estudo, a soroprevalência para leptospirose em suínos abatidos em frigorífico do município de Pelotas (RS) foi de 38,88%. Na titulação, observa-se títulos de até 1:800, contra os sorovares Canicola, Autumnalis e Bratislava.

SOROPREVALENCE FOR LEPTOSPIROSIS IN SWINE: A STUDY IN ANIMALS ABACIDED IN REFRIGERATOR OF THE CITY OF PELOTAS/RS.

ABSTRACT

The objective of this study was to perform a serological survey of leptospirosis (microscopic agglutination serum - MAT) in pigs slaughtered in a refrigerator in the city of Pelotas, RS. Of the 108 swine serum samples analyzed, 38.88% were MAT reactants. Of the 42 reactive pigs, 45.23% came from the Rodeio Bonito region, 26.19% from the Pelotas region, 14.28% from the Horizontina region and 14.28% from the Santo Cristo region. The most frequent serovars were Canicola, Autumnalis and Copenhageni with, 52.38%, 23.80% and 21.42% respectively. As for the titration, the highest titres were 1: 800, observed against the serovars canicola, Autumnalis and Bratislava. With the relatively high seroprevalence in swine populations, revealed here, the importance of veterinary support in the herd health survey is seen.

Keywords: MAT. *Leptospira* spp. Zoonose. Sorologia.

SEROPREVALENCIA DE LA LEPTOSPIROSIS EN PORCINOS: UN ESTUDIO EN ANIMALES ABACIADOS EN REFRIGERADORES DE LA CIUDAD DE PELOTAS / RS.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue realizar una encuesta serológica de leptospirosis (suero de aglutinación microscópica - MAT) en cerdos sacrificados en un refrigerador en la ciudad de Pelotas, RS. De las 108 muestras de suero de cerdo analizadas, el 38.88% fueron reactivos de MAT. De los 42 cerdos reactivos, el 45.23% provino de la región de Rodeio Bonito, el 26.19% de la región de Pelotas, el 14.28% de la región de Horizontina y el 14.28% de la región de Santo Cristo. Los serovares más frecuentes fueron Canicola, Autumnalis y Copenhageni con 52.38%, 23.80% y 21.42% respectivamente. En cuanto a la titulación, los títulos más elevados fueron 1: 800, observados frente a las serovariedades Canicola, Autumnalis y Bratislava. Con la seroprevalencia relativamente alta en las poblaciones porcinas, que se revela aquí, se ve la importancia del apoyo veterinario en la encuesta de salud de rebaños.

Palabras clave: MAT. *Leptospira* spp. Zoonose. Sorologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADLER, B.; DE LA PEÑA MOCTEZUMA, A. *Leptospira* and leptospirosis. **Veterinary Microbiology**, v. 140, n. 3-4, p. 287-296, jan. 2010.
- ALVES, C. J.; CLEMENTINO, I. J.; OLIVEIRA, A. G. F.; et al. Avaliação dos níveis de aglutininas anti-leptospira em cães no município de Patos-PB, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 7, n. 1, p. 17-21, jan. 2000.
- COSTA F.; HAGAN J.E.; CALCAGNO J.; et al. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 9, p. 0003898, sep. 2015.
- DELLAGOSTIN, O.A.; HARTWING, D.D.; FÉLIX S.R.; et al. Recombinant vaccines against Leptospirosis. **Human Vaccines & Immunotherapeutics**, v. 7, n. 11, p. 1215-1224, 2011.
- FAINE, S.; ADLER, B.; BOLIN, C.; et al. **Leptospira and leptospirosis**. 2. ed. Melbourne: MEDISCI, 1999. 272p.
- FAVERO, A. C. M.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELLOS, A. S. et al. Sorovares de Leptospiras predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, equinos, suínos e cães de diversos estados brasileiros. **Ciência Rural**, v. 68, n. 32, p. 613-619, 2002.
- FIGUEIREDO Jr., J. P.; COSTA, F. G. P.; GIVISIEZ, P. E. N.; et al. Substituição de minerais inorgânicos por orgânicos na alimentação de poedeiras semi pesadas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, p. 513-518, 2013.

HASHIMOTO, V. Y.; ANZAI, E. K.; LIMA, B. A. C.; et al. 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. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 4, p. 875-880, out/dez. 2008

LANGONI, H.; CABRAL, K. S. M.; JACOBI, H. Inquérito soropidemiológico para leptospirose suína. In: **Congresso Brasileiro De Veterinários Especialistas Em Suínos**, Blumenau, p. 153, 1995.

LAPPIN, M. R. Polysystemic bacterial disease. In Nelson, R. W.; Couto, C. G. **Small animal internal medicine**. Saint Louis: Mosby, 2003, p. 1259-1264.

OLIVEIRA, S. J.; NETO, J. S. P.; Leptospirose em suínos. **Revista de Suinocultura industrial**, v. 3, n. 204, p. 18-25, 2007.

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.

REGO NETO, A. A.; SANTOS, G. V.; SANTOS, E. T.; et al. Avaliação do comportamento de suínos em confinamento na fase de creche no Sul do Piauí. **PUBVET**, v. 7, n. 8, p. 619-706, 2013.

OSAVA, C. F.; SALABERRY, S. R. S.; NASCIMENTO, C. C.N.; et al. Ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em diferentes sistemas de criação de suínos. **Bioscience Journal**, v. 26, n.2, p. 202-207, 2010.

RADOSTITS, O. M.; et al. **Veterinary Medicine**. Philadelphia: W.B. Saunders, 2006.

SESSIONS, J. K.; GREENE, C. E. Canine leptospirosis: epidemiology, pathogenesis, and diagnosis. **Compendium on continuing education for the practicing veterinarian**, v. 26, n.8, p. 700-711, 2014.

SHIMABUKURO, F. H.; DOMINGUES, P. F.; LANGONI, H.; et al. Pesquisa de suínos portadores renais de leptospirosas pelo isolamento microbiano e reação em cadeia pela 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.

SOTO, F. R. M.; VASCONCELLOS, S. A.; PINHEIRO, S. R.; et al. Leptospirose Suína. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, n. 4, p. 379-395, 2007.

3 Considerações Finais

De acordo com a revisão bibliográfica, o controle e prevenção da leptospirose suína dependem não só de medidas de saneamento, mas também do diagnóstico precoce da doença e do conhecimento dos principais sorovares circulantes da região com o intuito de formular vacinas eficazes. É importante conscientizar os produtores sobre a zoonose, a fim de diminuir a incidência da doença nos seres humanos.

A soroprevalência da leptospirose em suínos abatidos em frigorífico na região sul do Rio Grande do Sul foi de 38,88%, sendo considerada relativamente alta no âmbito nacional. A maior soroprevalência foi para os animais oriundos do município de Rodeio Bonito/RS, com 45,23%. Neste estudo, os sorovares com maior frequência foram Canicola, Autumnalis e Copenhageni com 52,38%, 23,80% e 21,42%, respectivamente. Quanto à titulação, os títulos mais altos foram de 1:800, observados contra os sorovares Canicola, Autumnalis e Bratislava.

Com isso, vê-se a importância e a necessidade do apoio de médicos veterinário devidamente capacitados no controle da doença.

Referências

ADLER, B. et al. Development of an improved selective medium for isolation of leptospire from clinical material. **Veterinary Microbiology**, v. 12, p. 377-381, 1986.

ADLER, B.; DE LA PEÑA MOCTEZUMA, A. Leptospira and leptospirosis. **Veterinary Microbiology**, v. 140, n. 3-4, p. 287-296, jan. 2010.

AHMAD, S. N. et al. Laboratory diagnosis of leptospirosis. **Journal of Postgraduate Medicine**, v. 51, p. 195-200, 2005.

ALMEIDA, L. P. Levantamento soropidemiológico de leptospirose em trabalhadores do serviço de saneamento ambiental em localidade urbana da região sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 28, n. 1, p. 76-81, 1994.

ALVES, C. J. et al. Avaliação dos níveis de aglutininas anti-leptospira em cães no município de Patos-PB, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 7, n. 1, p. 17-21, jan. 2000.

AZEVEDO, S. S. et al. Frequency of anti leptospire agglutinins in sows from a swine herd in the Ibiúna Municipality, State of São Paulo, Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 73, n. 1, p. 97-100, 2006.

BATISTA, C. S. A. et al. Soroprevalência de leptospirose em cães errantes da cidade de Patos, Estado da Paraíba, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, n. 2, p. 131-136, 2004.

BHARTI, A. R. et al. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. **Lancet Infectious Diseases**, v. 3, n. 12, p. 757-771, 2003.

BLAHA, T. **Epidemiología especial veterinaria**. Zaragoza: Acribia, 1995. 529p.

BOLIN, C. A. et al. Effect of vaccination with a pentavalent leptospiral. **American Journal of Veterinary Research**, v. 50, p. 2004-2008, 1989.

BORDIN, R. A. **Papel da infecção por Parvovirus suíno e Leptospira spp. na ocorrência de mortalidade fetal e embrionária em suínos.** 2010. 52f. Tese (Doutorado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CAMERON, C. E. Leptospiral structure, physiology and metabolism. **Current Topics in Microbiology and Immunology**, v. 387, p. 21-42, 2015.

CAMPOS, A. P. et al. Aglutininas contra leptospiroses em suínos abatidos para consumo e associação ao comprometimento hepático e pulmonar. **Revista de Patologia Tropical**, v. 40, n. 2, p. 137-148, 2011.

CARPENTER, J. A. et al. Leptospira interrogans serovar Pomona infection associated with carcass condemnation of swine at slaughter. **Journal of Swine Health and Production**, v. 14, n. 3, p. 145–148, 2006.

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.

CERQUEIRA, G. M.; PICARDEAU, M. A century of Leptospira strain typing. **Infection and Genetic Evolution**, v. 9, n. 5, p. 760-768, 2009.

COSSON, J. F. et al. Epidemiology of Leptospira Transmitted by Rodents in Southeast Asia. **PLoS Medicine**, v. 8, n. 6, p. 01-10, 2014.

COSTA, F. et al. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 9, 2015.

DOBSON, K. J. Eradication of leptospirosis in commercial pig herds. **Aust Vet**, J 59: 59-62, 1975.

DELBEM, A. C. B. F. et al. Fatores de risco associados à soropositividade para leptospirose em matrizes suínas. **Ciência Rural**, v. 34, p. 847-852, 2004.

DELLAGOSTIN, O.A. et al. Recombinant vaccines against Leptospirosis. **Human Vaccines & Immunotherapeutics**, v. 7, n. 11, p. 1215-1224, 2011.

DREYFUS, A. et al. Leptospira Seroprevalence and Risk Factors in Health Centre Patients in Hoima District, Western Uganda. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 10, n. 8, 2016.

ELLIS, W. A. Leptospirosis. In: STRAW, B. E. et al. **Diseases of Swine**. 10. ed. Blackwell Publishing: Iowa, 2012. p. 2818-284.

FAINE, S. et al. **Leptospira and leptospirosis**. 2. ed. Melbourne: MEDISCI, 1999.

FAINE, S. et al. **Leptospira and Leptospirosis**. 3. ed. Melbourne: MEDISCI, 2000.

FAVERO, A. C. M. et al. Sorovares de Leptospiras predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, equinos, suínos e cães de diversos estados brasileiros. **Ciência Rural**, v. 68, n. 32, p. 613-619, 2002.

FIGUEIREDO, I. L. et al. Interrelação entre frequência de anticorpos anti-Leptospira spp. e exames histopatológicos (Hematoxilina-eosina e Warthin-Starry) em suínos abatidos no semiárido paraibano. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 80, p. 27-34, 2013.

FIGUEIREDO JÚNIOR, J. P. et al. Substituição de minerais inorgânicos por orgânicos na alimentação de poedeiras semi pesadas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, p. 513-518, 2013.

FREITAS, L. S. et al. Soroprevalência para leptospirose em suínos: um estudo em animais abatidos em frigorífico da cidade de Pelotas/RS. **Science and Animal Health**, v. 6, n. 1, p. 62-71, 2018.

GONÇALVES, L. M. F. **Aglutininas anti-leptospiras em suínos e comprometimento renal**. 2009. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí.

GONÇALVES, L. M. F.; COSTA, F. A. L. Leptospiroses em suínos no Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, v. 40, n. 1, p. 1-14, 2011.

GUERRA, M.A. Leptospirosis: Public Health Perspectives. **Biologicals**, v. 41, p. 295-297, 2013.

GUIDA, V.O. Identificação sorológica de amostras de *Leptospira* (*L. hyos*), isoladas de suínos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 25, p.73-75, 1958.

HAMOND, C. et al. Molecular Characterization and Serology of *Leptospira kirschneri* (Serogroup Grippotyphosa) Isolated from Urine of a Mare Post-Abortion in Brazil. **Zoonoses Public Health**, v. 63, n. 3, p. 191-195, 2016.

HASHIMOTO, V. Y. et al. 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. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 4, p. 875-880, out/dez. 2008

HIRSH, C. D.; ZEE, Y. C. **Microbiologia Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2003. p. 174-178.

KOIZUMI, N. et al. Diagnosis of acute leptospirosis. **Expert Review of Anti-infective Therapy**, v. 9, n. 1, p. 111. 2011.

LANGONI, H.; CABRAL, K. S. M.; JACOBI, H. Inquérito soroepidemiológico para leptospirose suína. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 7º, 1995, Blumenau, SC. **Anais...** Blumenau, ARAVES, 1995, p. 153.

LAPPIN, M. R. Polysystemic bacterial disease. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Small animal internal medicine**. Saint Louis: Mosby, 2003. p.1259-1264.

LARSSON, C. E. et al. 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.

LEVETT, P. N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 14, n. 1, p. 296-326, 2001.

LEVETT, P.N. Leptospirosis: a forgotten zoonosis? **Clinical and Applied Immunology Reviews**, v. 4, n. 6, p. 435-448, 2004.

LOUREIRO, A. P. et al. Laboratorial diagnosis of animal leptospirosis. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 20, n. 3, p. 119-126, 2013.

MAILLOUX, M. Leptospiroses = zoonoses. **The International Journal of Zoonosis**, v. 78, p. 1158-1159, 2001.

MAYER-SCHOLL, A. ET AL. *Leptospira* spp. in Rodents and Shews in Germany. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 11, p. 7562-7574, 2014.

MC BRIDE, A. J. A. et al. Leptospirosis. **Current Opinion in Infection Diseases**, v. 18, p. 376-386, 2005.

MILLER, M. D. et al. Variability in results of the microscopic agglutination test in dogs with clinical leptospirosis and dogs vaccinated against leptospirosis. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 25, p. 426-32, 2011.

MUSSO, D.; LA SCOLA, B. Laboratory diagnosis of leptospirosis: A challenge. **Journal of Microbiology, Immunology and Infection**, v. 46, p. 245-5, 2013.

OIE (World Organization for Animal Health). **Terrestrial Manual Leptospirosis**. 2014. Disponível em: <http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/a_00043.htm>. Acesso em: 15. nov. 2018.

OIE (World Organization for Animal Health). **Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals**. 6. ed. Paris: World Organization for Animal Health, 2012.

OLIVEIRA, S. J.; NETO, J. S. P. Leptospirose em suínos. **Revista de Suinocultura Industrial**, v. 3, n. 204, p. 18-25, 2007.

OLIVEIRA, S. V. et al. Reservatórios animais da leptospirose: Uma revisão bibliográfica. **Saúde**, v. 39, n. 1, p. 9-20, 2013.

OSAVA, C. F. et al. Ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em diferentes sistemas de criação de suínos. **Bioscience Journal**, v. 26, n.2, p. 202-207, 2010.

PELLISSARI, D. M. et al. Revisão sistemática dos fatores associados à leptospirose no Brasil, 2000- 2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 4, p. 565-574, 2011.

PETRAKOVSKY, J. et al. Animal leptospirosis in Latin America and the caribbean countries: reported outbreaks and literature review (2002-2014). **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 11, n. 10, p. 10770-10789, 2014.

PICARDEAU, M. Diagnosis and epidemiology of leptospirosis. **Médecine et Maladies Infectieuses**, v. 43, p. 1-9, 2013.

RADOSTITS, O. M. et al. **Veterinary Medicine**. Philadelphia: W.B. Saunders, 2006.

RAMOS, A. C. F. et al. Influence of leptospirosis on reproductive performance of sows in Brazil. **Theriogenology**, v. 66, n. 4, p. 1021-1025, 2006.

RAUBER JÚNIOR, L. E. et al. Soroprevalência de leptospirose suína na região noroeste do Paraná. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 14, n. 1, p. 33-35, 2011.

REGO NETO, A. A. et al. Avaliação do comportamento de suínos em confinamento na fase de creche no Sul do Piauí. **PUBVET**, v. 7, n. 8, p. 619-706, 2013.

RENDE, J. C. et al. Infecção experimental em suínos jovens com *Leptospira interrogans* sorovar wolffi: determinação de parâmetros bioquímicos. **Ciência Rural**, v. 37, n. 2, p. 458-463, 2007.

SANTOS, T. N. et al. Diagnóstico Molecular de Leptospirose em suínos abatidos clandestinamente no município de Itabuna, BA. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 33, n. 4, p. 195-199, 2011.

SCHNEIDER, M. C. et al. Leptospirosis in Rio Grande do Sul, Brazil: Na Ecosystem Approach in the Animal-Human Interface. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 11, p. 1-20, 2015.

SESSIONS, J. K; GREENE, C. E. Canine leptospirosis: edpidemiology, pathogenesis, and diagnosis. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 26, n.8, p. 700-711, 2014.

SHARMA, M.; YADAV, A. Leptospirosis: Epidemiology, Diagnosis, and Control. **Journal of Infectious Diseases and Antimicrobial Agents**, v. 25, p. 93-103, 2008.

SHIMABUKURO, F. H. et al. Pesquisa de suínos portadores renais de leptospirosas pelo isolamento microbiano e reação em cadeia pela 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. et al. **Clínica e Patologia Suína**. 2.ed. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1999. 464 p.

SOTO, F. R. M. et al. Leptospirose Suína. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, n. 4, p. 379-395, 2007.

SOUZA, A. S. **Estudo da prevalência de Leptospira interrogans em reprodutores suínos em produção e aspectos epidemiológicos da infecção em Goiás**. 2000. 74p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás.

TORTEN, M. Leptospirosis. In: STEELE, J. H. **CRC Handbook Series in Zoonoses**. Flórida: CRC Press, 1979. p. 363-421.

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

VASCONCELLOS, S. A. O papel dos reservatórios na manutenção da leptospirose na natureza. **Comunicação Científica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 11, n. 1, p. 17-24, 1987.

ZIMMERMAN, J. J. et al. **Diseases of Swine**. 10. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2012. p. 769-772.

Anexos

Anexo I – Documento da Comissão de Ética e Experimentação Animal



Pelotas, 04 de abril de 2017

Certificado

Certificamos que a proposta intitulada “**Isolamento de micro-organismos patogênicos durante o abate de animais em frigoríficos**” registrada com o nº 23110.000679/2017-41, sob a responsabilidade de **Éverton Fagonde da Silva** - que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica (ou ensino) – encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e recebeu parecer **FAVORÁVEL** a sua execução pela Comissão de Ética em Experimentação Animal, em reunião de 27/03/2017.

Finalidade	(X) Pesquisa () Ensino
Vigência da autorização	05/04/2017 a 31/12/2022
Espécie/linhagem/raça	Bovinos, ovinos, suínos, aves/variável
Nº de animais	384 de cada espécie
Idade	variável
Sexo	Ambos
Origem	Frigoríficos da região sul do Rio Grande do Sul

Solicitamos, após tomar ciência do parecer, reenviar o processo à CEEA.

Salientamos também a necessidade deste projeto ser cadastrado junto ao **COBALTO** para posterior registro no **COCEPE** (código para cadastro nº **CEEA 0678-2017**).



M.V. Dra. Anelize de Oliveira Campello Felix
Presidente da CEEA

Assinatura do Professor Responsável: _____

Ciente em: 05 / 04 / 2017