



# DETECÇÃO DE ANTICORPOS CONTRA LEPTOSPIROSE EM SORO DE CAPRINOS PELO TESTE DE SOROAGLUTINAÇÃO MICROSCÓPICA (SAM) EM CONTRASTE DE FASE

*Goat serum detection of leptospirose antibodies through  
microagglutination test on phase contrast*

**Gabriela dos Santos Santana<sup>[a]</sup>, Rodrigo Bonfim Cruz<sup>[b]</sup>, Vitor Borges Putini<sup>[c]</sup>,  
Jaqueline Santos Jorge<sup>[d]</sup>, Diógenis Lima da Silva<sup>[e]</sup>, Iuri Coelho Greve<sup>[f]</sup>,  
Simone Rosa Assis de Aquino Viegas<sup>[g]</sup>, Renato Carminati<sup>[h]</sup>, Robson Bahia Cerqueira<sup>[i]</sup>**

- <sup>[a]</sup> Discente do Curso de Medicina Veterinária da União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME), Lauro de Freitas, BA - Brasil, e-mail: robsonba@gmail.com
- <sup>[b]</sup> Discente do Curso de Medicina Veterinária da União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME), Lauro de Freitas, BA - Brasil, e-mail: robsonba@gmail.com
- <sup>[c]</sup> Discente do Curso de Medicina Veterinária da União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME), Lauro de Freitas, BA - Brasil, e-mail: robsonba@gmail.com
- <sup>[d]</sup> Discente do Curso de Medicina Veterinária da União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME), Lauro de Freitas, BA - Brasil, e-mail: robsonba@gmail.com
- <sup>[e]</sup> Auxiliar de Saúde do Laboratório de Doenças Infecciosas da União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME/LADI), Salvador, BA - Brasil, e-mail: diogenisls@hotmail.com
- <sup>[f]</sup> Médico Veterinário, Mestrando em Ciência Animal nos Trópicos da União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME), Lauro de Freitas, BA - Brasil, e-mail: robsonba@gmail.com
- <sup>[g]</sup> Médica Veterinária, Mestra e professora da Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA - Brasil.
- <sup>[h]</sup> Médico Veterinário, professor orientador e responsável pelo Laboratório de Doenças Infecciosas. Mestre e Doutorando em Imunologia da União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME), Lauro de Freitas, BA - Brasil, e-mail: rcarminat@gmail.com
- <sup>[i]</sup> Médico Veterinário, professor de Microbiologia da União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME), Lauro de Freitas, BA - Brasil, e-mail: robsonba@gmail.com

---

## Resumo

A leptospirose é uma zoonose de distribuição cosmopolita de grande importância zoonótica, que acomete animais de todas as espécies, ocasionada pelo contato direto ou indireto com urina de animais infectados. O diagnóstico baseia-se na pesquisa de aglutininas anti-*leptospira* em soro de animais suspeitos, utilizando microscopia em contraste de fase ou campo escuro. O presente trabalho objetivou identificar sorogrupos de *leptospiras* predominantes em caprinos pelo método de soroagglutinação

por meio da microscopia de contraste de fase. Foram analisados 38 soros de caprinos com e sem sintomas, pela Soroaglutinação Microscópica (SAM), submetidos a uma bateria com 23 sorovares de *Leptospira*. Obteve-se um resultado na triagem na qual todas as 38 amostras foram reagentes para os 23 sorogrupos. Na titulação verificou-se que os sorogrupos predominantes foram *hardjobovis*, *copenhagen*, *butembo*, *bratislava* e *tarassovi*, confirmando dados descritos na literatura que ratificam a presença desses sorogrupos na espécie caprina.

**Palavras-chave:** Caprinos. Leptospiras. Soroaglutinação microscópica. Contraste de fase.

### **Abstract**

*Leptospirosis is a cosmopolitan distributed zoonosis of great zoonotic importance, which affects animals of all species and it is caused by direct or indirect contact with the urine of infected animals. The diagnosis is based on the research of the anti-Leptospira agglutinins in the serum of suspicious animals, using phase contrast microscopy or dark field. This work aimed to identify serum groups of predominant Leptospira in caprines by the method of serum agglutination through the phase contrast microscopy. Thirty-eight (38) serum from caprines – with or without symptoms – were analyzed by SAM and submitted to a battery with 23 Leptospira sorovars. As result of the trial it has been found that all of the 38 samples reacted with the 23 serum groups. In titulation, it was verified that the predominant serum groups were hardjobovis, copenhagen, butembo, bratislava and tarassovi, confirming the data described on the literature that states the presence of these serum groups in caprine species.*

**Keywords:** Caprines. Leptospira. SAM. Phase contrast.

---

## **INTRODUÇÃO**

De acordo com Horsch (1988) e Lefebvre (2003), as leptospiras são espiroquetas da família *Treponemataceae* e da ordem dos *Spirochaetales*. São Gram negativas, em formato de S ou C, móveis, apresentando mais de 212 sorovares (sv), agrupados em 23 sorogrupos. É uma antropozoonose de distribuição cosmopolita, que apresenta duas espécies principais: *L. interrogans* e *L. biflexa*, sendo a primeira patogênica para o homem e animais domésticos e a de maior importância na Medicina Veterinária, e a *L. biflexa*, que raramente acomete os mamíferos, possuindo vida livre no ambiente (ACHA; SZYFRES, 2001; VIEGAS; CALDAS; OLIVEIRA, 2001). A transmissão ocorre de um animal infectado que contamina o pasto, água e alimentos pela urina, fetos abortados e corrimentos uterinos. Ocorre também por cobertura natural ou pela inseminação artificial, onde o microrganismo, no período de leptospiremia, está contido no sêmen, tornando possível a disseminação venérea. A invasão do tecido pela leptospira ocorre por meio da pele macia e úmida ou pelas mucosas. Alcançam a corrente sanguínea e órgãos parenquimatosos no 8º dia da infecção, representando a fase septicêmica, na qual ocorre o aparecimento dos anticorpos que induzem a destruição das leptospiras, constituindo, assim, a fase tóxica da doença. Caso ocorra a sobrevivência dos microrganismos pela resposta imunológica, podem alojar-se em órgãos de tropismo como túbulos renais, útero, olhos e meninges (HORSCH, 1988; QUINN et al., 2005). Doença ocupacional, principalmente entre pessoas que têm contato direto com animal, com urina ou conteúdo uterino infectado como tratadores, trabalhadores do campo, veterinários, açougueiros e fazendeiros, estando esses profissionais em maior risco de exposição. No homem e nos animais, a doença pode ser inaparente ou até mesmo grave, podendo ser fatal caso haja insuficiência renal ou hepática (AIELLO; MAYS, 2001). Trata-se de uma doença que compromete a eficiência reprodutiva do rebanho, ocasionando subfertilidade e perdas para a produção, possui deficiência no

diagnóstico feito a campo e possui ainda sinais pouco visíveis (LILENBAUM, 1996). Ribeiro et al. (1988) descreveram surtos com casos de abortos em bovinos a partir do quinto mês de gestação, mastites clínicas e subclínicas, retenção de placenta após o parto ou aborto, nascimento de produtos fracos, com icterícia, febre e hemoglobinúria. Para que haja um possível controle das leptospiroses, faz-se necessário a eliminação das fontes de transmissão como: poças de água nas instalações, bebedouros, riachos e lagoas, devendo ser drenadas para impedir o acesso dos animais, e combate aos reservatórios, como ratos, morcegos, gambás, e outros. E para um controle efetivo, é necessário o uso de antibióticos e desinfetantes ao qual o microrganismo seja sensível. Em criações intensivas é importante o uso das vacinas em forma de bacterina morta, aplicada anualmente (CORRÊA; CORRÊA, 1992).

## MATERIAL E MÉTODO

### Amostras

O material consistiu de hemossoro de 38 caprinos mestiços da raça Saanen, provenientes de regiões do Estado da Bahia (municípios de Lauro de Freitas e Jaguarari), para a pesquisa de anticorpos anti-leptospiras, utilizando o método de contraste de fase. Os animais foram escolhidos aleatoriamente nos rebanhos e não apresentavam sintomatologia de leptospirose, com exceção de uma fêmea de capril do município de Lauro de Freitas, que apresentou, 15 dias antes, histórico de aborto, mastite com perda de um teto e retenção de placenta, como observado na Figura 1.



FIGURA 1 - Cabra da capril do município de Lauro de Freitas, BA, que 15 dias antes teria abortado e, conseqüentemente, feito retenção placentária, apresentando mastite com a perda de um teto

Nessa propriedade, os animais eram mantidos em péssimas condições higiênico-sanitárias, como dentro de cochos (Figura 2) de alimentação e em ambientes que não houve remoção de fezes e urina (Figura 3), não havendo também um controle epidemiológico da população de roedores.

Após a contenção adequada dos animais e identificação, realizou-se assepsia da região e posterior coleta do sangue na quantidade de 5 ml da veia jugular com auxílio de seringas estéreis e tubos de 10 x 75 mm. Em seguida, os tubos foram mantidos inclinados para o repouso do sangue em temperatura ambiente no período de aproximadamente uma hora (BARBOSA, 1962; MYERS, 1985), para que ocorra a coagulação e, conseqüentemente, a obtenção do soro. Os tubos foram encaminhados em isopor refrigerado ao Laboratório de Doenças Infecciosas (LADI) do Hospital Veterinário da UNIME (HOSVET), onde as amostras passaram pelo processo de centrifugação e transferidas para eppendorfs estéreis e identificadas corretamente, sendo congelados a  $-20^{\circ}\text{C}$ .



FIGURA 2 - Animais dentro dos cochos de alimentação, onde defecam e urinam



FIGURA 3 - Demonstração das condições higiênico-sanitárias do capril dos animais da região do Cajá, município de Lauro de Freitas, BA

### Soroaglutinação microscópica em contraste de fase

Utilizou-se a prova de soroaglutinação microscópica (SAM) em contraste de fase com antígenos vivos no 8º dia de cultivo e conservados em meio Fletcher, constituídos de 23 sorovares de *Leptospira*. Para a realização da triagem e da titulação, as linhagens eram repicadas do meio Fletcher para o de Ellinghausen McCullough-Johnson-Harris (EMJH) modificado, acrescido de 5 fluorouracil, cloranfenicol, vancomicina, ácido nalidíxico e neomicina (FREITAS et al., 2004) e em seguida enriquecido com soro de coelho. As linhagens das leptospiros foram fornecidas pelo Laboratório de Zoonoses da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia, sendo repicadas semanalmente e mantidas em meio Fletcher em estufa a 30°C. A bateria de cepa de leptospiros utilizadas nessa pesquisa está detalhada na Tabela 1.

TABELA 1 - Demonstração das variantes sorológicas

Sorogrupo	Variante do sorogrupo
<i>Australis</i>	<i>Australis</i>
<i>Australis</i>	<i>Bratislava</i>
<i>autumnalis</i>	<i>autumnalis</i>
<i>autumnalis</i>	<i>Butembo</i>
<i>Ballum</i>	<i>Castellonis</i>
<i>Batavia</i>	<i>Bataviae</i>
<i>Canicola</i>	<i>Canicola</i>
<i>celledoni</i>	<i>Whitcombi</i>
<i>cynopteri</i>	<i>Cynopteri</i>
<i>grippotyphosa</i>	<i>grippotyphosa</i>
<i>hebdomadis</i>	<i>hebdomadis</i>
<i>icterohaemorrhagiae</i>	<i>copenhagen</i>
<i>icterohaemorrhagiae</i>	<i>icterohaemorrhagiae</i>
<i>Javanica</i>	<i>javanica</i>
<i>Panamá</i>	<i>panama</i>
<i>Pomona</i>	<i>pomona</i>
<i>pyrogenes</i>	<i>pyrogenes</i>
<i>Sejroe</i>	<i>hardjo (hardjoprigitna)</i>
<i>Sejroe</i>	<i>hardjo (hardjobovis)</i>
<i>sbermani</i>	<i>sbermani</i>
<i>tarassovi</i>	<i>tarassovi</i>
<i>andamana</i>	<i>andamana</i>
<i>seramanaga</i>	<i>patoc</i>

Para a produção de antígeno utilizava-se o meio líquido EMJH enriquecido com soro de coelho, que era distribuído em tubos e mantido em estufa a 30°C por 24 horas, onde posteriormente eram adicionadas as cepas. Estas eram novamente encaminhadas à estufa e mantidas por um período de 8 dias para serem utilizadas nos testes sorológicos.

### Triagem

A triagem foi realizada com os 38 soros, utilizando uma bateria de 23 sorovares como antígenos. Após o cultivo dos antígenos em meio EMJH por 8 dias em estufa a 30°C, eram removidos 0,2 ml de cada antígeno e adicionado a 0,2 ml do soro diluído em solução salina em uma proporção de 1:50. Esse procedimento foi realizado com cada soro, no qual se testava a aglutinação para os diferentes sorovares. Em seguida, as misturas de soro e antígeno eram mantidas em estufa de 37°C durante 3 (três)

horas e posteriormente eram realizadas as leituras pela soroaglutinação microscópica (SAM) em contraste de fase. Os soros que apresentaram reação positiva para um determinado sorovar foram novamente congelados para posteriormente serem utilizados na titulação juntamente com o sorovar reagente.

### Titulação

Foram escolhidos os soros que apresentaram reações positivas para os sorovares *hardjo*, *autumnalis* (*butembo*), *grippotyphosa*, *copenhagen* (*icterohaemorrhagiae*) e *bratislava* (*australis*) no momento da triagem, pois estes sorovares foram os que apresentaram reação para uma maior quantidade de soros. Em seguida, os soros sofreram diluição de 1:50 em solução salina na quantidade de 4,9 ml de solução salina para 0,1 ml do soro, removidos da diluição 0,2 ml com uma micropipeta e colocados em um eppendorf que recebeu a identificação do título de 100 e mais 0,2 ml do antígeno foi adicionado nesse mesmo eppendorf. Um segundo eppendorf, identificado com a numeração do título de 200, recebeu 0,2 ml da mistura do 1º eppendorf e mais 0,2 ml do antígeno. Um 3º eppendorf, com a identificação do título de 400, recebeu 0,2 ml do 2º eppendorf mais 0,2 ml do antígeno. O 4º eppendorf, com a identificação do título de 800, recebeu 0,2 ml da diluição do 3º eppendorf e mais 0,2 ml do antígeno. O 5º eppendorf, representando uma titulação de 1600, recebeu 0,2 ml do antígeno e mais 0,2 ml da diluição do 4º eppendorf. Por fim, desprezou-se 0,2 ml da diluição do 5º eppendorf. Todo o procedimento foi realizado com todos os soros separadamente, utilizando os sorovares que haviam sido positivos para determinado soro no teste de triagem. Para a realização da leitura da aglutinação, foram removidos 10 µl de cada eppendorf, depositados em lâminas e encaminhados à microscopia em contraste de fase para a realização da titulação. Os soros foram titulados de acordo com a última titulação observada ao microscópio.

## RESULTADOS

Das 38 amostras submetidas ao teste de triagem por contraste de fase, detectou-se que houve uma variação para os 23 sorogrupos testados, conforme Figura 4, e obteve-se os seguintes resultados: sorovar *hardjobovis* 27 (71,1%) soros positivos, *butembo* 25 (65,8%), *grippotyphosa* 24 (63,2%), *copenhagen* 22 (57,9%), *bratislava* 16 (42,1%), *shermani* 15 (39,4%), *icterohaemorrhagiae* 13 (34,2%), *castellonis* 13 (34,2%), *whitcombi* 12 (31,6%), *hebdomadis* 11 (29,0%), *australis* 10 (26,3%), *patoc* 9 (23,7%), *autumnalis* 8 (21,1%), *tarassovi* 8 (21,1%), *canicola* 7 (18,4%), *panama* 7 (18,4%), *andamana* 7 (18,4%), *bataviae* 6 (15,8%), *cynopteri* 6 (15,8%), *hardjoprigitna* 6 (15,8%), *javanica* 6 (15,8%), *pomona* 5 (13,2%) e *pyrogenes* 4 (10,6%).

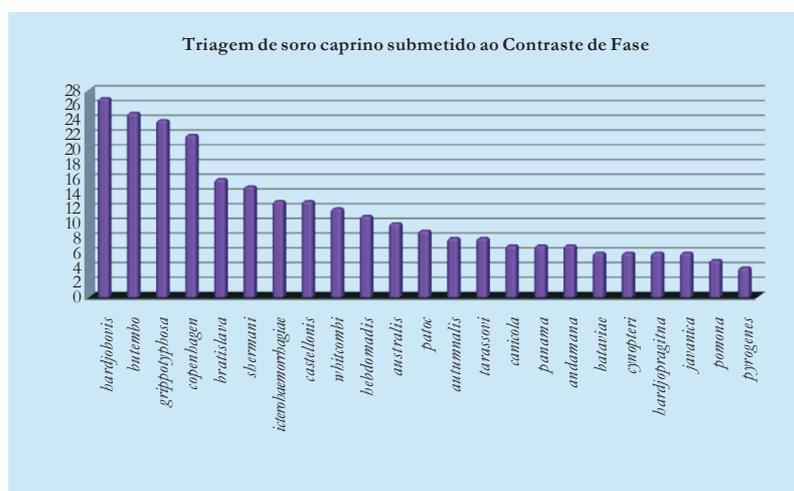


FIGURA 4 - Resultado do teste de triagem realizado com os soros de caprinos pelo teste da SAM em Contraste de Fase para os 23 sorovares de *Leptospira*

O teste de triagem demonstrou que os animais selecionados poderiam apresentar anticorpos para uma grande variedade de sorovares, ocorrendo, desta forma, reações positivas para mais de um sorovar. Apesar da reação na triagem para todos os sorogrupos, a titulação foi realizada escolhendo cinco sorogrupos conforme relato na literatura de predominância na espécie e frequência de amostras soropositivas, obtendo-se os seguintes resultados: 27 (71,1%) foram reagentes para o sorovar *hardjo*, 25 (65,8%) para o sorovar *butembo*, 24 (63,2%) para *grippotyphosa*, 22 (57,9%) para o sorovar *copenhagen* e 16 (42,1%) para o sorovar *bratislava*, representado pela Tabela 2.

TABELA 2 - Resultado da sorologia anti-leptospira de animais reagentes aos sorovares *hardjo*, *butembo*, *grippotyphosa*, *copenhagen* e *bratislava*

SOROVAR	Nº DE ANIMAIS	Soropositivos %
<i>hardjo</i>	27	71,1
<i>butembo</i>	25	65,8
<i>grippotyphosa</i>	24	63,2
<i>copenhagen</i>	22	57,9
<i>bratislava</i>	16	42,1

Os soros positivos que foram selecionados no teste de triagem para os cinco sorovares citados acima foram submetidos à diluição para a realização da titulação. O sorovar *hardjobovis* foi predominante, para o qual todas as amostras apresentaram reação no teste de triagem e vinte e sete soros apresentaram titulação de 100 no referido sorogrupo. Observou-se também uma variação de título até 1600. Com relação ao *copenhagen*, também demonstrou predominância na titulação máxima de 1600, sendo tituladas as 22 amostras testadas para este sorovar, não observando nenhuma abaixo do título de 100. Percebe-se, contudo, que o sorovar *butembo* apresentou, em 25 dos soros utilizados, uma titulação de 100, havendo uma variação de título até 1600 para dezesseis soros. O sorogrupo *grippotyphosa* apresentou predominância na titulação de 100 em 24 soros testados e apenas 15 foram titulados em 1600. No sorovar *bratislava*, das 16 amostras analisadas, seis delas tiveram a titulação máxima de 1600 (Figura 5).

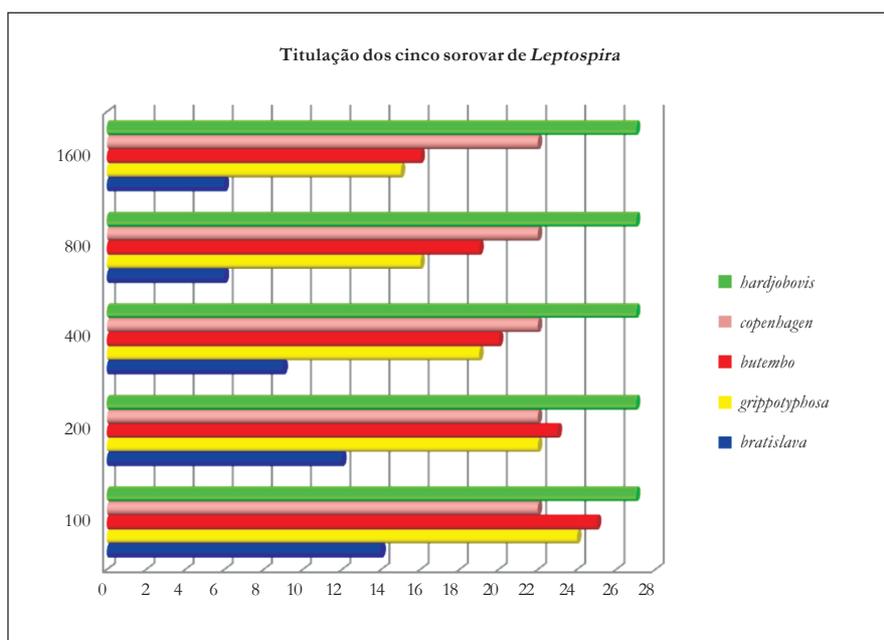


FIGURA 5 - Demonstração dos títulos de 100, 200, 400, 800 e 1600 dos soros de caprinos para os cinco sorovares selecionados a partir da triagem

## DISCUSSÃO

A técnica de Soroaglutinação Microscópica (SAM) por contraste de fase, recomendada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como teste de rotina para diagnóstico laboratorial da leptospirose, apresenta alguns problemas, tais como a exigência de equipamentos especiais e a necessidade de se manter culturas vivas de *Leptospira*, o que dificulta o diagnóstico da doença. Outro fator que impede o diagnóstico preciso é a existência de animais clinicamente “sadios”, apresentando-se como hospedeiro o reservatório do microrganismo e contaminando, assim, outros indivíduos (BROD; FEHLBERG, 1992; HAGIWARA; SANTA ROSA; PINTO, 1982; LANGONI et al., 1999). De acordo com os resultados da triagem encontrados neste trabalho, os apresentados por Souza et al. (2001) são semelhantes, onde o sorovar *hardjo* apresentou maior incidência, com 43,3% de prevalência em soros de caprinos de aptidão leiteira no Estado do Rio de Janeiro, utilizando como técnica sorológica a soroaglutinação microscópica com uma bateria de 15 sorovares. Entretanto, os resultados de Souza et al. (2001), em relação à titulação, são discordantes dos apresentados na presente pesquisa, já que encontraram titulação máxima de 200 em suas amostras positivas. Favero et al. (2002), que encontraram caprinos com maior positividade para os sorovares *pyrogenes* (21%), *castellonis* (15,7%) e *patoc* (15,7%) no Estado do Ceará e *icterohaemorrhagiae* (25%) e *panama* (15,9%) no Estado do Pernambuco, discordam dos resultados do presente experimento. Esses resultados são concordantes com os encontrados por Schmidt; Arosi; Santos (2002), quando verificaram animais reagentes para os sorovares *icterohaemorrhagiae* (2,5%), *hardjo* (0,6%) e *pomona* (0,3%) em levantamento para determinar a frequência de aglutininas anti-leptospiras em rebanhos caprinos leiteiros no município do Rio Grande do Sul. Viegas, Caldas e Oliveira (2001), quando analisaram aglutininas anti-leptospira em soros de seis diferentes espécies de animais domésticos com suspeita clínica no Estado da Bahia, demonstraram resultados diferentes dos encontrados neste estudo, pois identificaram resultados negativos em soro caprino, acreditando-se que esse fato tenha ocorrido por causa da utilização de uma amostragem pequena de soro da espécie caprina. Em pesquisa realizada por Cunha et al. (1999), analisando soro de 213 caprinos no Estado de Pernambuco e utilizando a prova de microaglutinação com uma bateria de 13 sorovares, apresentaram uma prevalência dos sorovares *canicola* e *autumnalis (butembo)* apontados como principais reativos, discordando dos resultados encontrados neste trabalho.

Os resultados encontrados neste trabalho estão de acordo com a literatura que trata de leptospirose em caprinos, justificam a prevalência do sorogrupo *hardjobovis* nas espécies de ruminantes, seguida pelos outros sorovares *copenhagen*, *butembo*, *grippotyphosa* e *bratislava*. Essa relação é justificada pela criação conjugada entre bovinos, caprinos e ovinos, no qual o sorovar *hardjobovis* é a principal cepa patogênica em grandes ruminantes. Sendo assim, Herrmann et al. (2004), analisando soros de ovinos em regiões do Estado do Rio Grande do Sul, encontraram maior prevalência (30,66%), confirmando que a alta predominância desse sorovar nas espécies de pequenos ruminantes ocorre por causa de criações mistas com rebanhos bovinos. Esses autores tiveram dificuldade na consulta da literatura, já que essa cepa não existia na bateria de diagnóstico da leptospirose, o que impediu a discussão de seus resultados.

## CONCLUSÃO

Se os argumentos apontados por este trabalho não fossem, por si só, suficientes para demonstrar a importância do estudo da leptospirose, bastaria consultar a literatura especializada dos últimos anos para certificar-se do número verdadeiramente impressionante de pesquisas que vêm sendo realizadas neste campo, e a importância do diagnóstico em relação à saúde pública e do ponto de vista econômico. Foi observado que os sorogrupos detectados com maior frequência em caprinos foram *hardjobovis*, *butembo*, *grippotyphosa*, *copenhagen* e *bratislava*, sendo semelhante a outros trabalhos e comprovando a predominância desse sorovar em relação à espécie. O sorogrupo *hardjo* foi o mais predominante por causa da, talvez, criação consorciada de caprinos com grandes ruminantes. Constatou-se que a leptospirose encontra-se presente na criação de caprinos de um determinado bairro do município de Lauro de Freitas, BA. A falta de higiene no manejo da caprinocultura é um fator determinante para a disseminação da doença

no rebanho. Faz-se necessário desmistificar a impressão de que pequenos ruminantes são resistentes à leptospirose, pois os dados verificados no presente experimento são discordantes desta teoria. Contudo, os estudos de investigação epidemiológica da leptospirose em caprinos têm ocorrido de maneira lenta, identificando-se poucos autores que desenvolvem experimentos com o referido tema. Este trabalho teve como objetivo identificar sorovares de leptospiras predominantes em caprinos pelo método de soroaglutinação por meio da microscopia de contraste de fase.

## REFERÊNCIAS

- ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 3rd ed. Washington: Publicación Científica y Técnica, 2001.
- AIELLO, S. E.; MAYS, A. **Manual Merck**. 8. ed. São Paulo: Roca, 2001.
- BARBOSA, M. Aglutininas e lisinas anti-leptospira em soros de bovinos, eqüinos e suínos em Minas Gerais. **Arquivo da Escola de Veterinária**, Minas Gerais, v. 14, p. 1-20, 1962.
- BROD, C. S.; FEHLBERG, M. F. Epidemiologia da leptospirose em bovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 22, n. 2, p. 245-249, 1992.
- CORRÊA, W. M.; CORRÊA, C. N. M. **Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1992.
- CUNHA, E. L. P. et al. Pesquisa de aglutininas anti-leptospiras em soros de caprinos no Estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Pernambuco, v. 21, n. 1, p. 38-40, 1999.
- FAVERO, A. C. M. et al. Sorovares de leptospiras predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, eqüinos, suínos e cães de diversos estados brasileiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 4, p. 613-619, 2002.
- FREITAS, J. C. et al. Isolation of leptospira spp from dogs, bovine and swine naturally infected. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 853-856, 2004.
- HAGIWARA, M. K.; SANTA ROSA, C. A.; PINTO, A. A. Leptospirose canina experimental pelos sorotipos icterohaemorrhagiae e canicola. Avaliação do emprego das amostras *Patoc I, Rufino e Buenos Aires* nas reações de soroaglutinação microscópica e de fixação de complemento. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia-USP**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 61-66, 1982.
- HERRMANN, G. P. et al. Soroprevalência de aglutininas anti- *Leptospira spp.* em ovinos nas mesorregiões sudeste e sudoeste do Estado Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 443-448, 2004.
- HORSCH, F. Leptospirose. In: BEER, J. **Doenças infecciosas em animais domésticos**. São Paulo: Roca, 1988. p. 305-309.
- LANGONI, H. et al. Aglutininas antileptospíricas em búfalos do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 305-307, 1999.
- LEFEBVRE, R. B. Leptospiras. In: HIRSH, D. C.; ZEE, Y. C. **Microbiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p. 174-177.
- LILENBAUM, W. Atualização em leptospiroses bovinas. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, n. 1, p. 9-13, 1996.
- MYERS, D. M. **Manual de métodos para el diagnostico de laboratorio de la leptospirosis**. Buenos Aires: OPAS Centro Panamericano de Zoonosis, 1985. p. 23-27. (Nota técnica, n. 30).

QUINN, P. J. et al. **Microbiologia veterinária e doenças infecciosas**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

RIBEIRO, S. C. A. et al. Levantamento sorológico em dois surtos de leptospirose bovina, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Minas Gerais, v. 40, n. 6, p. 415-423, 1988.

SCHMIDT, V.; AROSI, A.; SANTOS, A. R. Levantamento sorológico da leptospirose em caprinos leiteiros no Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 4, p. 609-611, 2002.

SOUZA, G. N. et al. Frequência de aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em caprinos de aptidão leiteira do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, p. 235-239, 2001.

VIEGAS, S. A. R. A.; CALDAS, E. M.; OLIVEIRA, E. M. de D. Aglutininas anti-leptospira em hemossoro de animais domésticos de diferentes espécies, no Estado da Bahia, 1997/1999. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 1, p. 1-6, 2001.

Recebido: 08/11/2008

*Received:* 11/08/2008

Aprovado: 20/03/2009

*Approved:* 03/20/2009