

DETECÇÃO DE ANTICORPOS PARA *LEPTOSPIRA* SPP. EM ANIMAIS E FUNCIONÁRIOS DO ZOOLOGICO MUNICIPAL DE UBERABA, MG

F.M. Esteves¹, G. Guerra-Neto¹, R.J. da S. Girio¹, M.L. Silva-Vergara², A.C.de F.B. Carvalho¹

¹Universidade Estadual Paulista, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/nº, CEP 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil. E-mail: festeves@mednet.com.br

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo detectar anticorpos contra *Leptospira* spp. pelo teste de soroaglutinação microscópica em animais e funcionários do Zoológico Municipal de Uberaba, MG. Foram colhidas amostras de sangue de 166 animais entre mamíferos, répteis, peixes e aves e dos 36 funcionários. Dos animais estudados, 17 (10,24%) foram reagentes para anticorpos contra *Leptospira* spp. Os sorovares encontrados nas diferentes espécies foram: Grippytyphosa em uma espécie *Cerdocyon thous* (Cachorro-do-mato); Canicola em uma espécie *Chrysocyon brachiurus* (Lobo-Guará); Andamana e Icterohaemorrhagiae em duas espécies *Leopardus pardalis* (Jaguaririca); Canicola e Icterohaemorrhagiae em duas espécies *Puma concolor* (Suçuarana); Icterohaemorrhagiae em duas espécies *Tayassu tajacu* (Cateto); Andamana em duas espécies *Geochelones* spp. (Jabuti); Patoc em uma espécie *Trachemys scripta* (Tigre d'água); Canicola em seis espécies *Oreochromis niloticus* (Tilápia); Icterohaemorrhagiae em uma espécie *Rattus rattus* (Rato de telhado). Os sorovares mais frequentes foram Canicola 8 (47,05%); Icterohaemorrhagiae 5 (29,41%) e Andamana 2 (11,76%). O título 100 foi o mais prevalente com 35,3% entre as espécies reagentes. As aves os gatos domésticos errantes e os funcionários do zoológico foram negativos para os sorovares analisados. Dentre as espécies estudadas, os mamíferos e os peixes apresentaram maior sororeatividade. Destaca-se a importância de mais estudos em animais silvestres e em de cativeiro e sua relevância no contexto da epidemiologia da Leptospirose.

PALAVRAS-CHAVE: Leptospira, sorovar, zoonose, animais silvestres, zoológico.

ABSTRACT

DETECTION OF ANTIBODIES AGAINST *LEPTOSPIRA* SPP. IN ANIMALS AND EMPLOYEES OF THE MUNICIPAL ZOO OF UBERABA, MG, BRAZIL. The objective of the present study was to detect antibodies against *Leptospira* spp. by the microscopical seroagglutination test in animals and employees of the municipal zoo of Uberaba, MG. Blood samples of 166 animals including mammals, reptiles, fish and poultry and of the 36 employees were collected. Of all studied animals, 17 (10.02%) were reactant to antibodies against *Leptospira* spp. The sorovars found in the different species were: Grippytyphosa in a *Cerdocyon thous* species; Canicola in a *Chrysocyon brachiurus* species; Andamana and Icterohaemorrhagiae in 2 species of *Leopardus pardalis*; Canicola and Icterohaemorrhagiae in 2 species of *Puma concolor*; Icterohaemorrhagiae in two species of *Tayassu tajacu*; Andamana in 2 species of *Geochelone* spp.; Patoc in a *Trachemys scripta* specie; Canicola in six species of *Oreochromis niloticus*; Icterohaemorrhagiae in a *Rattus rattus* specie. The most frequent sorovars were Canicola 8 (47.05%); Icterohaemorrhagiae 5 (29.41%) and Andamana 2 (11.76%). The titer 1/100 was the strongest with 35.3% in all reactant agents. The poultry, the stray domestic cats and the employees of the zoo were negative for the analyzed sorovars. In all studied species, the mammals and the fish presented the most seroactivity. The importance of more studies in both wild and captive animals and the relevance to *Leptospira* epidemiology can be seen.

KEY WORDS: Leptospirosis, sorovars, zoonosis, wild animals, zoo.

²Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil.

INTRODUÇÃO

Investigações sobre infecção por leptospiros em animais silvestres têm sido demonstradas em roedores, (BENGIS *et al.*, 2005), edentatas, carnívoros e artiodáctilos os quais podem atuar como fonte de infecção (MICHNA *et al.*, 1970).

O melhor conhecimento da leptospirose na fauna silvestre é de grande importância para o controle e profilaxia da enfermidade nas espécies domésticas e também no homem (SOSA *et al.*, 1988). Na fauna silvestre, os sinais relatados são semelhantes aos apresentados por animais domésticos, havendo descrição de baixo índice de fertilidade, nascimento de crias fracas, abortamentos e transtornos oculares (ALVARES *et al.*, 1996).

Levantamentos sorológicos têm demonstrado o envolvimento de diferentes espécies sinantrópicas e silvestres das ordens Didelphimorfia e Rodentia, como potenciais disseminadores dos diferentes sorovares de *Leptospira* spp. (SANTA ROSA *et al.*, 1975; HARTSKEERL & TERPSTRA, 1996).

Poucos estudos evidenciam a presença da leptospirose acometendo populações cativas, relatando óbito em primatas (SHIVE *et al.*, 1969; SÁ *et al.*, 1999), guanaco (*Esgyrn Guanaco*) (HODGIN *et al.*, 1984) e ariranhas (*Pteronura brasiliensis*) (FARIAS *et al.*, 1999). No Brasil estudos epidemiológicos sobre infecção por *Leptospira* spp. em animais silvestres são escassos (GIRO, 1999; LINS & LOPES, 1984).

CORRÊA *et al.* (2004) realizaram um levantamento sorológico para leptospirose em animais silvestres mantidos em cativeiro na Fundação Parque Zoológico de São Paulo, no período de 1996 a 1999, em que das 302 amostras de soros analisadas, 59 (19,5%) foram reagentes para SAM.

No estudo de GUERRA-NETO *et al.* (2004), realizado em felídeos neotropicais do Criadouro de animais silvestre da Itaipu Binacional e do Zoológico Muni-

pal Bosque Guarani em Foz do Iguaçu no Estado do Paraná, no total de 61 animais analisados, 28 animais foram positivos, representando 45,9% dos animais analisados foram reagentes para a prova de SAM.

Pela escassez de dados e a relevância dos animais silvestres no contexto epidemiológico da Leptospirose o objetivo do presente estudo foi avaliar a frequência de infecção por *Leptospira* spp. em animais e funcionários de um Zoológico.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Zoológico Municipal de Uberaba, MG, durante o ano de 2004/2005. Foram colhidas amostras de sangue de 166 animais entre mamíferos, répteis, peixes e aves (Tabela 1) além de amostras de sangue de 8 gatos domésticos (*Felis catus*); 27 ratos de telhado (*Rattus rattus*) e de 36 funcionários da Instituição.

A contenção química dos animais estudados foi realizada de acordo com protocolos anestésicos previamente descrito (PACHALY & BRITO, 2000).

A colheita foi realizada por meio de punção venosa, utilizando-se seringas de insulina para as aves e para os demais, seringas de 3 e 5 mL e agulhas estéreis de insulina tamanhos 25/7, 25/8 e 27,5. A veia de escolha para colheita, bem como a quantidade de sangue a ser colhido e tamanho da agulha variou de acordo com a espécie, idade e massa corporal do animal. As amostras de sangue dos animais foram separados por centrifugação durante cinco minutos por 700 G no Laboratório do hospital veterinário de Uberaba (HVU), o soro obtido foi colocado em tubos Eppendorf de 1 mL, devidamente identificados e mantidos em freezer à temperatura de -20°C até a realização da sorologia. As amostras de sangue dos funcionários foram colhidos e separados no Laboratório Médico Especializado de Uberaba (LAMEL).

Tabela 1 - Número de amostras estudadas para cada espécie animal do Zoológico Municipal de Uberaba, 2004/2005.

| Nº.de ordem | Nome científico | Nome vulgar | Nº. de amostras |
|-------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|
| 1 | <i>Alouatta caraya</i> | Bugio | 2 |
| 2 | <i>Cerdocyon thous</i> | Cachorro do mato | 2 |
| 3 | <i>Cebus apella</i> | Macaco-Prego | 3 |
| 4 | <i>Chrysocyon brachyurus</i> | Lobo-Guará | 1 |
| 5 | <i>Herpailurus yagouaroundi</i> | Gato-Mourisco | 2 |
| 6 | <i>Leopardus pardalis</i> | Jaguatirica | 3 |
| 7 | <i>Licalopex vetustus</i> | Raposa-do-Campo | 2 |
| 8 | <i>Procyon cancrivorus</i> | Mão-Pelada | 1 |
| 9 | <i>Puma concolor</i> | Suçuarana/Onça-Parda | 4 |
| 10 | <i>Tayassu tajacu</i> | Cateto | 2 |
| 11 | <i>Amazona aestiva</i> | Papagaio-Verdadeiro | 4 |
| 12 | <i>Amazona amazonica</i> | Papagaio-do-Mangue | 1 |

Tabela 1 - Continuação.

| Nº.de ordem | Nome científico | Nome vulgar | Nº. de amostras |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 13 | <i>Amazona xanthops</i> | Papagaio-Galego | 1 |
| 14 | <i>Ara ararauna</i> | Arara-Canindé | 4 |
| 15 | <i>Aramides cajanea</i> | Saracura-três-potes | 1 |
| 16 | <i>Aratinga aurea</i> | Periquito-Rei | 2 |
| 17 | <i>Aratinga jandaya</i> | Jandaia-Verdadeira | 1 |
| 18 | <i>Aratinga leucophthalmus</i> | Araguaris/Maritaca/Maracanã | 5 |
| 19 | <i>Aratinga solstitialis</i> | Jandaia-Sol | 1 |
| 20 | <i>Bubo virginianus nacurutu</i> | Corujão-do-Mato | 1 |
| 21 | <i>Buteo magnirostris</i> | Gavião-Carijó | 2 |
| 22 | <i>Buteo albicaudatus</i> | Gavião-de-Rabo-Branco | 2 |
| 23 | <i>Caracara plancus</i> | Carcará | 1 |
| 24 | <i>Cariama cristata</i> | Seriema | 2 |
| 25 | <i>Heterospizias meridionalis</i> | Gavião-Caboclo | 1 |
| 26 | <i>Jabiru mycteria</i> | Tuiuiú/Jabiru | 1 |
| 27 | <i>Boa constrictor</i> | Jibóia | 3 |
| 28 | <i>Cáiman latirostris</i> | Jacarés-do-Papo-Amarelo | 1 |
| 29 | <i>Geochelone</i> spp. | Jabuti | 16 |
| 30 | <i>Paleosuchus trigonatus</i> | Jacaré-Coroa | 1 |
| 31 | <i>Phrynosops geoffroanus</i> | Cágado-de-Barbicha | 12 |
| 32 | <i>Trachemys scripta</i> | Tigre-D'água | 20 |
| 33 | <i>Tupinambis teguixin</i> | Lagarto-Teiu | 1 |
| 34 | <i>Othus choliba</i> | Corujinha-do-Mato | 3 |
| 35 | <i>Phasianus colchicus</i> | Faisão-Coleira | 2 |
| 36 | <i>Pavo cristatus</i> | Pavão-Azul | 2 |
| 37 | <i>Ramphastos toco</i> | Tucano-Toco | 3 |
| 38 | <i>Rhea americana</i> | Ema | 3 |
| 39 | <i>Syrigma sibilatrix</i> | Maria-faceira | 1 |
| 40 | <i>Theristicus caudatus</i> | Curicaca | 1 |
| 41 | <i>Tyto alba</i> | Suindara/Coruja-das-torres | 3 |
| 42 | <i>Oreochromis niloticus</i> | Tilápia-do-Nilo | 6 |
| 43 | <i>Hoplias malabaricus</i> | Traíra | 1 |

Os anticorpos para *Leptospira* spp. foram detectados pela prova de Soroaglutinação Microscópica (SAM) utilizando-se culturas vivas de leptospiros em meio enriquecido (EMJH) (FAINE, 1999). Os soros reagentes na triagem inicial foram reexaminados com sete diluições seriadas de razão dois e foram selecionados apenas amostras com titulação mínima de 100 (Cutoff), o título do soro considerado positivo foi aquele que sua maior diluição apresentou pelo menos 50% de aglutinação, quando a amostra apresentou reação cruzada para dois ou mais sorovares, foi considerado o sorovar que apresentou maior título.

As variantes sorológicas de *Leptospira* spp. empregadas como antígenos foram Australis, Bratislava, Autumnalis, Butembo, Castellonis, Bataviae, Canicola, Wwhitcombi, Grippytyphosa, Hebdomadis, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae, Javanica, Panama, Pomona, Pyrogenes, Hardjo, Wolffi, Shermani, Andamana, Patoc e Sentot.

O estudo sorológico foi realizado no Laboratório de Bacteriologia do Departamento de Medicina Vete-

rinária Preventiva da Universidade Estadual Paulista (UNESP-Jaboticabal).

RESULTADOS

Dos 166 animais testados 17 apresentaram anticorpos anti-leptospira pelo teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM). Dentre os positivos haviam 8 mamíferos, 2 répteis, 6 peixes e 1 roedor. A distribuição da reatividade para os sorovares patogênicos foi: Canicola em 8 (47,05%); Icterohaemorrhagiae em 5 (29,41%) e Andamana 2 (11,76%).

As aves e os gatos domésticos errantes mostraram-se negativos para os sorovares estudados. Em relação às amostras dos 36 funcionários nenhuma apresentou qualquer titulação de anticorpos anti-leptospira. Quanto às espécies estudadas os mamíferos e os peixes apresentaram maior sororeatividade com 47,06 e 35,3%, respectivamente.

Tabela 2 - Distribuição das espécies sororreagentes para diversos sorovares de *Leptospiraspp.* no Zoológico Municipal de Uberaba, MG, 2004/2005.

| Espécie | Número de animais examinados | Número de animais positivos - % | | Sorovares encontrados |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------|------------------------------|
| <i>Cerdocyon thous</i> | 2 | 1 | - 50% | Grippotyphosa |
| <i>Chrysocyon brachyurus</i> | 1 | 1 | - 100% | Canicola |
| <i>Leopardus pardalis</i> | 3 | 2 | - 66,6% | Andamana Icterohaemorrhagiae |
| <i>Puma concolor</i> | 4 | 2 | - 50% | Canicola Icterohaemorrhagiae |
| <i>Tayassu tajacu</i> | 2 | 2 | - 100% | Icterohaemorrhagiae |
| <i>Geochelone spp.</i> | 16 | 1 | - 25% | Andamana |
| <i>Trachemys scripta</i> | 20 | 1 | - 5% | Patoc |
| <i>Oreochromis niloticus</i> | 7 | 6 | - 85,75% | Canicola |
| <i>Rattus rattus</i> | 27 | 1 | - 3,0% | Icterohaemorrhagiae |

Tabela 3 - Distribuição das espécies com anticorpos anti-leptospira de acordo com a titulação no Zoológico Municipal de Uberaba, MG, 2004/2005.

| Espécie | Título* | | | |
|------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| | 100 | 200 | 400 | 800 |
| <i>Cerdocyon thous</i> | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Chrysocyon brachyurus</i> | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Geochelone spp.</i> | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Leopardus pardalis</i> | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Oreochromis niloticus</i> | 0 | 0 | 2 | 4 |
| <i>Puma concolor</i> | 0 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Rattus rattus</i> | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Tayassu tajacu</i> | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Trachemys scripta</i> | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 6 | 3 | 4 | 4 |
| % Reagentes | 35,3 | 17,64 | 23,53 | 23,53 |

*recíproca da maior diluição do soro com 50% de aglutinação

A titulação para anticorpos anti-leptospiras teve ampla variabilidade, sendo de 100 a 800 onde o título 100 foi o mais prevalente entre as espécies reagentes. Conforme observado na Tabela 3.

DISCUSSÃO

Dados da literatura mostram uma quantidade maior de estudos da leptospirose em animais silvestres de vida livre do que para animais mantidos em cativeiro (LUNA-ALVARES *et al.*, 1996). No entanto, poucos estudos evidenciam a presença da leptospirose acometendo populações cativas, relatando óbito em primatas (SHIVE *et al.*, 1969; SA *et al.*, 1999), guanaco (HODGIN *et al.*, 1984) e ariranhas (FARIAS *et al.*, 1999).

Na família Canidae, dos 5 animais analisados neste estudo, um cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*)

foi positivo para o sorovar Grippotyphosa (01/01; 100%) e o único lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) também foi reagente para o sorovar Canicola e os dois canídeos da espécie *Lycalopex vetulus* foram negativos. Ao comparar os resultados do presente estudo com o estudo de CORRÊA (2004) verifica-se que a mesma espécie mostrou a ocorrência dos sorovares Butembo e Cynopteri em *Cerdocyon thous*, no entanto, GUERRA-NETO *et al.* (2002) não encontrou nenhum espécime reagente nos sete cachorros-do-mato testados.

A presença de anticorpos anti-Leptospira na espécie *Chrysocyon brachyurus* poderia ter relação com o óbito do mesmo espécime que habitava o mesmo recinto e veio a óbito quatro meses antes e os achados patológicos de nefrite intersticial e gastroenterite hemorrágica sugeriram leptospirose associada à salmonela. Em estudo retrospectivo de 30 anos realizado por DINIZ *et al.* (1999) com 100 animais desta espécie viventes em cativeiro no zoológico de São Paulo, puderam observar que dentre as principais enfermidades bacterianas prevalentes, a leptospirose estava incluída com 22,2% de ocorrência nos animais doentes, juntamente com a colibacilose e a salmonelose.

Na família felidae, entre os 9 animais examinados, 4 foram positivos (44,45%). Os sorovares encontrados foram Canicola, Icterohaemorrhagiae e Andamana. A infecção por *Leptospira spp.* em felinos é relatada com mais frequência em gatos domésticos. MASON *et al.* (1972) relata dois casos suspeitos em gatos domésticos, com óbito e reação positiva para sorovares Pomona em um dos animais. LARSSON (1981) e DICKESON & LOVE (1993) em estudos epidemiológicos relatam a presença de diversos sorovares detectados em felinos domésticos.

Em felinos silvestres dados sobre leptospirose são ainda mais escassos. Neste estudo dos quatro felinos silvestres (*Puma concolor*) 2 animais foram positivos para o sorovar Icterohaemorrhagiae, sendo ambos provenientes do mesmo lugar, vivendo em ambiente

igual e inclusive se alimentando em condições idênticas, dividindo o cativeiro, sugerindo comum fonte de infecção.

Para a espécie Jaguatirica (*Leopardus pardalis*) 2 das 3 (66,6%) espécies estudadas foram positivas sendo encontrado os sorovares Icterohaemorrhagiae e Canicola, conforme pode ser observado na (Tabela 2). No estudo das 7 Jaguatiricas (*Leopardus pardalis*) analisado por CORRÊA (2004), 7 delas foram reagentes para diferentes sorovares, havendo reação cruzada em todos os animais reagentes.

Na família *Procyonidae*, do único espécime testado esse foi não reagente e coincide com a literatura que não há relatos de infecção por *Leptospira* spp. nesta espécie.

Das espécies de répteis estudadas a *Geochelone* spp. com 16 animais examinados, apenas 1 foi positivo para o sorovar Andamana e também a espécie *Trachemys scripta*, 1 foi reagente para leptospira. Em répteis os estudos também são escassos, mas os trabalhos indicam que o sorovar mais freqüente é o Pomona e atinge mais ofídios e quelônios, normalmente pela ingestão do agente presente em presas infectadas. A infecção pode permanecer incubada por até seis meses e meio, e parece não haver sinais clínicos ou lesões patológicas, embora algumas vezes se encontre nefrite intersticial (OLIVEIRA, 2003).

Dos 7 peixes examinados 6 (85,75%) foram reagentes para *Leptospira* spp. sorovar Canicola. Estudo sobre peixes é muito raro, porém DOUGLAS (1995) e LODAL & LUND (1989) relatam que as rações oferecidas aos peixes atraem roedores que contaminam os depósitos de ração com urina infectada, permitindo a transmissão da infecção para os peixes. Embora nada fosse realizado para elucidar a fonte de infecção destes animais, é provável que a via alimentar por contaminação da ração ou da água, no ambiente aquático onde eles vivem explique estes resultados.

Dos 27 animais sinantrópicos analisados, capturados com armadilha própria para roedores (*Rattus rattus*), apenas 1 (3,0%) soropositivo, reagente para o sorovar Icterohaemorrhagiae. No estudo realizado por BEVILACQUA *et al.* (2004), dos 72 roedores de diversas espécies capturados no Hospital Veterinário Universitário na Zona da Mata, MG, não foram encontrados animais positivos para leptospirose através do teste Sorológico da Microaglutinação e da pesquisa histopatológica.

A mais importante fonte de infecção é o roedor, que pode exercer o papel de reservatório de leptospirose e, além de manter o agente, o dissemina por meio da urina no ambiente (FAINE, 1982; BENGIS *et al.*, 2005).

A leptospirose é considerada tradicionalmente uma doença ocupacional com maior ocorrência em criadores de animais (BRASIL, 1995; NATARAJASEENIVASAN *et al.*, 2005). Alguns grupos profissionais correm grandes

riscos de contrair a infecção devido ao freqüente contato com animais portadores, seus produtos e ainda ao próprio ambiente de trabalho. Dos 36 funcionários que realizaram teste para anticorpos anti-leptospira, nenhum foi reagente o que sugere que os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), estejam adequados. Contudo, pode-se frisar que apesar de haver o sistema de rodízio entre os funcionários, eles não têm o mesmo grau de exposição ao risco.

Ao comparar os resultados encontrados neste estudo com os resultados dos trabalhos realizados por LUNA-ALVAREZ *et al.* (1996), CORRÊA *et al.* (2004) e GUERRA-NETO *et al.* (2002), parece evidente que os sorovares presentes, assim como a sua freqüência obedecem mais aos sorovares de *Leptospira* prevalente em cativeiro da localidade onde se encontram os Zoológicos, do que das espécies animais ali alojadas.

A variedade de espécies animais soropositivas embora com poucos representantes por espécie, bem como os sorovares encontrados, indicam que a infecção por *Leptospira* spp. existe nos animais em cativeiro e pode se perpetuar neles sendo um potencial de disseminação da bactéria por meio da urina.

CONCLUSÕES

- 1 - Dos 167 animais analisados, 17 foram positivos (9,82%) para leptospirose, pelo teste de Soroaglutinação Microscópica;
- 2 - os sorovares mais freqüentes para o conjunto total foram: Patoc (01/17; 5,88%), Andamana (02/17; 11,76%), Grippytyphosa (01/17; 5,88%), Canicola (08/17; 47,05%) e Icterohaemorrhagiae (05/17; 29,41%);
- 3 - entre a ordem e família de animais silvestres examinados os sorovares mais encontrados foram: família Felidae e Canidae: Canicola e Icterohaemorrhagiae; ordem Reptilia: Andamana e Patoc; ordem Cephalochordata: Canicola; ordem Rodentia: Icterohaemorrhagiae;
- 4 - os sorovares de maior proporção encontrado nos animais do Zoológico Municipal de Uberaba Parque do Jacarandá foram Canicola 8 (47,05%) animais, Icterohaemorrhagiae 5 (29,41%) animais e Andamana 2 (11,76%).

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.J.; VASCONCELLOS, S.A.; CAMARGO, C.R.A.; MORAIS, Z.A. Influência de fatores ambientais sobre a proporção de caprinos soro-reatores para leptospirose em cinco centros de criação do estado da Paraíba, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.63, n.2, p.11-18, 1996.
- BENGIS, R.G.; LEIGHTON, F.A.; FISCHER, J.R.; ARTOIS, M.; MORNER, T.; TATE, C.M. The role of wildlife in emerging and re-

- emerging zoonoses. *Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties*, v.23, n2, p.497-511, 2005.
- BEVLACQUA, P.D.; CARMO, R.F.; SILVA, J.C.P.; DEL GIUDICE, G.M.L. Roedores inventariados em hospital veterinário e fragmento de mata nativa da Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil: caracterização populacional e infecção por *Leptospira* sp. Santa Maria, RS. *Ciência Rural*, v.34, n.5, p.1519-1523, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. Programa nacional de leptospirose. *Manual de leptospirose* Coordenação de controle de zoonoses e animais. 2 ed. Brasília, 1995. 98p.
- CORRÊA, S.H.R.; VASCONCELLOS, S.A.; M.; TEIXEIRA, A.A.; DIAS, R.A.; GUIMARÃES, M.A.B.V.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J.S. Epidemiologia da Leptospirose em animais silvestres na Fundação Parque Zoológico de São Paulo. *Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science*, v.41, n.3, p.189-193, 2004.
- DICKESON, D. & LOVE, D.N. A serological survey of dogs, cats and horses in southeastern Australia for leptospiral antibodies. *Australian Veterinary Journal*, v.70, n.10, p.389-390, 1993.
- DINIZ, L.S.M.; LAZZARINI, S.M.; ANGELO, M.J. Problemas médico veterinários em lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) em cativeiro. *Revista de Educação Continuada*, v.2, n.2, p.34-42, 1999.
- DOUGLAS, J.D.M. Salmon farming – occupational-health in a new rural industry. *Occupational Medicine-Oxford*, London, v. 45, n. 2, p. 89-92, 1995.
- FAINE, S. *Guidelines for control of Leptospirosis*. Geneva: W.H.O, 1982. 171p.
- FAINE, S. *Leptospira and Leptospirosis*. Boca Raton: CRC Press, 1999. 353p.
- FARIAS, T.M.; SILVA, L.H.R.; HMENTEL, T.L. Incidence of leptospirosis in giant otters at the FUNPEB, Brasília Pole Ecological Foundation. In: BRAZIL BIENNIAL CONFERENCE ON THE BIOLOGY OF MARINE MAMMALS, 1999, Wailea. Wailea: The Society of Marine Mammology, p.55.
- GIRIO, R.J.S.; HERRERA, R.C.P. PEREIRA; F.J.G.; MATHIAS, L.A. Pesquisa de infecção por *Leptospira Interrogans* em animais da região de Nhecolândia, no Pantanal do Mato Grosso do Sul. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.65, p.87, 1999. Suplemento.
- GUERRA NETO, G. GIRIO, R.J.S.; ANDRADE, T.M. KOPROSKI, L.P. MORAES, W.; SANTOS, L.C. Ocorrência de anticorpos contra *leptospiraspp.* em felídeos neotropicais pertencentes ao criadouro de animais silvestres da itaipu binacional e ao zoológico municipal bosque guarani, foz do iguaçu, estado do paraná. *ARS Veterinária*, v.20, n.1, p.75-80, 2004.
- HARTSKEERL, R.A. & TERPSTRA, W.J. Leptospirosis in wild animals. *The Veterinary Quarterly*, v.18, p.149-50, 1996. Supplement 3
- HODGIN, C.; SHILLORN, W.T.; FAYER, R.; RICHTER, N. Leptospirosis and coccidial infection in a guanaco. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.185, n.1, p.1442-1444, 1984.
- LARSSON, C. E. *Estudo epidemiológico da leptospirose felina* 1981. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária Preventiva e Epidemiologia) - Universidade de São Paulo, Escola de saúde pública, São Paulo, 1981.
- LINS, Z.C. & LOPES, M.L. Isolation of *Leptospira* from wild forest animals in Amazonian Brazil. *Transactions Royal of the Society Tropical Medicine and Hygiene*, v.78, n.1, p.124-126, 1984.
- LODAL, J. & LUND, M. Prevalence of *Pneumocystis carinii* and *Leptospira icterohaemorrhagiae* in Danish rodents In: LODAL, J. & LUND, M. (Eds.). *Mammals as pests*. London: Chapman & Hall, 1989. p.51-52.
- LUNA-ALVARES, M. A.; MILES-CERVANTES, L., P.; TORRES-BARRANCA, J. I.; GUALL-SILL, F. Investigación serológica de leptospirosis en fauna silvestre mantenida en cautiverio en el zoológico de Chapultepec de la Ciudad de México. *Veterinaria México*, v.27, n.3, p.229-234, 1996.
- MASON, R. W.; KING B.S.J.; MCLACHLAN, N. M. Suspected leptospirosis in two cats. *Australian Veterinary Journal*, v.48, n.11, p.622-623, 1972.
- MICHNA, S. W. Leptospirosis. *Veterinary Record*, v.86, n.1, p.484-496, 1970.
- NATARAJASEENIVASAN, K.; VIJAYACHARI, P.; SHARMA, S.; ROY, S.; SUGUNAN, A.P.; BISWAS, D.; SEHGAL., S.C. Phylogenetic relatedness among leptospiral strains belonging to same serovar recovered from patients with different clinical syndromes. *Infection, Genetics and Evolution*, v.5, n.2, p.185-191. 2005. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 5 jul. 2005.
- OLIVEIRA, P.M.A. *Animais silvestres exóticos na clínica particular*. São Paulo: ROCA, 2003. 375p.
- PACHALY, J.R. & BRITO H.F.V. Emprego do método de extrapolação alométrica no cálculo de protocolos posológicos para animais selvagens. *Hora Veterinária*, v.118, n.2, p.59-65, 2000.
- SÁ, L.R.M.; TEIXEIRA, R.H.F.; LORETO, C. CATÃO-DIAS, J.L. Leptospirose em primatas neotropicais. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MEDICOS VETERINÁRIOS DE ANIMAIS SELVAGENS, 3.; ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MÉDICOS VETERINÁRIOS DE ANIMAIS SELVAGENS, 8., São Pedro, SP. *Resumos*. São Paulo: 1999. p.7.
- SANTA ROSA, C.A.; SÜLZER, C.R.; GORGI, W.; SILVA, A.S.; YANAGUITA, R.M.; LOBAO, A.O. Leptospirosis in wildlife in Brazil; isolation of a new serotype in the pyrogenes group. *American Journal of Veterinary Research*, v.36, n. 9, p.1363-1365, 1975.
- SHIVE, R.J.; GREEN, S.S.; EVANS, B.S.; GARNER, F.M. Leptospirosis in barbary apes. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.155, n.7, p.1776-1778, 1969.
- SOSA, G.; SANTOS, O.; DUARTE, C.L.; HERNANDEZ, D.; DELGADO, L. Investigación sorológica y bacteriológica de leptospirosis realizada en fauna exótica. *Revista Cubana de Ciências Veterinárias*, v.19, n.3, p.219-26, 1988.

Recebido em 5/9/05

Aceito em 29/9/05