

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

VIVIEN MIDORI MORIKAWA

ESTUDO SOROLÓGICO DA INFECÇÃO POR *Leptospira* spp. EM UMA ÁREA DE  
OCUPAÇÃO IRREGULAR E DE ALTO RISCO PARA A DOENÇA EM CÃES EM  
CURITIBA, PR.

CURITIBA

2010

VIVIEN MIDORI MORIKAWA

ESTUDO SOROLÓGICO DA INFECÇÃO POR *Leptospira* spp. EM UMA ÁREA DE OCUPAÇÃO IRREGULAR E DE ALTO RISCO PARA A DOENÇA EM CÃES EM CURITIBA, PR.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Área de Concentração em Sanidade Animal e Medicina Veterinária Preventiva, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Marcelo Beltrão Molento

CURITIBA

2010

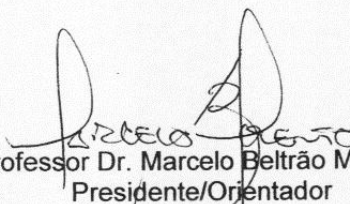


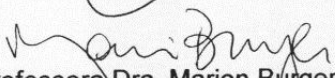
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

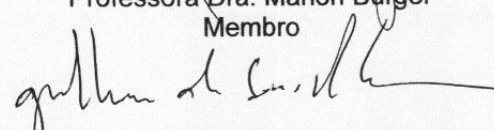
PARECER

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada “ESTUDO SOROLÓGICO DA INFECÇÃO POR *Leptospira* spp. EM UMA ÁREA DE OCUPAÇÃO IRREGULAR E DE ALTO RISCO PARA A DOENÇA EM CÃES EM CURITIBA, PR” apresentada pela Mestranda VIVIEN MIDORI MORIKAWA declara ante os méritos demonstrados pela Candidata, e de acordo com o Art. 79 da Resolução nº 65/09–CEPE/UFPR, que considerou APTA a candidata para receber o Título de Mestre em Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Ciências Veterinárias, na Universidade Federal do Paraná.

Curitiba, 6 de dezembro de 2010

  
Professor Dr. Marcelo Beltrão Molento  
Presidente/Orientador

  
Professora Dra. Marion Burger  
Membro

  
Professor Dr. Guilherme de Sousa Ribeiro  
Membro

*Aos meus queridos pais, Ida e Maçacatu,  
por tudo o que já fizeram e ainda fazem por mim;  
Ao Armando,  
por me ajudar a ser uma pessoa melhor a cada dia.  
Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer ao meu orientador, Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Marcelo Beltrão Molento, por ter me aceito como sua orientada e proporcionado a realização deste trabalho. Pela maneira gentil como sempre me recebeu em sua sala, acalmando as minhas ansiedades e direcionando o andamento da pesquisa.

Ao Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Alexander Welker Biondo, por toda orientação, apoio e companhia nas coletas. Agradeço principalmente pela confiança e consideração demonstrados por mim e pelas minhas idéias e opiniões.

Ao Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Antônio Felipe Paulino de Figueiredo Wouk e Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Ivan Roque de Barros Filho, membros do Comitê de Orientação, pelas valiosas considerações feitas durante o Exame de Qualificação.

Ao Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Hélio Langoni, meu professor durante a graduação, pela importante orientação dada na fase preliminar do projeto e por ter possibilitado a realização dos exames sorológicos. À toda equipe do Núcleo de Pesquisas em Zoonoses da UNESP, em especial à mestranda Leila Sabrina Ullmann e à residente Mariana Kikuti, pelo transporte e processamento das amostras e pela hospitalidade com que me receberam no laboratório em Botucatu.

Às queridas alunas da graduação Maysa Pellizzaro, Graziela Ribeiro da Cunha, Carla Azolini Campos e Claudia Martins Galindo por toda dedicação e comprometimento demonstrados, agradeço imensamente e digo que sem vocês, eu não conseguiria...

À mestranda Daniele Bier, pelo companheirismo e apoio, tanto nas coletas, como na parte escrita.

Ao diretor do Centro de Saúde Ambiental da Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba, Sezifredo Paz, por disponibilizar o fornecimento dos recursos materiais e serviços.

A todos os amigos do Centro de Controle de Zoonoses e Vetores de Curitiba, pela companhia diária nos últimos quatro anos e pela ajuda no preparo dos materiais. Um agradecimento especial ao coordenador e amigo, Juliano Ribeiro, por proporcionar a realização de novos projetos, esse em particular, e por apoiar o meu crescimento profissional. À amiga Simone do Rocio Ferreira, pelo incentivo e conhecimentos técnicos repassados. E ao amigo Claudio Fontes, pela companhia sempre presente, habilidade e auxílio providencial nas coletas.

À Maria Midori Koniyama e agentes comunitárias da Unidade de Saúde Vila Pantanal, pela ajuda durante todo o processo. Aos funcionários da Escola Municipal Jornalista Arnaldo Alves da Cruz, pela cordialidade com que sempre nos receberam em sua escola.

Ao Luis Alberto Miguez e demais técnicos do setor de Geoprocessamento da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, agradeço pelo esforço na coleta dos dados e confecção dos mapas.

Ao Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Aguinaldo José do Nascimento, por gentilmente ter me recebido em sua casa e me ajudado com a análise estatística.

À Marilisa Lange, médica veterinária do Centro de Epidemiologia da Secretaria Municipal de Saúde, pelo auxílio e fornecimento dos dados.

Ao Restaurante Cantinho Brasileiro, pelo fornecimento das refeições.

A todos os alunos da UFPR, PUC-PR, FEPAR, Universidade Tuiuti e demais colegas médicos veterinários, por terem participado voluntariamente das coletas.

AGRADECIMENTO ESPECIAL aos moradores da Vila Pantanal e seus cães, por terem aceito participar do projeto.

À minha amiga, Danielle Murad Tullio, por ter me ajudado a iniciar a carreira em Curitiba, abrindo as portas da UFPR e me aceitando como sua estagiária.

Às amigas Claudia Staudacher e Dayana Kososki, pelo ombro amigo, convívio e apoio em todos os momentos.

À minha querida prima e irmã Silvia, que mesmo estando longe sempre estive ao meu lado, me ouvindo e me confortando com suas palavras.

À Dona Clélia e ao Sr. Mario, por me considerarem como uma filha e terem compreendido as minhas ausências nos almoços de domingo.

Aos meus pais queridos, pela doação e amor recebidos durante toda a minha vida. Pelo esforço dedicado em prol dos meus estudos e da minha felicidade, agradeço do fundo do coração.

Ao meu marido e companheiro Armando, agradeço infinitamente por todo amor e pela paciência nas horas difíceis. Obrigada por enxergar em mim o potencial que nem eu mesma via.

*“Às vezes, Rosilda prepara um chimarrão, pega um banquinho e vai para os fundos da casa. Lá, sozinha... Ou melhor, acompanhada da vira-lata Pretinha, ela toma lentamente os goles amargos que saem da bomba. Através de seus olhos não passam as imagens do lixo acumulado no quintal, do “matinho”, dos casebres feitos de materiais reaproveitados ou das margens malcheirosas do canal. Ela vê, apenas, a sua praia particular. Na Vila Pantanal, somente assim, não enxergando a realidade nua e crua, mas idealizando-a, é que se consegue seguir em frente.”*

*Beto Pacheco  
Vila Pantanal: A Curitiba que mora depois da linha do trem.*

## RESUMO

A leptospirose é uma importante zoonose reemergente, de ocorrência mundial, causada por bactérias do gênero *Leptospira* spp. É uma doença infecto-contagiosa de caráter agudo, que acomete o homem, animais domésticos e silvestres. O principal reservatório da leptospira é a ratazana, *Rattus norvegicus*, porém, entre os animais domésticos o cão desempenha um importante papel no ciclo epidemiológico da doença, devido à sua capacidade em eliminar o agente pela urina por vários meses, assumindo então a condição de reservatório. A leptospirose tornou-se uma das causas de epidemias em comunidades carentes dos países em desenvolvimento, assumindo grande importância como problema de saúde pública. O controle e a prevenção baseiam-se em ações de educação em saúde da população, melhorias nas suas condições sanitárias e monitoramento dos reservatórios envolvidos no ciclo da doença. Inicialmente, apresenta-se um capítulo de revisão bibliográfica sobre a soroprevalência da infecção em cães, ressaltando os aspectos epidemiológicos nos diferentes estados brasileiros e países do mundo, evidenciando-se a sua condição de endemidade. Posteriormente, relatam-se dois trabalhos realizados na Vila Pantanal, localizada no município de Curitiba, Paraná, área de ocupação irregular, com carência em saneamento básico, sujeita a ocorrência de enchentes e com histórico importante de leptospirose humana nos últimos anos. O primeiro estudo estabeleceu a soroprevalência de anticorpos para *Leptospira* spp. na espécie canina, no qual foram coletadas 379 amostras de sangue para realização do Teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM). Obteve-se uma soroprevalência de 9,2% e os sorovares predominantes foram o Canicola (27,7%), Bratislava (21,3%) e Icterohaemorrhagiae (15,0%). Os dados foram georreferenciados e com base nas análises efetuadas, foi possível observar a distribuição aleatória da infecção por *Leptospira* spp. em cães na Vila Pantanal. No segundo estudo realizado em janeiro de 2010, foram coletadas amostras de sangue do mesmo grupo de cães utilizado em outubro de 2009. Das 287 amostras, 16,0% foram soropositivas e os sorovares predominantes foram o Canicola com 55,4%, Icterohaemorrhagiae e Grippotyphosa, com 8,9% cada um. A relação entre as soroprevalências obtidas e a variação da precipitação mensal foi avaliada durante o período do estudo. Verificou-se que o aumento da soroprevalência acompanhou o aumento da precipitação. Embora tenha se observado uma maior soroprevalência da doença nos meses de verão, fortemente influenciada pelo regime pluviométrico, a ocorrência da infecção em cães envolve uma multiplicidade de fatores, destacando-se os de ordem sócio-econômica e ambiental.

**Palavras-chave:** leptospira, epidemiologia, zoonose.

## ABSTRACT

Leptospirosis is an important reemerging zoonosis of worldwide occurrence, caused by bacteria of the genus *Leptospira* spp. It is an acute infectious disease, which affects humans, domestic and wild animals. The main reservoir of leptospira is the rat, *Rattus norvegicus*, but among domestic animals the dog has an importance in the epidemiological cycle of the disease, due to its ability to eliminate the agent in the urine for several months, assuming the condition of reservoir. Leptospirosis has become one of the causes of epidemics in poor communities in developing countries and it has a great importance as a public health problem. The prevention and control are based on health education actions to the population, improvements in their health conditions and monitoring the reservoirs involved in the disease cycle. First of all, it is presented a review chapter on the seroprevalence of canine infection, emphasizing the epidemiological aspects in different brazilian states and countries around the world, demonstrating its status as an endemic disease. Later, two studies conducted in the Pantanal Village, located in Curitiba, Parana are reported. That village is an irregular occupation area, lacking on basic sanitation with a frequent occurrence of floods and with a history of major human leptospirosis in recent years. The first study established the prevalence of antibodies to *Leptospira* spp. in dogs. 379 blood samples were collected from dogs to perform the Microscopic Agglutination Test (MAT). It was obtained a seroprevalence of 9,2% and the predominant serotypes were Canicola (27,7%), Bratislava (21,3%) and Icterohaemorrhagiae (15,0%). The data were georeferenced and based on the analysis performed, we observed a random distribution of *Leptospira* spp. in dogs in the village Pantanal. In the second study conducted in January 2010, we collected blood samples from the same group of dogs used in October 2009. Of the 287 samples, 16,0% were seropositive and the most prevalent serovars were Canicola 55,4%, Icterohaemorrhagiae and Grippityphosa with 8,9%. The relationship between the seroprevalence obtained and monthly precipitation was evaluated during the study period. It was found that the increased prevalence accompanied the increase in precipitation. Although this study revealed a higher seroprevalence of disease in the summer months, severely influenced by rainfall, the canine infection occurrence involves a multiplicity of factors, especially those of socioeconomic and environmental.

**Keywords:** leptospira, epidemiology, zoonosis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 -	Localização da Vila Pantanal no município de Curitiba, estado do Paraná, Brasil.....	36
FIGURA 2 -	Distribuição espacial dos cães avaliados por meio da realização do Teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM) na Vila Pantanal.....	39
FIGURA 3 -	Relação entre a precipitação mensal e a soroprevalência de anticorpos para <i>Leptospira</i> spp. em cães no período de julho de 2009 a janeiro de 2010.....	53

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Soroprevalência de anticorpos para <i>Leptospira</i> spp. em cães, segundo o País de ocorrência.....	22
TABELA 2 -	Soroprevalência de anticorpos para <i>Leptospira</i> spp. em cães no Brasil, segundo o Estado de ocorrência.....	24
TABELA 3 -	Casos confirmados de leptospirose em pessoas, por Regional de Saúde, Paraná, 2007 a 2010.....	33
TABELA 4 -	Óbitos por leptospirose em pessoas, por Regional de Saúde, Paraná, 2007 a 2010.....	34
TABELA 5 -	Distribuição de títulos de anticorpos obtidos pelo Teste de Soroaglutinação Microscópica em amostras de sangue de cães da Vila Pantanal, Curitiba/PR.....	38
TABELA 6 -	Distribuição de títulos de anticorpos obtidos em outubro/2009 pela SAM em 379 amostras de sangue de cães da Vila Pantanal, Curitiba/PR.....	51
TABELA 7 -	Distribuição de títulos de anticorpos obtidos em janeiro/2010 pela SAM em 287 amostras de sangue de cães da Vila Pantanal, Curitiba/PR.....	52
TABELA 8 -	Variação de títulos de anticorpos do mesmo animal obtida pela SAM em amostras de sangue de cães em outubro de 2009 e janeiro de 2010.....	52

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

APA	Área de Preservação Ambiental
CCZV	Centro de Controle de Zoonoses e Vetores
et al.	e colaboradores
EUA	Estados Unidos da América
LPS	lipopolissacarídeo
OMS	Organização Mundial de Saúde
PR	Paraná
SAM	soroaglutinação microscópica
SIAB	sistema de informação da atenção básica
SIG	sistema de informações geográficas
SIMEPAR	Sistema Meteorológico do Paraná
SP	São Paulo
sp.	espécie
spp.	espécies
UFPR	Universidade Federal do Paraná
WHO	World Health Organization
$\alpha$	alfa
%	por cento
°C	graus Celsius
km <sup>2</sup>	quilômetro quadrado
m	metros
mm	milímetro
mL	mililitro

UI	unidade internacional
pH	potencial hidrogeniônico
rpm	rotações por minuto
®	marca registrada
=	igual
-	menos
/	dividido
≈	aproximadamente
<	menor

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1 HIPÓTESE.....	16
1.2 OBJETIVO GERAL.....	17
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
<b>2 SOROPREVALÊNCIA DE ANTICORPOS PARA <i>Leptospira</i> spp. EM CÃES NO BRASIL E NO MUNDO: UMA REVISÃO.....</b>	<b>18</b>
2.1 INTRODUÇÃO.....	20
2.2 SOROPREVALÊNCIA NO MUNDO.....	21
2.3 SOROPREVALÊNCIA NO BRASIL.....	23
2.4 DISCUSSÃO.....	25
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>
<b>3 SOROPREVALÊNCIA DE ANTICORPOS PARA <i>Leptospira</i> spp. EM CÃES DA VILA PANTANAL, CURITIBA, PARANÁ.....</b>	<b>30</b>
3.1 INTRODUÇÃO.....	32
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	35
3.2.1 Área de estudo.....	35
3.2.2 Animais estudados.....	36
3.2.3 Análise espacial dos dados coletados.....	36
3.2.4 Teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM).....	37
3.2.5 Análise estatística.....	37
3.3 RESULTADOS.....	38
3.4 DISCUSSÃO.....	40
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>
<b>4 RELAÇÃO ENTRE A PLUVIOSIDADE E A SOROPREVALÊNCIA DE ANTICORPOS PARA <i>Leptospira</i> spp. EM CÃES DA VILA PANTANAL, CURITIBA, PARANÁ.....</b>	<b>46</b>
4.1 INTRODUÇÃO.....	48
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	50
4.3 RESULTADOS.....	51
4.4 DISCUSSÃO.....	54
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>60</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>64</b>
<b>VITA.....</b>	<b>72</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma zoonose de ocorrência mundial, causada por bactérias espiroquetas do gênero *Leptospira* (GREENE et al., 2006). Até 1989, o gênero *Leptospira* foi dividido em duas espécies: *Leptospira interrogans*, que compreende todas as estirpes patogênicas e *Leptospira biflexa*, compreendendo espécies saprófitas isoladas do ambiente, sendo ambas as espécies divididas em inúmeros sorovares (FAINE e STALLMAN, 1982). A nova classificação genotípica das espécies compreende atualmente mais de trezentos sorovares e vinte genomoespécies, divididas em patogênicas, intermediárias e saprófitas; entretanto, os sorovares patogênicos e não patogênicos podem pertencer à mesma espécie (CERQUEIRA e PICARDEAU, 2009). Trata-se de uma doença infecto-contagiosa que acomete o homem, animais domésticos e silvestres, amplamente disseminada, assumindo considerável importância como problema econômico e de saúde pública (FAINE et al., 1999; BATISTA et al., 2004).

A ratazana, *Rattus norvegicus*, representa o mais importante reservatório do agente, embora em nível urbano o cão tenha grande importância na epidemiologia da doença, pois vive em contato direto com o homem (FARRINGTON e SULZER, 1982; VIEGAS et al., 2001) e pode eliminar leptospirosas vivas por meio da urina durante meses, mesmo sem apresentar nenhum sinal clínico (FAINE et al., 1999; BATISTA et al., 2004).

A leptospirose estendeu-se além das áreas rurais e tornou-se uma das causas de epidemias em comunidades urbanas carentes de países em desenvolvimento (DIAS et al., 2007). Os surtos da doença ocorrem devido à exposição à água contaminada com urina ou tecidos provenientes de animais infectados. Nos centros urbanos, a deficiência de saneamento básico constitui fator essencial para a proliferação de roedores. Portanto, os grupos sócio-econômicos menos privilegiados, com dificuldade de acesso à educação e saúde, habitando moradias precárias, em regiões periféricas às margens de córregos ou esgotos a céu aberto, expostos com frequência a enchentes, são os que apresentam maior risco de contrair a infecção (ALMEIDA et al., 1994).

No Brasil, cerca de 10.000 casos de leptospirose humana são notificados anualmente, ocorrendo principalmente durante o período de elevados índices de precipitações pluviométricas (MCBRIDE et al., 2005), com taxas de mortalidade

entre 10,0 e 15,0% (KO et al., 1999). Verifica-se ainda que os dados de vigilância subestimam o real impacto da leptospirose, visto que os sintomas iniciais são inespecíficos, poucos laboratórios obtêm amostras pareadas para diagnóstico conclusivo e pequena parte da população tem o conhecimento exato do problema (MCBRIDE et al., 2005). Nos últimos anos, a síndrome hemorrágica pulmonar tem sido reconhecida como a principal manifestação clínica da doença, cujo mecanismo de patogenia não está completamente esclarecido (KO et al., 1999).

A leptospirose constitui um grave problema de saúde pública, sendo imprescindível a atuação dos órgãos públicos no sentido de monitorar e prevenir novos casos da doença. Entre as ações de prevenção envolvidas, estão os inquéritos epidemiológicos na espécie canina, os quais são realizados no Brasil e no mundo, uma vez que o cão pode tornar-se carreador assintomático, assumindo então a condição de reservatório (BATISTA et al., 2004). Além disso, o papel de hospedeiro sentinela exercido pelo cão tem a função de alertar quanto à introdução de um novo sorovar de importância zoonótica, como também atuar como indicador de contaminação ambiental (BLAZIUS et al., 2005).

Nesse sentido, realizou-se inicialmente uma revisão bibliográfica abordando a soroprevalência de anticorpos para *Leptospira* spp. em cães no Brasil e no mundo. Em seguida, descreve-se um estudo de soroprevalência de anticorpos para *Leptospira* spp. em cães na Vila Pantanal em Curitiba, área de risco com histórico da doença em pessoas. E por fim, descreve-se um segundo estudo, o qual estabeleceu a relação entre as soroprevalências obtidas nos períodos de outubro de 2009 e janeiro de 2010, comparando-se os títulos de anticorpos obtidos aos índices pluviométricos mensais.

## 1.1 HIPÓTESE

A infecção por *Leptospira* spp. em cães possui alta prevalência em áreas endêmicas para a doença em pessoas.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

Determinar a prevalência da infecção por *Leptospira* spp. em cães na Vila Pantanal, município de Curitiba, Paraná.

## 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar em cães a prevalência da infecção por *Leptospira* spp. e os sorovares prevalentes na região geográfica de estudo, por meio da realização do Teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM).

Verificar a distribuição espacial dos casos prevalentes pela aplicação do georreferenciamento.

Estabelecer a relação entre as prevalências obtidas em dois períodos distintos e a influência do parâmetro precipitação pluviométrica.

## 2 SOROPREVALÊNCIA DE ANTICORPOS PARA *Leptospira* spp. EM CÃES NO BRASIL E NO MUNDO: UMA REVISÃO.

### RESUMO

A leptospirose é uma zoonose reemergente de grande importância para a saúde pública e de distribuição mundial. Inquéritos sorológicos na espécie canina têm sido realizados no Brasil e no mundo, visto que os cães são importantes no ciclo epidemiológico da doença, podendo assumir a condição de reservatório e fonte de infecção para o homem. Os inquéritos sorológicos para leptospirose canina foram realizados com o objetivo de se estabelecer a prevalência da infecção, além de se verificar quais os sorovares circulantes em determinada região geográfica. Nos Estados Unidos, verificou-se soropositividade de 17,1% e 24,9%. Nos países asiáticos, a soroprevalência variou de 4,2% e 16,5% na Mongólia, e 27,0% no Japão. Países europeus demonstraram soroprevalências de 11,4% e 43,9%. Na América Latina, as soroprevalências variaram de 4,9% a 62,0%. No Brasil, os estudos demonstraram uma variação de 6,6% a 85,0% na soroprevalência de anticorpos para o agente. A grande variação da soroprevalência para *Leptospira* spp. reforça a necessidade da realização de inquéritos soroepidemiológicos para cada região geográfica.

**Palavras-chave:** leptospirose, soroprevalência, cães.

## **SEROPREVALENCE OF *Leptospira* spp. ANTIBODIES IN DOGS FROM BRAZIL AND THE WORLD: A REVIEW.**

### **ABSTRACT**

Leptospirosis is a reemerging zoonosis and it has a great importance to public health and a global distribution. Serological surveys in dogs have been performed in Brazil and worldwide, as the dogs are important in the epidemiological cycle of the disease and can assume the status of reservoir and source of infection for humans. The serological surveys for leptospirosis in dogs were performed in order to establish the prevalence of the infection, which in addition to assessing the serovars circulating in a particular geographic region. In the United States, there was positivity of 17,1% and 24,9%. In Asian countries, the seroprevalence ranged from 4,2% and 16,5% in Mongolia, and 27,0% in Japan. European countries showed seroprevalence of 11,4% and 43,9%. In Latin America, seroprevalence rates ranged from 4,9% to 62,0%. In Brazil, the studies showed a variation of 6,6% to 85,0% in the seroprevalence of antibodies to the agent. The wide variation of the seroprevalence of *Leptospira* spp. indicates the need for seroepidemiological surveys for each geographic region.

**Keywords:** leptospirosis, seroprevalence, dogs.

## 2.1 INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença infecciosa de grande importância na saúde pública, pois acomete o homem, os animais domésticos e os silvestres. Embora mais de 500.000 casos de leptospirose humana sejam notificados anualmente, com a taxa de letalidade excedendo os 10%, (WHO, 1999; KO et al., 2009), trata-se de uma doença reemergente e negligenciada. Sua ocorrência pode estar relacionada a atividades esportivas aquáticas e turismos de aventura, porém em grande parte dos países em desenvolvimento, a leptospirose apresenta-se de forma endêmica ocasionando surtos predominantemente em comunidades carentes das grandes metrópoles, as quais habitam áreas de risco com condições favoráveis à manutenção e proliferação do agente e de seus reservatórios. Os roedores, entre eles o *Rattus norvegicus*, desempenham o papel de principais reservatórios da doença, pois albergam as leptospiras nos rins, eliminando-as vivas no meio ambiente, e contaminando água, solo e alimentos (GUIA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA, 1998).

Entre os animais domésticos, o cão desempenha um importante papel no ciclo epidemiológico da doença, devido à sua capacidade em eliminar o agente pela urina por vários meses, assumindo então a condição de reservatório (BATISTA et al., 2004). Embora não se tenha estabelecido o envolvimento do cão como transmissor direto da bactéria para o homem, diversos inquéritos sorológicos na espécie canina têm sido realizados em todo o mundo, como uma das medidas de prevenção e controle, visto que o cão atua como hospedeiro sentinela, sinalizando a introdução de novos sorovares de importância epidemiológica, bem como atuando como indicador de contaminação ambiental.

Para se obter os dados de soroprevalência da infecção por *Leptospira* spp. na espécie canina foram compilados os resultados obtidos nos inquéritos sorológicos realizados no Brasil e no mundo, nos últimos 13 anos. Como padronização, optou-se pelos estudos que utilizaram o Teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM), como diagnóstico de referência, considerando-se como positivos os títulos iguais ou superiores a 80 (WHO, 2003). Foram utilizadas amostras de sangue de cães sadios domiciliados ou errantes, sem sinais clínicos compatíveis com leptospirose. Os cães eram provenientes de clínicas veterinárias, abrigos, Centros de Controle de Zoonoses (CCZs) e demais órgãos municipais.

## 2.2 SOROPREVALÊNCIA NO MUNDO

Nos Estados Unidos (EUA), em Washington, foram coletadas 158 amostras de sangue de cães e a soroprevalência obtida foi de 17,1%. O sorovar mais prevalente foi o Autumnalis. Nesse estudo, observou-se que entre os anos de 2003 e 2006 ocorreu um aumento dos casos de leptospirose tanto nos cães quanto em pessoas (DAVIS et al., 2008). Em estudo recente, realizado no estado de Michigan, 1241 amostras foram testadas e a soroprevalência encontrada foi de 24,9%, com prevalência do sorovar Grippotyphosa (STOKES et al., 2007).

No Japão, foram testadas 801 amostras de cães provenientes de 47 prefeituras, sendo 27,0% soropositivas. O sorovar mais prevalente foi o Icterohaemorrhagiae (IWAMOTO et al., 2009). Na Mongólia, em duas províncias centrais geograficamente distintas, foram encontradas soroprevalências de 4,2% e 16,5% de um total de 163 amostras testadas. O sorovar Cynopteri foi o predominante (ODONTSETSEG et al., 2005).

BURRIEL et al. (2003) na Grécia, testaram 254 amostras das quais 11,4% foram positivas e o sorovar mais prevalente foi o Copenhageni. Em Ankara, capital da Turquia, encontrou-se 43,9% de soropositividade em 116 amostras de cães de rua aparentemente saudáveis, com prevalência do sorovar Bratislava (ASLANTAS et al., 2005).

Em Cali, na Colômbia, RODRÍGUEZ et al. (2004) testaram 197 amostras e encontraram 41,1% de soropositividade. Icterohaemorrhagiae foi o sorovar mais prevalente com 55,6%. Na ilha de Barbados, a leste do Caribe, dos 78 cães avaliados, 62,0% apresentaram títulos maiores ou iguais a 100. O sorogrupo mais prevalente foi o Autumnalis. A maioria dos animais apresentou títulos baixos, sugerindo infecção anterior (WEEKES et al., 1997).

Na região de Chiapas, ao sul do México, foram coletadas 224 amostras de cães de rua. A soroprevalência foi de 4,9%, sendo Pyrogenes o sorovar predominante (JIMENEZ-COELLO et al., 2010). Na região de Yucatán, JIMENEZ-COELLO et al. (2008) analisaram 400 amostras de sangue, encontrando soropositividade em 35,0%, com predomínio do sorovar Canicola (65,0%).

Os estudos citados podem ser observados na Tabela 1 a seguir.

**Tabela 1 - Soroprevalência de anticorpos para *Leptospira* spp. em cães, segundo o País de ocorrência.**

País	Amostras	Origem	Prevalência	Sorovar prevalente	Referência
Barbados	78	CCZ <sup>1</sup>	62,0%	Autumnalis	WEEKES et al., 1997.
Colombia	197	CCZ <sup>1</sup>	41,1%	Icterohaemorrhagiae	RODRÍGUEZ et al., 2004.
EUA	1241	Clínicas veterinárias	24,9%	Grippotyphosa	STOKES et al., 2007.
EUA	158	Clínicas veterinárias e abrigos	17,1%	Autumnalis	DAVIS et al., 2008.
Grécia	254	Animais de fazenda	11,4%	Copenhageni	BURRIEL et al., 2003.
Japão	801	Clínicas veterinárias	27,0%	Icterohaemorrhagiae	IWAMOTO et al., 2009.
México	224	CCZ <sup>1</sup>	4,9%	Pyrogenes	JIMENEZ-COELLO et al., 2010.
México	400	CCZ <sup>1</sup>	35,0%	Canicola	JIMENEZ-COELLO et al., 2008.
Mongolia	163	Cães domiciliados	4,2% e 16,5%	Cynopteri	ODONTSETSEG et al., 2005.
Turquia	116	Cães errantes	43,9%	Bratislava	ASLANTAS et al., 2005.

NOTA: <sup>1</sup>Centro de Controle de Zoonoses.

FONTE: o autor (2010).

### 2.3 SOROPREVALÊNCIA NO BRASIL

Em Belo Horizonte, Minas Gerais, MAGALHÃES et al. (2007) testaram 3417 amostras, das quais 13,1% foram soropositivas, predominantemente para o sorovar Canicola. MODOLO et al. (2006) encontraram uma soroprevalência de 15,3% na cidade de Botucatu, São Paulo, com predominância do mesmo sorovar. Em outro estudo realizado no mesmo local, a soroprevalência encontrada foi de 17,9% de 1000 amostras testadas. Nesse caso, o sorovar mais prevalente foi o Castellonis (DA SILVA et al., 2006). SARMENTO et al. (2007) analisaram 90 soros de cães da região de Parelheiros, São Paulo, e obtiveram 6,6% de soropositividade com prevalência do sorovar Canicola.

Na região Nordeste, a investigação sorológica para leptospirose em Salvador, na Bahia, demonstrou uma soroprevalência de 85,0% das 120 amostras testadas e o sorovar mais prevalente foi o Autumnalis (VIEGAS et al., 2001). Na cidade de Patos, na Paraíba, foram colhidas 130 amostras de soro canino, das quais 20,0% reagiram e o sorovar Autumnalis foi o mais prevalente (BATISTA et al., 2004).

Durante o ano de 1995 em Pelotas, no Rio Grande do Sul, das 425 amostras, 34,8% apresentaram soropositividade, com prevalência do sorovar Canicola (AVILA et al., 1998). Em Itapema, Santa Catarina, os exames sorológicos foram realizados em 590 cães, sendo 10,5 % positivos com predomínio do sorovar Pyrogenes (BLAZIUS et al., 2005). No estado do Paraná, foram relatados dois estudos. O primeiro na cidade de Londrina, onde se verificou uma soroprevalência de 51,0% de 160 amostras testadas e predomínio do sorovar Pyrogenes novamente (QUERINO et al., 2003). O segundo estudo realizado em Curitiba, durante o ano de 2007, utilizou 598 amostras e demonstrou 32,2% de soroprevalência, porém nesse caso em particular, os títulos partiram de 25. O sorovar mais prevalente foi o Copenhageni com 71,5% (TESSEROLLI et al., 2008).

Observa-se na Tabela 2 a soroprevalência da leptospirose canina no Brasil, segundo o Estado de ocorrência.

**Tabela 2 - Soroprevalência de anticorpos para *Leptospira* spp. em cães no Brasil, segundo o Estado de ocorrência.**

Estado	Amostras	Origem	Prevalência	Sorovar prevalente	Referência
Bahia	120	CCZ <sup>1</sup>	85,0%	Autumnalis	VIEGAS et al., 2001.
Minas Gerais	3417	CCZ <sup>1</sup>	13,1%	Canicola	MAGALHÃES et al., 2007.
Paraíba	130	Cães errantes	20,0%	Autumnalis	BATISTA et al., 2004.
Paraná	598	Cães domiciliados	32,2%	Copenhageni	TESSEROLLI et al., 2008.
Paraná	160	UEL <sup>2</sup>	51,0%	Pyrogenes	QUERINO et al., 2003.
Rio Grande do Sul	425	Cães domiciliados	34,8%	Canicola	AVILA et al., 1998.
Santa Catarina	590	Órgão municipal	10,5%	Pyrogenes	BLAZIUS et al., 2005.
São Paulo	775	Cães domiciliados	15,3%	Canicola	MODOLO et al., 2006.
São Paulo	1000	Cães domiciliados	17,9%	Castellonis	SILVA et al., 2006.
São Paulo	90	Comunidade indígena	6,6%	Canicola	SARMENTO et al., 2007.

NOTA: <sup>1</sup>Centro de Controle de Zoonoses, <sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina.

FONTE: o autor (2010).

## 2.4 DISCUSSÃO

Pelos dados obtidos, observou-se que a leptospirose permanece como uma das zoonoses infecciosas difundidas mundialmente (LEVETT, 2001; PAPPAS et al., 2008). As taxas de prevalência bem como os sorovares apresentaram variação, devendo-se considerar que a prevalência da leptospirose depende de um animal portador que é o disseminador, da contaminação e sobrevivência da bactéria no ambiente e do contato de indivíduos susceptíveis com o agente (OLIVEIRA e PIRES NETO, 2004; BLAZIUS et al., 2005).

Mesmo nos países desenvolvidos como nos EUA, a ocorrência da leptospirose em pessoas e animais tem aumentado nos últimos anos, evidenciando a utilização do exame sorológico canino como uma ferramenta de vigilância para a detecção do risco de exposição para o homem. Os inquéritos sorológicos ainda sinalizam aos médicos veterinários quais os sorovares estão apresentando importância clínica e precisam ser monitorados (DAVIS et al., 2008). No Japão, foram coletadas amostras de 47 prefeituras, os quais demonstraram a existência de anticorpos para *Leptospira* spp. em cães por todo o país (IWAMOTO et al., 2009).

O estudo realizado na Grécia, no qual se destacou o sorovar Copenhageni como mais prevalente, sinalizou para um possível alto nível de exposição dos cães aos ratos, hospedeiros de manutenção deste sorovar (BURRIEL et al., 2003).

Nos países da América Latina, a leptospirose apresenta-se largamente difundida, observando-se altos índices de prevalência, estando a sua ocorrência relacionada às condições sociais e econômicas de seus habitantes. No México, por exemplo, a leptospirose encontra-se amplamente distribuída, tanto na população canina quanto humana, condição esta favorecida pelo clima favorável à sobrevivência das leptospiros e pela presença de seus reservatórios, como ratos e animais silvestres (gambás) (JIMENEZ-COELLO et al., 2008; JIMENEZ-COELLO et al., 2010). Nos estudos realizados nesse país, as prevalências encontradas foram de 4,9% e 35,0%, porém justificou-se a baixa prevalência como decorrente do estudo ter sido realizado antes do período das chuvas (JIMENEZ-COELLO et al., 2010).

No Brasil, os estudos demonstraram uma variação de 6,6% a 85,0% na prevalência de anticorpos para o agente. Assim como em alguns países em desenvolvimento, no Brasil a ocorrência da leptospirose é favorecida pelas características climáticas, com temperaturas e índices pluviométricos elevados,

associada às condições deficitárias de saneamento básico e moradia, nas quais grande parte da população se encontra. Sabe-se que os sorovares mais adaptados aos cães são o Canicola e o Icterohaemorrhagiae (BOLIN, 1996; MODOLO et al., 2006), entretanto, os dados dos inquéritos sorológicos evidenciaram uma grande variabilidade de sorovares em diferentes localizações geográficas do país, com a participação do sorovar Copenhageni e Pyrogenes entre os mais prevalentes, o que denota a importância do monitoramento e controle de roedores.

Observou-se que o contato com o agente e a contaminação ambiental por leptospiros, acontecem em várias regiões do mundo, assim como nas diversas regiões brasileiras. Entretanto, as soroprevalências variaram bastante, sugerindo diferentes fatores de risco locais, nos quais se incluem os fatores sócio-econômicos, ambientais e individuais.

Em conclusão, a necessidade de levantamentos soro-epidemiológicos para cada localização geográfica se faz necessária, pois proporciona aos órgãos responsáveis subsídios para a estruturação e o direcionamento de novas políticas públicas, visando o fortalecimento da saúde única em geral.

## REFERÊNCIAS

- ASLANTAS, Ö.; ÖZDEMİR, V.; KILIÇ, S.; BABÜR, C. Seroepidemiology of leptospirosis, toxoplasmosis, and leishmaniosis among dogs in Ankara, Turkey. **Veterinary Parasitology**, v. 129, p. 187-191, 2005.
- AVILA M. O.; FURTADO, L. R. I.; TEIXEIRA, M. M.; ROSADO, R. L. I.; MARTINS, L. F. DA S.; BROD, C. S. Aglutininas anti-leptospíricas em cães na área de influência do Centro de Controle de Zoonoses, Pelotas, RS, Brasil, no ano de 1995. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 1, p. 107-110, 1998.
- BATISTA, C. S. A.; DE AZEVEDO, S. S.; ALVES, C. B.; VASCONCELLOS, S. A.; DE MORAIS, Z. M.; CLEMENTINO, I. J.; LIMA, F. S.; NETO, J. O. A. Soroprevalência de leptospirose em cães errantes da cidade de Patos, Estado da Paraíba, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, p. 131-136, 2004.
- BLAZIUS, R. D.; ROMÃO, P. R. T.; BLAZIUS, E. M. C. G.; DA SILVA, O. S. Ocorrência de cães errantes soropositivos para *Leptospira* spp. na cidade de Itapema, Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 6, p. 1952-1956, 2005.
- BOLIN, C. A. Diagnosis of leptospirosis: a reemerging disease of companion animals. **Seminars in Veterinary Medicine & Surgery (small animal)**, v. 11, n. 3, p. 166-171, 1996.
- BURRIEL, A. R.; DALLEY, C.; WOODWARD, M. J. Prevalence of *Leptospira* species among farmed and domestic animals in Greece. **Veterinary Record**, v. 153, p. 146-148, 2003.
- DA SILVA, W. B.; SIMÕES, L. B.; LOPES, A. L. S.; PADOVANI, C. R.; LANGONI, H.; MODOLO, J. R. Avaliação de fatores de risco de cães sororreagentes à *Leptospira* spp. e sua distribuição espacial, em área territorial urbana. **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal and Science**, v. 43, n. 6, p. 783-792, 2006.
- DAVIS, M. A.; EVERMANN, J. F.; PETERSEN, C. R.; VANDERSCHALIE, J.; BESSER, T. E.; HUCKABEE, J.; DANIELS, J. B.; HANCOCK, D. D.; LESLIE, M.; BAER, R. Serological survey for antibodies to *Leptospira* in dogs and raccoons in Washington state. **Zoonoses and Public Health**, v. 55, p. 436-442, 2008.
- GUIA BRASILEIRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. 5.ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 1998.
- IWAMOTO, E.; WADA, Y.; FUJISAKI, Y.; UMEKI, S.; JONES, M. Y.; MIZUNO, T.; ITAMOTO, K.; MAEDA, K.; IWATA, H.; OKUDA, M. Nationwide survey of *Leptospira* antibodies in dogs in Japan: results from Microscopic Agglutination Test and Enzyme-Linked Immunosorbent Assay. **The Journal of Veterinary Medical Science**, v. 71, n. 9, p. 1191-1199, 2009.

JIMENEZ-COELLO, M.; VADO-SOLIS, I.; CÁRDENAS-MARRUFO, M. F.; RODRÍGUEZ-BUENFIL, J. C.; ORTEGA-PACHECO, C. Serological survey of canine leptospirosis in the tropics of Yucatan Mexico using two different tests. **Acta Tropica**, v. 106, p. 22-26, 2008.

JIMENEZ-COELLO, M.; ORTEGA-PACHECO, A.; GUZMAN-MARIN, E.; GUIRIS-ANDRADE, D. M.; MARTINEZ-FIGUEROA, L.; ACOSTA-VIANA, K. Y. Stray dogs as reservoirs of the zoonotic agents *Leptospira interrogans*, *Trypanosoma cruzi*, and *Aspergillus* spp. in an urban area of Chiapas in Southern Mexico. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, v. 10, n. 2, p. 135-141, 2010.

KO, A. I.; GOARANT, C.; PICARDEAU, M. *Leptospira*: the dawn of the molecular genetics era for an emerging zoonotic pathogen. **Nature**, v. 7, p. 736-747, 2009.

LEVETT P. N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 4, p. 296-326, 2001.

MAGALHÃES, D. F.; SILVA, J. A.; MOREIRA, E. C.; WILKE, V. M. L.; NUNES, A. B. V; HADDAD, J. P. A.; MENESES, J. N. C. Perfil dos cães sororreagentes para aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em Belo Horizonte, Minas Gerais, 2001/2002. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 5, p. 1326-1329, 2007.

MODOLO, J. R.; LANGONI, H.; PADOVANI, C. R.; SHIMABUKURO, F. H.; MENDONÇA, A. O.; VICTORIA, C.; DA SILVA, W. B. Investigação soroepidemiológica de leptospirose canina na área territorial urbana de Botucatu, São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal and Science**, v. 43, n. 5, p. 598-604, 2006.

ODONTSETSEG, N.; SAKODA, Y.; KIDA, H. Serological surveillance of canine leptospirosis in Mongolia. **Veterinary Record**, v. 157, p. 120-121, 2005.

OLIVEIRA, S. J.; PIRES NETO, J. A. S. Aspectos etiológicos e de diagnóstico nas leptospiroses. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v. 33, p. 36-46, 2004.

PAPPAS, G.; PAPADIMITRIOU, P.; SIOZOPOULOU, V.; CHRISTOU, L.; AKRITIDIS, N. The globalization of leptospirosis: worldwide incidence trends. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 12, p. 351-357, 2008.

QUERINO, A. M. V.; DELBEM, A. C. B.; DE OLIVEIRA, R. C.; DA SILVA, F. G.; MÜLLER, E. E.; FREIRE, R. L.; DE FREITAS, J. C. Fatores de risco associados à leptospirose em cães do município de Londrina-PR. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 27-34, 2003.

RODRÍGUEZ, A. R.; FERRO B. E.; VARONA, M. X.; SANTAFÉ, M. Evidencia de exposición a *Leptospira* en perros callejeros de Cali. **Biomédica**, v. 24, p. 291-295, 2004.

SARMENTO, A. M. C.; GUAZELLI, A.; BARRETO, L. F. G.; DA COSTA, V. M.; HOFFMANN, J. L.; LUCHEIS, S. B.; LANGONI, H.; PINHEIRO, S. R. Estudo da leptospirose em cães e gatos, da leishmaniose e da doença de Chagas em cães de aldeias indígenas guaranis em Parelheiros, Município de São Paulo-SP. **Veterinária e Zootecnia**, v. 14, n. 2, p.193-203, 2007.

STOKES, J. E.; KANEENE, J. B.; SCHALL, W. D.; KRUGER, J. M.; MILLER, R.; KAISER, L.; BOLIN C. A. Prevalence of serum antibodies against six *Leptospira* serovars in healthy dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 230, p. 1657-1664, 2007.

TESSEROLLI, G. L.; ALBERTI, J. V. A.; BERGAMASCHI, C.; FAYZANO, L.; AGOTTANI, J. V. B. Principais sorovares de leptospirose canina em Curitiba, Paraná. **Pubvet**, v. 2, n. 21, 2008.

VIEGAS, S. A. R. DE A.; TAVARES, C. H. T.; OLIVEIRA, E. M. DE D.; DIAS, A. R.; MENDONÇA, F. F.; SANTOS, M. DE F. P. Investigação sorológica para leptospirose em cães errantes na cidade de Salvador - Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 2, n.1, p. 21-30, 2001.

WEEKES, C. C.; EVERARD, C. O. R.; LEVETT, P. N. Seroepidemiology of canine leptospirosis on the island of Barbados. **Veterinary Microbiology**, v. 51, p. 215-222, 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Human leptospirosis: guidance for diagnosis, surveillance and control, 2003. Disponível em:  
<[http://www.who.int/csr/don/en/WHO\\_CDS\\_CSR\\_EPH2002.23.pdf](http://www.who.int/csr/don/en/WHO_CDS_CSR_EPH2002.23.pdf).> Acesso em: 21/03/2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Leptospirosis worldwide. **The Weekly Epidemiological Record**, v. 74, p. 237-242, 1999.

### 3 SOROPREVALÊNCIA DE ANTICORPOS PARA *Leptospira* spp. EM CÃES DA VILA PANTANAL, CURITIBA, PARANÁ.

#### RESUMO

A leptospirose é uma zoonose emergente que se estendeu além das áreas rurais e tornou-se uma das causas de epidemias em comunidades urbanas dos países em desenvolvimento. A ratazana, *Rattus norvegicus*, representa o mais importante reservatório de leptospirosas, embora o cão doméstico possa atuar como reservatório para a infecção humana, em áreas endêmicas. Estudos epidemiológicos na espécie canina são realizados com o objetivo de determinar os sorovares circulantes, visando um monitoramento da infecção nos aspectos clínico-epidemiológicos e ambientais. O objetivo do estudo foi descrever a soroprevalência da infecção por *Leptospira* spp. em cães na Vila Pantanal, Curitiba, Paraná, área com histórico de leptospirose humana e com características ecológicas favoráveis à transmissão da doença para equinos, bovinos, suínos e demais espécies presentes. O estudo foi conduzido em outubro de 2009. Das 379 amostras de sangue colhidas e testadas para doze sorovares, 35 foram positivas, obtendo-se uma soroprevalência de 9,2%. Dentre os dez sorovares encontrados, os mais prevalentes foram o Canicola (27,7%), Bratislava (21,3%) e o Icterohaemorrhagiae (15,0%). A taxa de prevalência encontrada foi similar à observada em inquéritos sorológicos de outras regiões brasileiras. Os dados foram georreferenciados e com base nas análises efetuadas, pode-se observar a distribuição aleatória da infecção por *Leptospira* spp. na Vila Pantanal, região carente de infra-estrutura básica e de educação sanitária, evidenciando assim a necessidade de implementação de medidas sanitárias preventivas para o local.

**Palavras-chave:** epidemiologia, lixo, saúde ambiental.

## SEROPREVALENCE OF *Leptospira* spp. ANTIBODIES IN DOGS IN THE PANTANAL VILLAGE, CURITIBA, PARANÁ.

### ABSTRACT

Leptospirosis is an emerging zoonosis that spread beyond the rural areas and became one of the causes of epidemics in urban communities in developing countries. The rat, *Rattus norvegicus*, is the most important reservoir of leptospires, although the domestic dog can act as a reservoir for human infection in endemic areas. Epidemiological studies in dogs are conducted to determine the serovars circulating in order to monitor the infection on clinical, epidemiological and environmental aspects. The aim of this study was to describe the seroprevalence of *Leptospira* spp. antibodies in dogs in the Pantanal village, Curitiba, Paraná, an area with a history of leptospirosis and favorable ecological characteristics for disease transmission to horses, cattle, pigs and other species. The study was conducted in October 2009. Of the 379 blood samples collected and tested for twelve serovars, 35 (9,2%) were positive. The most prevalent were the Canicola (27,7%), Bratislava (21,3%) and Icterohaemorrhagiae (15,0%). The prevalence rate found was similar observed in serological surveys in other regions. The data were georeferenced and based on the analysis performed, it was possible to observe the random distribution of *Leptospira* spp. antibodies in the Pantanal village, a region lacking in basic infrastructure and health education, thus underlining the need for implementing preventive health measures for the site.

**Keywords:** epidemiology, waste, environmental health.

### 3.1 INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença infecto-contagiosa de ocorrência mundial, causada por bactérias do gênero *Leptospira* spp., descritas como espiroquetas, espiraladas, flexíveis e móveis, compostas de um cilindro protoplasmático que se enrola em um filamento axial central (GREENE et al., 2006). As leptospirosas compreendem mais de trezentos sorovares, estando as leptospirosas patogênicas agrupadas em oito genomoespécies (CERQUEIRA e PICARDEAU, 2009). Trata-se de uma das zoonoses infecciosas mais difundidas mundialmente (LEVETT, 2001; PAPPAS et al., 2008), causando epidemias principalmente nos países em desenvolvimento (LEVETT, 2001).

A doença acomete pessoas, animais domésticos e silvestres, assumindo grande importância como problema econômico e de saúde pública (FAINE et al., 1999; BATISTA et al., 2004). Nos grandes centros urbanos, a superpopulação e o crescimento desordenado desencadearam um processo de migração interna, onde uma parcela da população passou a residir em áreas periféricas com deficiência de saneamento básico e favoráveis a ocorrência de enchentes. Nessas áreas, a presença de esgotos a céu aberto e o acúmulo de lixo favorecem a proliferação de roedores sinantrópicos, entre eles a ratazana, *Rattus norvegicus*, principal reservatório de leptospirosas, os quais contaminam o ambiente por meio da urina (GUIA BRASILEIRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA, 1998). Entre os animais domésticos, em nível urbano, a principal fonte de infecção da leptospirose humana são os cães, pois estes animais vivem em contato direto com o homem e podem eliminar leptospirosas vivas por meio da urina durante meses, mesmo sem apresentar nenhum sinal clínico (FAINE et al., 1999; BATISTA et al., 2004). As leptospirosas podem manter-se viáveis no ambiente por vários meses, sob condições favoráveis de umidade e pH neutro a levemente alcalino (FAINE e STALLMAN, 1982; LANGSTON e HEUTER, 2003).

Os surtos de leptospirose ocorrem devido à exposição à água contaminada com urina ou tecidos provenientes de animais infectados. Pessoas acometidas geralmente apresentam um quadro agudo caracterizado por sintomas inespecíficos como mal estar, febre de início súbito, cefaléia, dores musculares e náuseas (CORRÊA e CORRÊA, 1992).

Epidemias tem ocorrido nos grandes centros urbanos brasileiros, tais como São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador e Recife (KO et al., 1999), observando-se a ocorrência de surtos nas comunidades urbanas carentes devido a inúmeros fatores de risco (SARKAR et al., 2002). De acordo com a série histórica dos últimos dez anos, as regiões Sudeste e Sul apresentaram os maiores números de casos confirmados da doença (SMS/CE, 2010). Nas Tabelas 3 e 4 a seguir, observa-se que no estado do Paraná, o município de Curitiba e Região Metropolitana têm contribuído com o maior número de casos confirmados e óbitos em relação às demais regionais (SESA, 2010).

TABELA 3 – CASOS CONFIRMADOS DE LEPTOSPIROSE EM PESSOAS, POR REGIONAL DE SAÚDE, PARANÁ, 2007 A 2010.

Regional de Saúde	2007	2008	2009	2010*	Total
4101 Paranaguá	12	13	6	5	36
4102 Curitiba e Metropolitana	239	138	96	27	500
4103 Ponta Grossa	20	6	10	2	38
4104 Irati	0	0	0	0	0
4105 Guarapuava	3	1	4	2	10
4106 União da Vitória	2	1	4	5	12
4107 Pato Branco	4	0	2	2	8
4108 Francisco Beltrão	11	2	5	0	18
4109 Foz do Iguaçu	6	2	4	1	13
4110 Cascavel	13	8	8	1	30
4111 Campo Mourão	6	4	5	1	16
4112 Umuarama	0	0	0	0	0
4113 Cianorte	2	1	0	0	3
4114 Paranavaí	3	0	1	0	4
4115 Maringá	6	8	10	1	25
4116 Apucarana	17	10	15	1	43
4117 Londrina	12	6	11	5	34
4118 Cornélio Procópio	4	4	4	3	15
4119 Jacarezinho	2	0	0	0	2
4120 Toledo	4	1	0	0	5
4121 Telêmaco Borba	4	2	3	0	9
4122 Ivaiporã	5	1	2	0	8
<b>Total</b>	<b>375</b>	<b>208</b>	<b>190</b>	<b>56</b>	<b>829</b>

NOTA: \* dados até março de 2010.

FONTE: SESA/SINAN, 2010.

TABELA 4 – ÓBITOS POR LEPTOSPIROSE EM PESSOAS, POR REGIONAL DE SAÚDE, PARANÁ, 2007 A 2010.

Regional de Saúde	2007	2008	2009	2010*	Total
4101 Paranaguá	0	2	1	3	6
4102 Curitiba e Metropolitana	21	15	15	5	56
4103 Ponta Grossa	2	1	2	0	5
4104 Irati	0	0	0	0	0
4105 Guarapuava	0	0	0	0	0
4106 União da Vitória	0	0	0	1	1
4107 Pato Branco	0	0	0	0	0
4108 Francisco Beltrão	0	0	0	0	0
4109 Foz do Iguaçu	0	0	0	0	0
4110 Cascavel	1	0	1	0	2
4111 Campo Mourão	1	0	0	1	2
4112 Umuarama	0	0	0	0	0
4113 Cianorte	1	0	0	0	1
4114 Paranavaí	0	0	0	0	0
4115 Maringá	1	0	0	1	2
4116 Apucarana	0	0	0	0	0
4117 Londrina	1	1	0	2	4
4118 Cornélio Procópio	0	1	0	0	1
4119 Jacarezinho	1	0	0	0	1
4120 Toledo	0	0	0	0	0
4121 Telêmaco Borba	0	0	0	0	0
4122 Ivaiporã	1	0	1	0	2
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>83</b>

NOTA: \* dados até março de 2010.

FONTE: SESA/SINAN, 2010.

A leptospirose no cão constitui um grave problema de saúde pública, pois os animais infectados podem tornar-se carreadores assintomáticos, assumindo então a condição de reservatório (BATISTA et al., 2004). Do ponto de vista epidemiológico, o cão desempenha um papel fundamental no ciclo da doença, pois pode atuar como animal sentinela, alertando quanto à introdução de um novo sorovar de importância zoonótica, e como indicador de contaminação ambiental (BLAZIUS et al., 2005).

A utilização de análise espacial de informações ambientais e de saúde permite o mapeamento de doenças, a identificação de variáveis e a avaliação de fatores de risco à saúde, que podem revelar estruturas sociais, econômicas e ambientais (BARCELLOS e BASTOS, 1996). O mapeamento da distribuição geográfica de determinada doença constitui a base da análise espacial, fazendo

parte de um levantamento de monitoramento epidemiológico ou formando hipóteses para futuras investigações (BAILEY, 2001).

O objetivo do presente trabalho foi complementar os estudos já existentes a respeito da ocorrência de infecção por *Leptospira* spp. em cães que habitam áreas de risco com histórico da doença em pessoas, determinando-se a soroprevalência de leptospiros nesta espécie e os sorovares circulantes, bem como a sua distribuição geográfica.

## **3.2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.2.1 Área de estudo**

Curitiba está localizada na região sul do Brasil (25°25'47"S, 49°16'19"W), no Primeiro Planalto Paranaense, em altitude média de 908m. A população estimada do município é de 1.851.215 habitantes. O clima é subtropical úmido com temperatura média anual de 16°C, caracterizado por apresentar temperaturas mais elevadas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, quando também é maior a ocorrência de chuvas (IBGE, 2010).

O bairro Alto Boqueirão, situado na região sudeste de Curitiba, é formado por duas áreas bem definidas, sendo a primeira a noroeste da linha da rede ferroviária, um prolongamento das terras do Boqueirão e a segunda área a sudeste da linha férrea, adjacente ao Parque Iguaçu, na qual está localizada a Vila Pantanal, objeto do presente estudo (Figura 1).

A ocupação da área ocorreu no final da década de 80, na Área de Preservação Ambiental – APA do Iguaçu, às margens do canal do Rio Iguaçu. Atualmente cerca de 765 famílias habitam o local (2322 pessoas) e de acordo com os dados processados em 2008 pelo Sistema de Informação da Atenção Básica - SIAB, na Vila Pantanal estão cadastradas 569 famílias (75,9%) com 845 cães e 128 gatos. A área apresenta condições precárias de saneamento, ocorrência de constantes alagamentos e grande acúmulo de lixo.

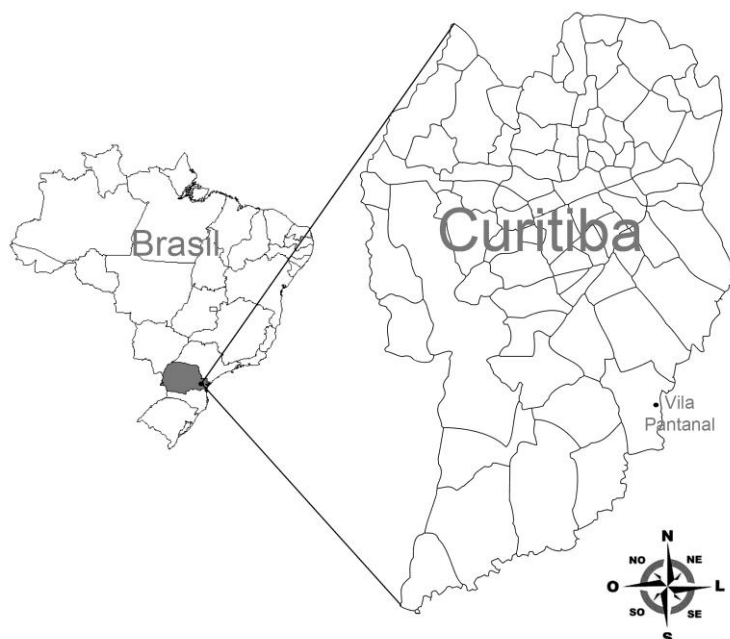


FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA VILA PANTANAL NO MUNICÍPIO DE CURITIBA, ESTADO DO PARANÁ, BRASIL.  
FONTE: o autor (2010).

### 3.2.2 Animais estudados

A área geográfica da Vila Pantanal foi dividida em dezoito quadras e a coleta de sangue dos cães foi realizada de forma aleatória. Dezoito equipes compostas por acadêmicos auxiliaram na coleta. Cada equipe ficou responsável por uma quadra e realizou as visitas casa a casa, de forma que todas as residências foram visitadas e os moradores convidados a participar do estudo. Foram selecionados os moradores com cães domiciliados com idade mínima de quatro meses. O sangue foi obtido por punção venosa jugular, cefálica ou safena, acondicionado em tubos de 6 mL para soro com gel separador. A colheita foi realizada com agulha 30 x 0,8 mm e seringa descartável de 10 mL, centrifugado a 3.500 rpm por cinco minutos para obtenção do soro, seguido de pipetagem e acondicionado em microtubo de plástico de 2 mL, seguido de congelamento a  $-18^{\circ}$  C.

### 3.2.3 Análise espacial dos dados coletados

Com a utilização de um receptor GPS da marca Trimble® (GPS Trimble Geoexplorer®), com precisão submétrica, que permitiu a localização rigorosa dos pontos, foram localizadas as coordenadas geográficas correspondentes a cada casa

em que residiam os animais do estudo. O ponto marcado por GPS, identificador (ID), recebia letras e números correspondentes à ficha de cada animal. De posse desses dados foi feito o georreferenciamento, conectando as planilhas eletrônicas que continham todas as informações sobre os animais estudados, aos dados armazenados no aparelho.

O mapa foi então gerado pelo Sistema de Informação Geográfica (SIG) ArcView GIS 3.2, que produziu toda a visualização espacial da distribuição de cães reagentes e não-reagentes ao exame sorológico para leptospirose na Vila Pantanal, em Curitiba, o que permitiu avaliar por área e setor a ocorrência dos casos nas quadras.

### **3.2.4 Teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM)**

As amostras foram processadas e enviadas ao Núcleo de Pesquisas em Zoonoses – NUPEZO da UNESP - Campus Botucatu, para realização do Teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM), teste padrão ouro, recomendado pela OMS (WHO, 2003). Foram testados doze sorovares (Australis, Bratislava, Autumnalis, Canicola, Cynopteri, Djasiman, Grippytyphosa, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae, Pomona, Pyrogenes e Hardjo) para cada amostra de sangue.

Considerou-se como positivas as amostras com títulos iguais ou superiores a 100.

### **3.2.5 Análise Estatística**

O dimensionamento da amostra utilizada neste estudo foi calculado conforme a fórmula, segundo RODRIGUES (1993):

$$n = n_0 / (1 + (n_0 / N))$$

n = tamanho amostral mínimo

$n_0$  = número do ensaio

N = tamanho da população

Temos que:

$$n = 379 / (1 + (379 / 845)) = 261,4.$$

Desta forma, o tamanho amostral mínimo é de 262 animais.

Neste estudo foram amostrados 379 cães, ou seja, 44,9% da população local.

### 3.3 RESULTADOS

Das 379 amostras de sangue, 35 foram reagentes para dez sorovares, considerando-se como reagentes os títulos acima de 100 e a ocorrência de co-infecção, ou seja, que um mesmo animal pudesse estar infectado com mais de um sorovar. A prevalência encontrada foi de 9,2% e os sorovares mais prevalentes foram o Canicola (27,7%), Bratislava (21,3%) e Icterohaemorrhagiae (15,0%), conforme observado na Tabela 5.

TABELA 5 - DISTRIBUIÇÃO DE TÍTULOS DE ANTICORPOS OBTIDOS PELO TESTE DE SOROAGLUTINAÇÃO MICROSCÓPICA EM AMOSTRAS DE SANGUE DE CÃES DA VILA PANTANAL, CURITIBA/PR.

Sorovar	Título de anticorpo e n° de amostra reagente	Frequência (%)
Australis	100 (2)	4,2
Bratislava	100 (4); 200 (3); 400 (3)	21,3
Autumnalis	100 (2); 400 (1)	6,4
Canicola	100 (5); 200 (3); 400 (3); 800 (1); 3200 (1)	27,7
Cynopteri	200 (1)	2,1
Grippotyphosa	100 (1); 200 (1)	4,2
Copenhageni	100 (2); 200 (2); 400 (1)	10,6
Icterohaemorrhagiae	100 (1); 200 (2); 400 (3); 3200 (1)	15,0
Pyrogenes	800 (1)	2,1
Hardjo	100 (3)	6,4
Total	100 (20); 200 (12); 400 (11); 800 (2); 3200 (2)	100

FONTE: o autor (2010).

NOTA: considerou-se que um mesmo animal pode estar infectado para mais de um sorovar.

A figura 2 a seguir, apresenta a distribuição espacial dos cães amostrados. Os cães reagentes à SAM, para um ou mais sorovares de *Leptospira*, foram georreferenciados de acordo com a posição dos seus domicílios. A localização geográfica dos cães não reagentes à SAM foi representada por pontos verdes e os reagentes por pontos vermelhos; observa-se a distribuição aleatória sem aglomeração dos animais reagentes.



FIGURA 2 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS CÃES AVALIADOS POR MEIO DA REALIZAÇÃO DO TESTE DE SOROAGLUTINAÇÃO MICROSCÓPICA (SAM) NA VILA PANTANAL.

FONTE: o autor (2010).

NOTA: cães não reagentes a SAM (pontos verdes), cães reagentes a SAM (pontos vermelhos).

### 3.4 DISCUSSÃO

Das 379 amostras de sangue colhidas, 35 foram reagentes para dez sorovares testados, sendo a taxa de prevalência encontrada de 9,2%, corroborando com outros autores que verificaram prevalência semelhante em algumas regiões do Brasil, tais como Belo Horizonte, MG (MAGALHÃES et al., 2007), Botucatu, SP (MODOLO et al., 2006), Itapema, SC (BLAZIUS et al., 2005) e São Paulo, SP (BATISTA et al., 2004; CHAPOLA et al., 2005), partindo de diluições iniciais de 1:100.

Em estudo realizado no ano de 2007 em Curitiba, por TESSEROLLI et al. (2008), foi encontrada uma taxa de prevalência (32,2%), porém os autores consideraram como reagentes os títulos entre 1:25 e 1:400. Tais amostras foram provenientes de um único laboratório de análises da cidade, e o sorovar mais prevalente foi o Copenhageni (71,5%), seguido do Canicola (6,7%) e Icterohaemorrhagiae (2,1%). No presente estudo, os sorovares mais prevalentes foram o Canicola, Bratislava e Icterohaemorrhagiae, obtidos na área focal da Vila Pantanal. Tal divergência pode estar relacionada à origem das amostras, visto que TESSEROLLI et al. (2008) determinaram o agente a partir de amostras oriundas de clínicas veterinárias de toda a cidade de Curitiba e o presente estudo amostrou cães provenientes de uma região específica, carente de saneamento básico, relacionando-se assim à especificidade regional dos sorovares.

A Vila Pantanal caracteriza-se como uma área onde a bactéria *Leptospira* spp. tem ampla circulação, provavelmente em decorrência das condições precárias de saneamento que contribuem para a presença do principal reservatório da doença, o *Rattus norvegicus*, e disseminação da doença para as demais espécies presentes, como o cão. Nesse contexto, cabe ressaltar que 84,0% da comunidade local não possui ligação a rede de esgotamento sanitário e os dejetos são liberados na sua maioria à céu aberto, causando degradação dos espaços comuns e poluindo a área de preservação ambiental (COHAB, 2009).

O cão é o hospedeiro natural do sorovar Canicola (BOLIN, 1996), identificado como o mais frequente no estudo. Quando infectado por este sorovar, o cão pode apresentar um grave comprometimento renal (AVILA et al., 1998) com um quadro acentuado de leptospirúria intermitente, caracterizando assim uma

importante fonte e contaminação ambiental e infecção para o homem e demais espécies.

A ocorrência do sorovar Bratislava na espécie canina, embora não seja muito comum, pode ser explicada pelo fato de que além dos cães, coabitam o local equinos, bovinos e suínos, hospedeiros preferenciais para este sorovar, sendo possível a circulação entre espécies. A própria condição dos cães favorece essa circulação, pois embora se denominem domiciliados com um responsável, os animais apresentam livre circulação nas ruas, expostos a fontes de infecção representadas por outros animais reservatórios ou portadores assintomáticos, e vias de transmissão, como a água contaminada com a urina dos mesmos.

O terceiro sorovar mais prevalente foi o Icterohaemorrhagiae. Estudos revelam ser comum a ocorrência de infecções na espécie canina pelos sorovares Icterohaemorrhagiae e Copenhageni, cujo hospedeiro natural é a ratazana (DA SILVA, 2007; TESSEROLLI et al., 2008). Sendo assim, a ocorrência da doença e manutenção do agente são favorecidas pelas próprias condições da Vila Pantanal, a qual apresenta elevados índices de infestação predial por roedores, segundo o Serviço de Desratização do Centro de Controle de Zoonoses de Curitiba - CCZV, necessitando de um serviço contínuo de levantamento local do índice de infestação por roedores, com um serviço paralelo de anti-ratização e desratização (SMS/CSA, 2010).

Nos anos de 2004 e 2005, as taxas de letalidade por leptospirose em pessoas no Distrito Sanitário do Boqueirão foram de 50,0% e 33,0% respectivamente (SMS/CE, 2010), consideradas as mais altas quando comparadas aos demais distritos sanitários do município. Na Vila Pantanal, desde o ano de 2005, quando foi inaugurada a Unidade de Saúde Pantanal, foram confirmados cinco casos da doença, com a ocorrência de um óbito (SMS/CE, 2010).

O maior risco da doença no local pode ser atribuído ao fato de que aproximadamente 15,9% das famílias trabalham com a coleta de material reciclável, atividade esta que envolve além da informalidade, condições insalubres e perigosas de trabalho. Este fato é agravado uma vez que 79,0% das famílias de coletores de material reciclável utilizam o espaço doméstico para separação ou armazenamento do material coletado, o que favorece a presença de roedores (COHAB, 2009).

Para os cães, os principais fatores de risco observados em estudos anteriores foram o hábito de caçar roedores, presença de áreas alagadiças próximas às residências e o acesso à rua (QUERINO, 2003). Tais fatores são agravados diante da localização geográfica da Vila Pantanal, área localizada às margens do canal do Rio Iguaçu, com muitas moradias sujeitas a enchentes e alagamentos e pelo permitido acesso dos cães à rua.

Os sistemas de informações geográficas contribuem significativamente para a coleta dos dados em saúde, geração e confirmação de hipóteses e tomada de decisões de caráter preventivo. A ocorrência de doenças em saúde pública e animal associada com fatores sociais e ambientais são informações úteis, determinadas por tecnologias computadorizadas como os SIG (TIM, 1995). PAULA (2005) considera que devem ser levados em consideração três fatores principais para a análise espacial da leptospirose em nível municipal: as condições sociais dessa população, o risco de ocorrência de inundação e a concentração populacional. Analisando-se conjuntamente os três aspectos apontados pelo autor, torna-se evidente o motivo pelo qual a Vila Pantanal apresentou-se com distribuição aleatória de animais reagentes para leptospirose. A alta densidade demográfica e a crítica condição de pobreza, aliadas ao fato de que diversas regiões da Vila estão sujeitas às inundações, deixam o local com condições favoráveis à disseminação da doença.

Estudos epidemiológicos na espécie canina são necessários visto que o cão atua como sentinela da doença para a introdução de novos sorovares e pode ser útil como indicador de contaminação ambiental. Sendo assim, como reservatórios da leptospira, os cães precisam ser monitorados constantemente, por meio da realização de inquéritos sorológicos, bem como pela implantação de ações educativas para a guarda responsável, visando o controle dos indicativos de sanidade e o bem-estar da espécie, a fim de minimizar seus impactos na transmissão da doença e subsidiar avanços nas áreas de diagnóstico, tratamento e controle, do ponto de vista de saúde única no país.

## REFERÊNCIAS

- AVILA M. O.; FURTADO, L. R. I.; TEIXEIRA, M. M.; ROSADO, R. L. I.; MARTINS, L. F. DA S.; BROD, C. S. Aglutininas anti-leptospíricas em cães na área de influência do Centro de Controle de Zoonoses, Pelotas, RS, Brasil, no ano de 1995. **Ciência Rural**, v. 28, n. 1, p. 107-110, 1998.
- BAILEY, T. C. Spatial statistical methods in health. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, n. 5, p. 1083-1098, 2001.
- BARCELLOS, C.; BASTOS, F. I. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 12, n. 3, p. 389-397, 1996.
- BATISTA, C. S. A.; DE AZEVEDO, S. S.; ALVES, C. B.; VASCONCELLOS, S. A.; DE MORAIS, Z. M.; CLEMENTINO, I. J.; LIMA, F. S.; NETO, J. O. A. Soroprevalência de leptospirose em cães errantes da cidade de Patos, Estado da Paraíba, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, p. 131-136, 2004.
- BLAZIUS, R. D.; ROMÃO, P. R. T.; BLAZIUS, E. M. C. G.; DA SILVA, O. S. Ocorrência de cães errantes soropositivos para *Leptospira* spp. na cidade de Itapema, Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 6, p. 1952-1956, 2005.
- BOLIN, C. A. Diagnosis of leptospirosis: a reemerging disease of companion animals. **Seminars in Veterinary & Medical Surgery (small animal)**, v. 11, n. 3, p. 166-171, 1996.
- CERQUEIRA, G. M.; PICARDEAU, M. A century of *Leptospira* strain typing. **Infection, Genetic and Evolution**, v. 9, p. 760-768, 2009.
- CHAPOLA, E. G. B.; DOS SANTOS, M. DAS G. S.; BESSA, T. A. F.; DE OLIVEIRA, M. L. Human and canine leptospirosis: serological data of São Paulo City, Brazil, 2000 to 2003. **Revista Cubana de Medicina Tropical**, v. 57, n. 1, p. 61-62, 2005.
- COMPANHIA DE HABITAÇÃO POPULAR DE CURITIBA – COHAB/CT. Departamento de Assistência Social (DAS). Setor de Serviço Social (SESS), 2009.
- CORRÊA, W. M.; CORRÊA, C. N. M. **Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992. 843p.
- DA SILVA, L. G. **Incidência de leptospirose em animais e em seres humanos em região representativa do noroeste do estado do Rio de Janeiro**. 58f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro, 2007.
- DIAS, J. P.; TEIXEIRA, M. G.; COSTA, M. C. N.; MENDES, C. M. C.; GUIMARÃES, P.; REIS, M. G.; KO, A. I.; BARRETO, M. L. Factors associated with *Leptospira* sp

infection in a large urban center in northeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, n. 5, p. 499-504, 2007.

FAINE, S; ADLER, B.; BOLIN, C.; PEROLAT, P. **Leptospira and Leptospirosis**. 2.ed. Melbourne: MedSci, 1999. 272p.

FAINE, S; STALLMAN, N. D. Amended Descriptions of the Genus *Leptospira* Noguchi 1917 and the Species *L. interrogans* (Stimson 1907) Wenyon 1926 an *L. biflexa* (Wolbach and Binger 1914) Noguchi 1918. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v. 32, n. 4, p. 461-463, 1982.

GREENE, C. E.; SYKES, J. E.; BROWN, C. A.; HARTMAN, K. Leptospirosis. In GREENE, C. E. **Infectious diseases of the dog and cat**. 3.ed., St. Louis: Elsevier, 2006. p.402-417.

GUIA BRASILEIRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. 5.ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Curitiba. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 20/04/2010.

KO A. I.; REIS M. G.; DOURADO C. M. R.; JOHNSON W. D; RILEY L. W. Urban epidemic of severe leptospirosis in Brazil. **The Lancet**, v. 354, p. 820-825, 1999.

LANGSTON, C. E.; HEUTER, K. J. Leptospirosis: a re-emerging zoonotic disease. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 33, p. 791-807, 2003.

LEVETT P. N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 4, p. 296-326, 2001.

MAGALHÃES, D. F.; SILVA, J. A.; MOREIRA, E. C.; WILKE, V. M. L.; NUNES; A. B. V; HADDAD, J. P. A.; MENESES, J. N. C. Perfil dos cães sororreagentes para aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em Belo Horizonte, Minas Gerais, 2001/2002. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 5, p. 1326-1329, 2007.

MODOLO, J. R.; LANGONI, H.; PADOVANI, C. R.; SHIMABUKURO, F. H.; MENDONÇA, A. O.; VICTORIA, C., DA SILVA, W. B. Investigação soropidemiológica de leptospirose canina na área territorial urbana de Botucatu, São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 5, p. 598-604, 2006.

PAPPAS, G.; PAPADIMITRIOU, P.; SIOZOPOULOU, V.; CHRISTOU, L.; AKRITIDIS, N. The globalization of leptospirosis: worldwide incidence trends. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 12, p. 351-357, 2008.

PAULA, E. V. Leptospirose Humana: uma análise climato-geográfica de manifestação no Brasil, Paraná e Curitiba. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: 2005. p. 2301-2308.

QUERINO, A. M. V.; DELBEM, A. C. B.; DE OLIVEIRA, R. C.; DA SILVA, F. G.; MÜLLER, E. E.; FREIRE, R. L.; DE FREITAS, J. C. Fatores de risco associados à leptospirose em cães do município de Londrina-PR. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 27-34, 2003.

RODRIGUES, P. C. **Bioestatística**. Niterói: Editora Universitária da UFF (EDUFF), p. 75, 1993.

SARKAR, U.; NASCIMENTO, S. F.; BARBOSA, R.; MARTINS, R.; NUEVO, H.; KALAFANOS, I.; GRUNSTEIN, I.; FLANNERY, B.; DIAS, J.; RILEY, L. W.; REIS, M. G.; KO, A. I. Population-based case-control investigation of risk factors for leptospirosis during an urban epidemic. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 66, n. 5, p. 605-610, 2002.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ/SESA-PR - Divisão de Zoonoses. Banco de Dados do SINAN, 2010.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE CURITIBA/SMS/CE - Centro de Epidemiologia. Banco de Dados do SINAN, 2010.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE CURITIBA/SMS/CSA - Centro de Saúde Ambiental. Centro de Controle de Zoonoses e Vetores. Informações de Campo, 2010.

TESSEROLLI, G. L.; ALBERTI, J. V. A.; BERGAMASCHI, C.; FAYZANO, L.; AGOTTANI, J. V. B. Principais sorovares de leptospirose canina em Curitiba, Paraná. **Pubvet**, v. 2, n. 21, 2008.

TIM, U. S. The application of GIS in environmental health sciences: Opportunities and limitations. **Environmental Research**, v. 71, n. 2, p. 75-88, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Human leptospirosis: guidance for diagnosis, surveillance and control, 2003. Disponível em:  
<[http://www.who.int/csr/don/en/WHO\\_CDS\\_CSR\\_EPH2002.23.pdf](http://www.who.int/csr/don/en/WHO_CDS_CSR_EPH2002.23.pdf).> Acesso em: 21/03/2009.

#### 4 RELAÇÃO ENTRE A PLUVIOSIDADE E A SOROPREVALÊNCIA DE ANTICORPOS PARA *Leptospira* spp. EM CÃES DA VILA PANTANAL, CURITIBA, PARANÁ.

##### RESUMO

A leptospirose é uma importante zoonose distribuída mundialmente. A sua ocorrência está relacionada aos diferentes fatores de risco locais, nos quais se incluem fatores sócio-econômicos, ambientais e individuais, estando, portanto a doença condicionada a cada localidade geográfica. Sobretudo nos países em desenvolvimento, os residentes de comunidades carentes urbanas são considerados o grupo mais exposto em adquirir a infecção, em decorrência das condições de moradia e saneamento as quais estão submetidas, como também pela dificuldade em sensibilizá-las em relação aos riscos e conscientizá-las da sua importância na participação ativa em interromper o ciclo de transmissão. Nesse contexto, objetivou-se avaliar a soroprevalência de anticorpos para *Leptospira* spp. em cães da Vila Pantanal, localizada no município de Curitiba, Paraná, área de ocupação irregular, com carência em saneamento básico sujeita a ocorrência de enchentes e com histórico de leptospirose humana nos últimos cinco anos. O estudo foi desenvolvido no período de outubro de 2009 a janeiro de 2010. Em outubro de 2009, foram colhidas 379 amostras de sangue de cães domiciliados com idade superior a quatro meses, para realização do Teste de Soroaglutinação Microscópica (SAM). Destas, 35 foram positivas (9,2%). A segunda coleta foi realizada em janeiro de 2010, na qual foram colhidas amostras de sangue de 287 animais e 46 foram positivas (16,0%). A relação entre as soroprevalências obtidas e as variações de precipitação mensal foi avaliada durante o período do estudo. Verificou-se que o aumento da soroprevalência acompanhou o aumento da precipitação. Em conclusão, embora tenha-se observado uma maior soroprevalência da doença nos meses de verão, fortemente influenciada pelo regime pluviométrico, a ocorrência da leptospirose é de origem multifatorial, envolvendo principalmente os fatores de ordem sócio-econômica e ambiental.

**Palavras-chave:** enchente, esgoto, roedor.

**RELATION BETWEEN RAINFALL AND THE SEROPREVALENCE OF *Leptospira* spp. ANTIBODIES IN DOGS IN THE PANTANAL VILLAGE, CURITIBA, PARANÁ.**

**ABSTRACT**

Leptospirosis is an important worldwide distributed zoonosis. Its occurrence is related to different local risk factors, which include the socio-economic, environmental and individual, and therefore, the disease is conditioned on particular geographic location. Especially in developing countries, residents of urban poor communities are considered the most exposed group to acquire infection as a result of housing conditions and sanitation which are subject, as well by the difficulty in raise awareness about the risks and make them aware of importance of active participation to interrupt the transmission cycle. This experiment aimed to evaluate the seroprevalence of *Leptospira* spp. antibodies in dogs in the Pantanal village, located in Curitiba, Parana, an irregular occupation area, lacking on basic sanitation with a frequent occurrence of floods and with a track record of human leptospirosis in the last five years. The study was conducted between october 2009 and january 2010. In october 2009, were collected 379 blood samples from the village home dogs older than 4 months, for serological Microscopic Agglutination Test (MAT). From these sample, 35 were positive (9,2%). In january 2010 was held the second blood collection, 287 samples were collected and 46 were positive (16,0%). The relationship between the seroprevalence rates and monthly precipitation variations was measured during the study period. It was found that the seroprevalence increased following the increase in precipitation. In conclusion, although this study revealed a higher seroprevalence of disease in the summer months, severely influenced by rainfall, the leptospirosis occurrence involves a multiplicity of factors, especially those of socio-economic and environmental.

**Keywords:** flood, sewer, rodent.

## 4.1 INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença infecciosa de caráter agudo que acomete o homem, animais domésticos e silvestres, causada por bactérias espiroquetas do gênero *Leptospira* (GREENE et al., 2006).

Nos países em desenvolvimento como no caso do Brasil, a sua ocorrência está relacionada ao acelerado e desestruturado processo de urbanização, no qual em decorrência dos contrastes sociais e econômicos, grande parte da população passou a habitar áreas da periferia, sem o mínimo de condições de infra-estrutura e saneamento e, muitas vezes, favoráveis à ocorrência de enchentes. Nesse contexto, pessoas e animais habitam o mesmo local, compartilhando o mesmo ambiente insalubre, constituindo assim populações de risco no que se refere à leptospirose.

A sobrevivência de leptospiras no ambiente depende principalmente de umidade, temperatura elevada e pH levemente alcalino (KARASEVA et al., 1973; BLAZIUS et al., 2005). Logo, a ocorrência de surtos da doença está diretamente relacionada às condições climáticas da localidade geográfica, sendo favorecida pelas altas temperaturas e elevados índices pluviométricos em determinados períodos do ano, principalmente nos países tropicais e subtropicais (PAULA, 2005).

A principal fonte de infecção tanto para o homem quanto para os animais, são os roedores sinantrópicos, entre eles a ratazana, *Rattus norvegicus*, os quais contaminam o ambiente por meio da eliminação da urina contendo leptospiras (GUIA BRASILEIRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA, 1998).

Todos os animais são suscetíveis à infecção por qualquer um dos sorovares de *Leptospira* spp., entretanto alguns sorovares estão associados a determinados reservatórios (BARTHI et al., 2003). Estudos epidemiológicos demonstram que a preferência por hospedeiros pode variar de acordo com a região geográfica do mundo e ao longo do tempo. Os sorovares que mais comumente infectam os cães são o Canicola, Icterohaemorrhagiae, Grippotyphosa, Pomona e Bratislava (GREENE et al., 2006). Entretanto, inquéritos sorológicos realizados nesta espécie em todo o Brasil, evidenciam uma grande variabilidade de sorovares em diferentes localizações geográficas do país.

A leptospirose nos cães não apresenta um quadro clínico característico, pois na dependência do sorovar infectante, os sinais clínicos poderão ser vagos ou inaparentes (HUTTER, 1972; AVILA et al., 1998). Normalmente, apresenta-se como

doença aguda e febril podendo ser acompanhada de manifestações entéricas, hepáticas e principalmente renais, além de hemorragias generalizadas e icterícia (CORRÊA e CORRÊA, 1992; SARMENTO et al., 2007). No caso dos sorovares Icterohaemorrhagiae e Canicola, mesmo após o tratamento da fase aguda da doença, as bactérias podem sobreviver ao efeito da antibioticoterapia e se albergar nos túbulos renais, conferindo aos cães a condição de reservatório do agente. Muitos casos de síndrome desconhecida de poliúria-polidipsia, podem estar relacionados à leptospirose crônica em cães (ANDRÉ-FONTAINE, 2006).

O teste sorológico mais utilizado na rotina clínica e indicado como referência pela Organização Mundial de Saúde é a Soroaglutinação Microscópica (SAM). O diagnóstico da SAM é baseado na reação de ligação entre os anticorpos do soro suspeito e do antígeno-O do componente lipopolissacarídeo (LPS) da membrana de diferentes sorovares de *Leptospira* spp. Nesse teste, uma diluição seriada da amostra de soro é testado contra suspensões de sorovares de maior importância para cada região específica (WHO, 2003). Trata-se de uma técnica com alta sensibilidade e especificidade, sendo bastante empregada em inquéritos epidemiológicos, entretanto, isoladamente, não é capaz de diferenciar infecções ativas de resposta a infecções prévias ou decorrentes de vacinação (BAJANI et al., 2003).

Em diversos inquéritos sorológicos realizados na espécie canina, no Brasil e no mundo, considerou-se como positivos os títulos iguais ou superiores a 100 (JIMENEZ-COELLO et al., 2010; DAVIS et al., 2008; SARMENTO et al., 2007; MAGALHÃES et al., 2007; DA SILVA et al., 2006; BURRIEL et al., 2003). A demonstração de um aumento de pelo menos quatro vezes no título em amostras pareadas, confirma o diagnóstico positivo (BOLIN, 1996). Em áreas endêmicas, uma única amostra com título igual ou maior a 800 pode ser considerada diagnóstica, mas recomenda-se a utilização de títulos iguais ou maiores que 1600 para essa decisão (WHO, 2003).

Considerando-se a importância da leptospirose canina, tanto do ponto de vista clínico quanto zoonótico, o objetivo do presente trabalho foi verificar a soroprevalência de anticorpos para *Leptospira* spp. em cães de uma área de risco em Curitiba, bem como relacionar os resultados sorológicos obtidos às variações pluviométricas mensais em determinado período de tempo.

## 4.2 MATERIAL E MÉTODOS

A Vila Pantanal situada na região sudeste de Curitiba, Paraná, está localizada em uma área de ocupação irregular, na Área de Preservação Ambiental – APA do Iguaçu, às margens do canal do Rio Iguaçu. O clima subtropical úmido da cidade, com temperatura média anual de 16°C, é caracterizado por altas temperaturas e elevados índices pluviométricos nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (IBGE, 2010). Aproximadamente 2322 pessoas e 845 cães habitam o local, o qual apresenta condições precárias de saneamento, ocorrência de constantes alagamentos e grande acúmulo de lixo.

A área geográfica da Vila Pantanal foi dividida em dezoito quadras e a coleta de sangue dos cães foi realizada de forma aleatória. Dezoito equipes compostas por acadêmicos auxiliaram na coleta. Cada equipe ficou responsável por uma quadra e realizou as visitas casa a casa, de forma que todas as residências foram visitadas e os moradores convidados a participar do estudo. Foram selecionados os moradores com cães domiciliados com idade mínima de quatro meses. Foram realizadas duas coletas de sangue dos mesmos animais, em outubro/2009 e janeiro/2010.

As amostras foram processadas e enviadas ao Núcleo de Pesquisas em Zoonoses – NUPEZO da UNESP - Campus Botucatu, para realização da SAM. Foram utilizados os sorovares Australis, Bratislava, Autumnalis, Canicola, Cynopteri, Djasiman, Grippotyphosa, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae, Pomona, Pyrogenes e Hardjo, totalizando doze para cada amostra de sangue testada. Considerou-se como positivos os títulos iguais ou superiores a 100. As novas infecções foram definidas pelo aumento de pelo menos quatro vezes no título na segunda coleta.

Os índices pluviométricos foram obtidos na Estação Meteorológica do Sistema Meteorológico do Paraná - SIMEPAR em Curitiba.

Os dados foram tabulados em planilha eletrônica Excel (Microsoft®) e analisados pelos pacotes estatísticos IBM SPSS19.0 e Statistica 8.0 (StatSoft®). Foi realizado teste *kappa* não ponderado para comparação entre duas avaliações e o teste de qui-quadrado para avaliação dos resultados positivos e negativos obtidos pela SAM.

### 4.3 RESULTADOS

Das 379 amostras de sangue colhidas em outubro/2009, 35 foram positivas para dez sorovares, considerando-se os títulos acima de 100 e a ocorrência de co-infecção, ou seja, que um mesmo animal pudesse estar infectado com mais de um sorovar. A prevalência encontrada foi de 9,2% e os sorovares mais prevalentes foram o Canicola (27,7%), Bratislava (21,3%) e Icterohaemorrhagiae (15,0%), conforme observado na Tabela 6 a seguir.

TABELA 6 - DISTRIBUIÇÃO DE TÍTULOS DE ANTICORPOS OBTIDOS EM OUTUBRO/2009 PELA SAM EM 379 AMOSTRAS DE SANGUE DE CÃES DA VILA PANTANAL, CURITIBA/PR.

Sorovar	Título de anticorpo e nº de amostra reagente	Frequência (%)
Australis	100 (2)	4,2
Bratislava	100 (4); 200 (3); 400 (3)	21,3
Autumnalis	100 (2); 400 (1)	6,4
Canicola	100 (5); 200 (3); 400 (3); 800 (1); 3200 (1)	27,7
Cynopteri	200 (1)	2,1
Grippotyphosa	100 (1); 200 (1)	4,2
Copenhageni	100 (2); 200 (2); 400 (1)	10,6
Icterohaemorrhagiae	100 (1); 200 (2); 400 (3); 3200 (1)	15,0
Pyrogenes	800 (1)	2,1
Hardjo	100 (3)	6,4
Total	100 (20); 200 (12); 400 (11); 800 (2); 3200 (2)	100

FONTE: o autor (2010).

NOTA: considerou-se que um mesmo animal pode estar infectado para mais de um sorovar.

Em janeiro de 2010, foram colhidas 287 amostras de sangue. Não foi possível realizar esta coleta em 92 cães (24,3%) por diversos motivos, sendo os mais comuns: óbito do cão, ausência do proprietário no dia da coleta e mudança de endereço. Das 287 amostras, 46 foram positivas para dez sorovares, considerando-se os títulos acima de 100 e a ocorrência de co-infecção, ou seja, que um mesmo animal pudesse estar infectado com mais de um sorovar. A prevalência encontrada foi de 16,0% e os sorovares mais prevalentes foram o Canicola com 55,4%, Icterohaemorrhagiae e Grippothyphosa, com 8,9% cada um, conforme observado na Tabela 7 a seguir.

TABELA 7 - DISTRIBUIÇÃO DE TÍTULOS DE ANTICORPOS OBTIDOS EM JANEIRO/2010 PELA SAM EM 287 AMOSTRAS DE SANGUE DE CÃES DA VILA PANTANAL, CURITIBA/PR.

Sorovar	Título de anticorpo e nº de amostra reagente	Frequência (%)
Australis	100 (1)	1,8
Bratislava	100 (2); 200 (1)	5,4
Autumnalis	100 (3)	5,4
Canicola	100 (8); 200 (12); 400 (8); 1600 (3)	55,4
Djasiman	100(2); 200 (1)	5,4
Grippotyphosa	100 (2); 200 (2); 400(1)	8,9
Copenhageni	100 (1); 200 (1)	3,5
Icterohaemorrhagiae	100 (2); 400 (1); 1600(1); >3200 (1)	8,9
Pomona	100 (1)	1,8
Pyrogenes	200 (1); 400(1)	3,5
Total	100 (22); 200 (18); 400 (11); 1600 (4); >3200 (1)	100

FONTE: o autor (2010).

NOTA: considerou-se que um mesmo animal pode estar infectado para mais de um sorovar.

A distribuição geral dos títulos de anticorpos obtidos na SAM revelou que 10 amostras foram positivas nas duas coletas. Nestes 10 animais, observou-se que em 60% das amostras os títulos permaneceram iguais, independentemente do sorovar infectante. 20% das amostras apresentaram aumento dos títulos e 20% apresentaram diminuição dos títulos, para os mesmos sorovares, conforme observado na Tabela 8 a seguir.

TABELA 8 - VARIAÇÃO DE TÍTULOS DE ANTICORPOS DO MESMO ANIMAL OBTIDA PELA SAM EM AMOSTRAS DE SANGUE DE CÃES EM OUTUBRO DE 2009 E JANEIRO DE 2010.

Identificação	Outubro/2009	Janeiro/2010
A-18	Bratislava (200), Canicola (3200), Pyrogenes (800)	Canicola (200)
G-10	Canicola (100)	Canicola (400)
H-21	Canicola (100)	Canicola (1600)
I-01	Icterohaemorrhagiae (200)	Canicola (200)
N-17	Copenhageni (100)	Djasiman (100)
N-18	Grippotyphosa (200)	Gryppothiphosa (200)
O-07	Canicola (400)	Canicola (400)
P-02	Bratislava (100), Canicola (800)	Canicola (400)
P-07	Bratislava (200), Copenhageni (200)	Copenhageni (200)
V-26	Canicola (200)	Canicola (200)

FONTE: o autor (2010).

NOTA: para os animais que reagiram para mais de um sorovar, considerou-se como infectante o sorovar de maior título.

Utilizou-se o teste *kappa* não ponderado para comparação entre as duas prevalências e o valor encontrado foi de 0,188 representando uma concordância ruim entre os valores, indicando que os mesmos diferiram entre si. Foi utilizado ainda o teste de qui-quadrado para avaliação dos resultados positivos e negativos obtidos pela SAM, o qual revelou frequência menor que a esperada de animais que eram negativos em outubro/2009 que tornaram-se positivos em janeiro/2010.

A relação entre as soroprevalências obtidas e as variações de precipitação mensais foi avaliada durante o período do estudo. Foram mensurados os índices pluviométricos referentes aos três últimos meses que antecederam as coletas, e cada mês foi dividido em períodos de dez dias. Verificou-se que o aumento da soroprevalência acompanhou o aumento da precipitação, conforme observado na Figura 3 a seguir.

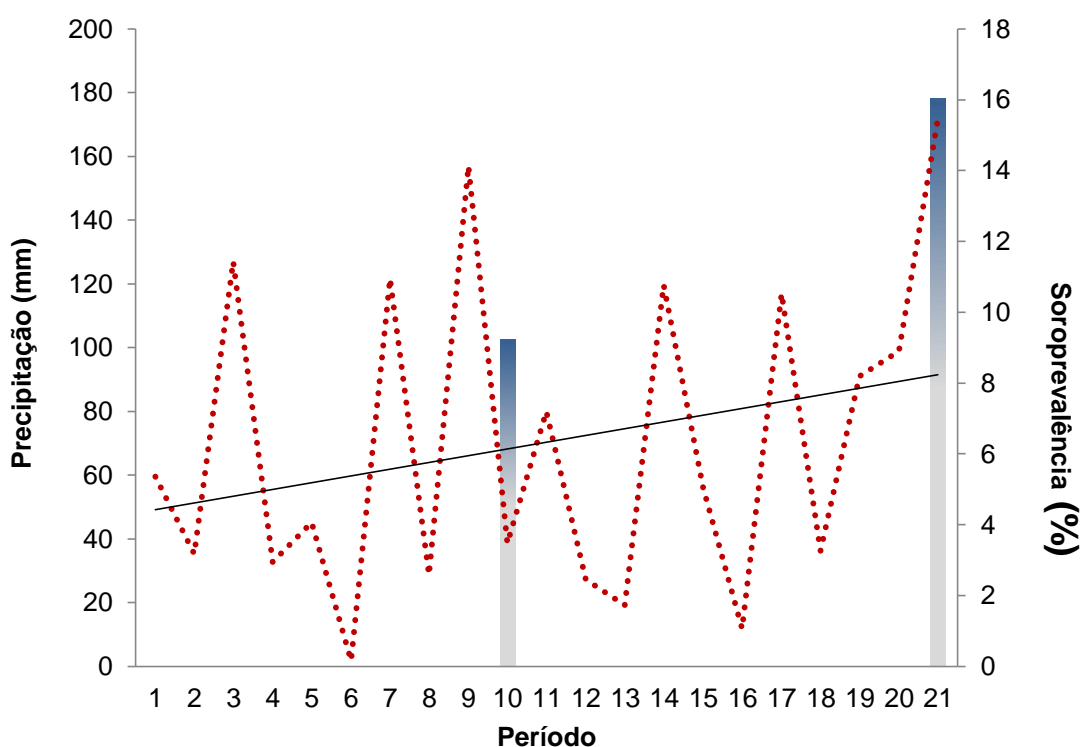


FIGURA 3 – RELAÇÃO ENTRE A PRECIPITAÇÃO MENSAL E A SOROPREVALÊNCIA DE ANTICORPOS PARA *Leptospira* spp. EM CÃES NO PERÍODO DE JULHO DE 2009 A JANEIRO DE 2010.

FONTE: o autor (2010).

NOTA: cada mês foi dividido em três períodos de 10 dias. Deste modo, o período 1 representa os 10 primeiros dias do mês de julho de 2009; o período 2, do 11° ao 20° dia; e o período 3, do 21° ao último dia do mês de julho e, assim sucessivamente até o período 21, que representa os 11 últimos dias do mês de janeiro de 2010. A linha sólida representa a tendência de precipitação (linha de regressão).

#### 4.4 DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, o sorovar mais frequente no estudo foi o Canicola, o qual inclusive apresentou um aumento da prevalência de 27,7% em outubro/2009 para 55,4% em janeiro/2010. A alta prevalência encontrada do sorovar Canicola era esperada, uma vez que o cão é o hospedeiro definitivo deste sorovar (BOLIN, 1996) e neste caso, geralmente ocorrem baixos títulos de anticorpos aglutinantes (GEISEN et al., 2007) e infecção inaparente, sendo o estado portador freqüentemente observado (YASUDA et al., 1980). Segundo LANGSTON e HEUTER (2003), cães portadores do sorovar Canicola podem secretar ativamente leptospiros na urina mesmo com títulos sorológicos menores que 1:100, constituindo assim importantes fontes de infecção, inclusive para o homem.

O segundo sorovar mais prevalente foi o Icterohaemorrhagiae e a sua ocorrência na espécie canina é bastante comum (DA SILVA, 2007; TESSEROLLI et al., 2008), estando associada ao quadro clínico de leptospirose clássica em cães, juntamente com o sorovar Canicola. Entretanto, cabe ressaltar que o desenvolvimento e progressão da doença, são influenciados por fatores relacionados à suscetibilidade do individual do hospedeiro, dose infectante inoculada e características de virulência da cepa infectante (KO et al., 2009). A ocorrência deste sorovar é favorecida pelas condições de saneamento básico do local e ressalta a importância do controle de roedores.

A prevalência dos sorovares Bratislava e Grippotyphosa reflete a realidade da Vila Pantanal, a qual propicia a interação de diversas espécies de animais, entre elas caninos, bovinos, equinos, suínos e animais silvestres, possibilitando a ocorrência de infecção por qualquer sorovar comum às espécies envolvidas.

Apesar da alta sensibilidade e especificidade, a maior dificuldade da SAM encontra-se na interpretação dos resultados, pois se trata de um teste indireto, não sendo capaz de diferenciar infecções ativas de inativas. Os anticorpos são detectáveis no sangue cerca de cinco a sete dias após o início da infecção e, geralmente atingem os níveis mais altos dentro de três a quatro semanas. Os níveis de anticorpos então gradualmente diminuem, mas podem permanecer detectáveis por anos (LEVETT, 2001; AHMAD et al., 2005). Portanto, a SAM requer a análise de pelo menos duas amostras pareadas, realizadas com um intervalo mínimo de quinze

dias, pois seu resultado é dependente da avaliação da evidência crescente de reatividade (BAJANI et al., 2003; LUCCHESI et al., 2004).

Conforme demonstrado, das 10 amostras positivas nas coletas de outubro e janeiro, 60% apresentaram títulos que não variaram, 20% apresentaram aumento dos títulos e 20% apresentaram diminuição dos títulos. Os baixos títulos de anticorpos (inferiores a 400) podem indicar a ocorrência de reação cruzada entre os sorovares, frequentemente observada na fase inicial da doença ou mesmo a ocorrência de co-infecção (LEVETT, 2001; WHO, 2003). Entre as amostras nas quais os títulos não variaram, observou-se o predomínio de títulos baixos, menores que 200, o que pode ser interpretado como uma exposição antiga ao agente ou ainda caracterizar uma vacinação recente.

O aumento de pelo menos quatro vezes no título, observado em duas amostras do estudo, confirma o diagnóstico positivo, independente do intervalo entre a realização da sorologia (LEVETT, 2001). Altos títulos geralmente estão presentes após a doença aguda com bacteremia significativa ou como consequência de infecção crônica ativa (ANDRÉ-FONTAINE, 2006).

A diminuição dos títulos observada é indicativa da fase de convalescência da doença, com decréscimo gradativo dos níveis de anticorpos no sangue. Nesses casos ainda, os títulos iniciais encontrados, superior a 800 conferem diagnóstico positivo, em áreas endêmicas.

De acordo com a análise estatística realizada, verificou-se que as prevalências encontradas diferiram entre si, constatando-se portanto um aumento de 9,2% em outubro para 16,0% em janeiro. Ao se estabelecer a relação entre as soroprevalências obtidas e as precipitações mensais no período de julho de 2009 a janeiro de 2010, verificou-se que o aumento da soroprevalência acompanhou o aumento da precipitação.

Observa-se que o fator sazonalidade é uma variável importante no estudo da leptospirose, visto que a sobrevivência das leptospiras no meio ambiente é favorecida pelas condições de umidade e temperatura elevada, podendo sobreviver até 180 dias em solo úmido e meses na superfície da água (MCDONOUGH, 2001). Portanto, nos países de clima tropical como o Brasil, os maiores índices de infecção em cães concentram-se nos meses que coincidem com os altos índices pluviométricos, geralmente associados ao período de verão e outono (YASUDA et al., 1980; MAGALHÃES et al., 2006). Em Curitiba, os casos de leptospirose em

pessoas ocorrem ao longo de todos os anos, conferindo à doença um caráter endêmico. Entretanto, percebe-se uma maior frequência, correspondendo a 50% dos casos confirmados anualmente, nos três primeiros meses do ano, que são os meses mais quentes, com altos índices pluviométricos e com ocorrência de enchentes (SMS/CE, 2010).

Além da sazonalidade, outro fator a ser considerado é a localidade geográfica. Áreas de sub-habitações, como a Vila Pantanal, estão localizadas nas regiões periféricas da cidade, normalmente próximas a rios ou córregos, onde a ocorrência de alagamentos constantes proporciona um meio ideal para a sobrevivência e manutenção do agente.

Com base nas análises efetuadas, verificou-se que a ocorrência da leptospirose é determinada por inúmeros fatores, principalmente por fatores de ordem sócio-econômica e ambiental. As medidas de prevenção e controle da doença devem envolver primordialmente a identificação das áreas críticas, e a determinação dos fatores de risco locais, de forma a estabelecer um perfil da doença para cada localidade afetada e promover as melhorias necessárias, na maioria das vezes envolvendo questões relativas ao saneamento básico. A implantação de um serviço de educação em saúde é fundamental, cujo objetivo principal é sensibilizar a comunidade afetada em relação aos riscos e conscientizá-la da importância da sua participação ativa em interromper o ciclo de transmissão. Paralelamente, ações focadas no monitoramento e controle dos reservatórios animais envolvidos no ciclo epidemiológico, proporcionam a diminuição do risco de infecção e da contaminação ambiental. Desta forma, a integração das ações mencionadas atua em todos os níveis relacionados à prevenção, de forma a promover a redução da incidência e da letalidade da doença.

## REFERÊNCIAS

- AHMAD, S. N.; SHAH, S. H.; AHMAD, F. M. Laboratory diagnosis of leptospirosis. **Journal of Postgraduate Medicine**, v. 51, n. 3, p. 195-200, 2005.
- ANDRÉ-FONTAINE, G. Canine Leptospirosis – Do we have a problem? **Veterinary Microbiology**, v. 117, p. 19-24, 2006.
- AVILA, M. O.; FURTADO, L. R. I.; TEIXEIRA, M. M.; ROSADO, R. L. I.; MARTINS, L. F. DA S.; BROD, C. S. Aglutininas anti-leptospíricas em cães na área de influência do Centro de Controle de Zoonoses, Pelotas, RS, Brasil, no ano de 1995. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 1, p. 107-110, 1998.
- BAJANI, M. D.; ASHFORD, D. A.; BRAGG, S. L.; WOODS, C. W.; AYE, T.; SPIEGEL, R. A.; PLIKAYTIS, B. D.; PERKINS, B. A.; PHELAN, M.; LEVETT, P. N.; WEYANT, R. S. Evaluation of four commercially available serologic tests for the diagnosis of leptospirosis. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 41, n. 2, p. 803-809, 2003.
- BHARTI, A. R.; NALLY, J. E.; RICARDI, J. N.; MATTHIAS, M. A.; DIAZ, M. M.; LOVETT, M. A.; LEVETT, P. N.; GILMAN, R. H.; WILLIG, M. R.; GOTUZZO, E.; VINETZ, J. M. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. **The Lancet: Infectious Diseases**, v. 3, p. 757-771, 2003.
- BLAZIUS, R. D.; ROMÃO, P. R. T.; BLAZIUS, E. M. C. G.; DA SILVA, O. S. Ocorrência de cães errantes soropositivos para *Leptospira* spp. na Cidade de Itapema, Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 6, p. 1952-1956, 2005.
- BOLIN, C. A. Diagnosis of leptospirosis: a reemerging disease of companion animals. **Seminars in Veterinary & Medical Surgery (small animal)**, v. 11, n. 3, p. 166-171, 1996.
- BURRIEL, A. R.; DALLEY, C.; WOODWARD, M. J. Prevalence of *Leptospira* species among farmed and domestic animals in Greece. **Veterinary Record**, v. 153, p. 146-148, 2003.
- CORRÊA, W. M.; CORRÊA, C. N. M. **Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992. 843p.
- DA SILVA, L. G. **Incidência de leptospirose em animais e em seres humanos em região representativa do noroeste do estado do Rio de Janeiro**. 58f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes - Rio de Janeiro, 2007.
- DA SILVA, W. B.; SIMÕES, L. B.; LOPES, A. L. S.; PADOVANI, C. R.; LANGONI, H.; MODOLO, J. R. Avaliação de fatores de risco de cães sororreagentes à *Leptospira*

spp. e sua distribuição espacial, em área territorial urbana. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, n. 6, p. 783-792, 2006.

DAVIS, M. A.; EVERMANN, J. F.; PETERSEN, C. R.; VANDERSCHALIE, J.; BESSER, T. E.; HUCKABEE, J.; DANIELS, J.B.; HANCOCK, D. D.; LESLIE, M.; BAER, R. Serological survey for antibodies to *Leptospira* in dogs and raccoons in Washington state. **Zoonoses and Public Health**, v. 55, p. 436-442, 2008.

GEISEN, V.; STENGEL, C.; BREM, S.; MÜLLER, W.; GREENE, C.; HARTMANN, K. Canine leptospirosis infections – clinical signs and outcome with different suspected *Leptospira* serogroups (42 cases). **Journal of Small Animal Practice**, v. 48, p. 324-328, 2007.

GREENE, C. E.; SYKES, J. E.; BROWN, C. A.; HARTMAN, K. Leptospirosis. In GREENE, C. E. **Infectious diseases of the dog and cat**. 3.ed., St. Louis: Elsevier, 2006. p. 402-417.

GUIA BRASILEIRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. 5.ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 1998.

HUTTER, E. R. Leptospirosis canina. **Revista de Medicina Veterinária**, v. 53. p. 303-312, 1972.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Curitiba. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 20/04/2010.

JIMENEZ-COELLO, M.; ORTEGA-PACHECO, A.; GUZMAN-MARIN, E.; GUIRIS-ANDRADE, D. M.; MARTINEZ-FIGUEROA, L.; ACOSTA-VIANA, K. Y. Stray dogs as reservoirs of the zoonotic agents *Leptospira interrogans*, *Trypanosoma cruzi*, and *Aspergillus* spp. in an urban area of Chiapas in Southern Mexico. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, v. 10, n. 2, p. 135-141, 2010.

JEKEL, J. F.; ELMORE, J. G.; KATZ, D. **Epidemiologia, bioestatística e medicina preventiva**. Porto Alegre: Limed, 1999.

KARASEVA, E. V, CHERNUCKHA, Y. G, PISKUNOVA, L. A. Results of studying the time of survival of pathogenic leptospira under natural conditions. **Journal of Hygiene, Epidemiology, Microbiology & Immunology**, v. 17, p. 339-45, 1973.

KO, A. I.; GOARANT, C.; PICARDEAU, M. *Leptospira*: the dawn of the molecular genetics era for an emerging zoonotic pathogen. **Nature**, v. 7, p. 736-747, 2009.

LANGSTON, C. E.; HEUTER, K. J. Leptospirosis: a re-emerging zoonotic disease. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 33, p. 791-807, 2003.

LEVETT P. N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 4, p. 296-326, 2001.

LUCCHESI, P. M. A.; ARROYO, G. H.; ETCHEVERRIA, A. I.; PARMA, A. E.; SEIJO, A. C. Recommendations for the detection of *Leptospira* in urine by PCR. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 7, p. 131-134, 2004.

MAGALHÃES, D. F.; SILVA, J. A.; MOREIRA E. C.; WILKE, V. M. L.; HADDAD, J. P. A.; MENESES J. N. C. Prevalência de aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em cães de Belo Horizonte, Minas Gerais, 2001 a 2002. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 2, p. 167-174, 2006.

MAGALHÃES, D. F.; SILVA, J. A.; MOREIRA, E. C.; WILKE, V. M. L.; NUNES, A. B. V.; HADDAD, J. P. A.; MENESES, J. N. C. Perfil dos cães sororreagentes para aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em Belo Horizonte, Minas Gerais, 2001/2002. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 5, p. 1326-1329, 2007.

MCDONOUGH, P. L. Leptospirosis in Dogs – Current Status, 2001. Disponível em: <[http://www.ivis.org/advances/Infect\\_Dis\\_Carmichael/mcdonough/ivis.pdf](http://www.ivis.org/advances/Infect_Dis_Carmichael/mcdonough/ivis.pdf)> Acesso em 20/10/2010.

PAULA, E. V. Leptospirose Humana: uma análise climato-geográfica de manifestação no Brasil, Paraná e Curitiba. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: 2005. p. 2301-2308.

SARMENTO, A. M. C.; GUAZELLI, A.; BARRETO, L. F. G.; DA COSTA, V. M.; HOFFMANN, J. L.; LUCHEIS, S. B.; LANGONI, H.; PINHEIRO, S. R. Estudo da leptospirose em cães e gatos, da leishmaniose e da doença de Chagas em cães de aldeias indígenas guaranis em Parelheiros, Município de São Paulo-SP. **Veterinária e Zootecnia** v. 14, n. 2, p. 193-203, 2007.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE CURITIBA/SMS/CE - Centro de Epidemiologia. Banco de Dados do SINAN, 2010.

TESSEROLLI, G. L.; ALBERTI, J. V. A.; BERGAMASCHI, C.; FAYZANO, L.; AGOTTANI, J. V. B. Principais sorovares de leptospirose canina em Curitiba, Paraná. **Pubvet**, v. 2, n. 21, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Human leptospirosis: guidance for diagnosis, surveillance and control, 2003. Disponível em: <[http://www.who.int/csr/don/en/WHO\\_CDS\\_CSR\\_EPH2002.23.pdf](http://www.who.int/csr/don/en/WHO_CDS_CSR_EPH2002.23.pdf)> Acesso em: 21/03/2009.

YASUDA, P. H.; SANTA ROSA, C. A.; YANAGUITA, R. M. Variação sazonal na prevalência de leptospirose em cães de rua da cidade de São Paulo, Brasil. **Revista Saúde Pública**, v. 14, p. 589-596, 1980.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A leptospirose é uma zoonose de origem multifatorial e constitui um grave problema de saúde pública, sendo fundamental a atuação dos órgãos públicos no sentido de monitorar e prevenir novos casos da doença. O cão assume o importante papel de reservatório do agente, atuando como indicador da contaminação ambiental e alertando quanto à introdução de novos sorovares, o que torna necessário o seu monitoramento, principalmente em meio urbano.

Por meio do levantamento dos estudos de prevalência realizados, observou-se que a infecção em cães tem ocorrência mundial, tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento. No entanto, a variabilidade dos sorovares e a diferença entre as prevalências encontradas, sugerem fatores de risco locais, sejam eles sócio-econômicos ou ambientais, evidenciando-se assim a necessidade de um levantamento soro-epidemiológico para a localidade geográfica que se pretende avaliar.

Na cidade de Curitiba, a partir dos anos 70, em decorrência do processo de urbanização acelerada, a ocupação de áreas irregulares tornou-se cada vez mais frequente nas regiões periféricas da cidade, dando origem às comunidades urbanas carentes ou favelas. São nesses locais, sem o mínimo de condições de moradia e saneamento básico, onde toda a realidade está sujeita à degradante condição de vida que se impõe aos moradores, que ocorre a maioria dos casos de leptospirose em pessoas.

A determinação da prevalência de anticorpos para *Leptospira* spp. em cães, descrita no capítulo 3, foi um estudo importante realizado em uma área de risco de Curitiba com casos confirmados da doença em pessoas. Os dados encontrados são regionalizados e condizentes com a realidade do local, alertando quanto à necessidade de investimentos no setor de saneamento básico, bem como ressaltando a importância em se conscientizar a população dos riscos e das formas de prevenção. O georreferenciamento dos dados possibilitou a análise espacial da infecção em cães, cuja distribuição se deu de forma aleatória na região estudada. Um georreferenciamento dos casos em pessoas por provável fonte de infecção, se realizado em nível municipal, poderá fornecer elementos para a priorização de locais para desenvolvimento de atividades de prevenção como drenagem, desassoreamento, canalização de córregos e rios e limpeza de bueiros. Com relação

à sazonalidade, a frequência da infecção em cães, assim como ocorre nas pessoas, é maior nos meses mais quentes do ano e com altos índices pluviométricos.

Em conclusão, o controle e o monitoramento da leptospirose ainda representam um grande desafio às políticas públicas, principalmente nos países em desenvolvimento, pois apontam para a desigualdade social refletida pelas ocupações irregulares, condições precárias de moradia e falta de saneamento.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. P. DE; MARTINS, L. F. DA S.; BROD, C. S.; GERMANO, P. M. L. 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.
- BATISTA, C. S. A.; DE AZEVEDO, S. S.; ALVES, C. B.; VASCONCELLOS, S. A.; DE MORAIS, Z. M.; CLEMENTINO, I. J.; LIMA, F. S.; NETO, J. O. A. Soroprevalência de leptospirose em cães errantes da cidade de Patos, Estado da Paraíba, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, p. 131-136, 2004.
- BHARTI, A. R.; NALLY, J. E.; RICALDI, J. N.; MATTHIAS, M. A.; DIAZ, M. M.; LOVETT, M. A.; LEVETT, P. N.; GILMAN, R. H.; WILLIG, M. R.; GOTUZZO, E.; VINETZ, J. M. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 3, n. 12, p. 757-771, 2003.
- BLAZIUS, R. D.; ROMÃO, P. R. T.; BLAZIUS, E. M. C. G.; DA SILVA, O. S. Ocorrência de cães errantes soropositivos para *Leptospira* spp. na Cidade de Itapema, Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 6, p. 1952-1956, 2005.
- CERQUEIRA, G. M.; PICARDEAU, M. A century of *Leptospira* strain typing. **Infection, Genetic and Evolution**, v. 9, p. 760-768, 2009.
- DIAS, J. P.; TEIXEIRA, M. G.; COSTA, M. C. N.; MENDES, C. M. C.; GUIMARÃES, P.; REIS, M. G.; KO, A. I.; BARRETO, M. L. Factors associated with *Leptospira* sp infection in a large urban center in northeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, n. 5, p. 499-504, 2007.
- FAINE, S; ADLER, B.; BOLIN, C.; PEROLAT, P. **Leptospira and Leptospirosis**. 2.ed. Melbourne: MedSci, 1999. 272 p.
- FAINE, S; STALLMAN, N. D. Amended Descriptions of the Genus *Leptospira* Noguchi 1917 and the Species *L. interrogans* (Stimson 1907) Wenyon 1926 and *L. biflexa* (Wolbach and Binger 1914) Noguchi 1918. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v. 32, n. 4, p. 461-463, 1982.
- FARRINGTON, N. P.; SULZER, K. R. Canine Leptospirosis in Puerto Rico. **Internacional Journal of Zoonoses**, p. 45-50, 1982.
- GREENE, C. E.; SYKES, J. E.; BROWN, C. A.; HARTMAN, K. Leptospirosis. In GREENE, C. E. **Infectious diseases of the dog and cat**. 3.ed., St. Louis: Elsevier, 2006. p. 402-417.
- KO, A. I.; REIS, M. G.; DOURADO, C. M. R.; JOHNSON, W. D.; RILEY, L. W. Urban epidemic of severe leptospirosis in Brazil. **The Lancet**, v. 354, p. 820-825, 1999.

MCBRIDE, A. J.; ATHANAZIO, D. A.; REIS, M. G.; KO, A. I. Leptospirosis. **Current Opinion in Infectious Diseases**, v. 18, n. 5, p. 376-386, 2005.

VIEGAS, S. A. R. DE A.; TAVARES, C. H. T.; OLIVEIRA, E. M. DE D.; DIAS, A. R.; MENDONÇA, F. F.; SANTOS, M. DE F. P. Investigação sorológica para leptospirose em cães errantes na cidade de Salvador - Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 2, n. 1, p. 21-30, 2001.

**ANEXOS**

ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA	65
ANEXO 2 – SÉRIE HISTÓRICA DA LEPTOSPIROSE EM CURITIBA	66
ANEXO 3 – HISTÓRICO DA VILA PANTANAL	67
ANEXO 4 – PROTOCOLO DA SOROAGLUTINAÇÃO MICROSCÓPICA	68
ANEXO 5 – ANÁLISE ESTATÍSTICA	71

**ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS**

**Universidade Federal do Paraná**  
**Setor de Ciências Agrárias**  
**Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA SCA**

**CERTIFICADO**

Certificamos que o protocolo no. 007/2009, referente ao projeto “Estudo epidemiológico e resposta vacinal de infecção por *Leptospira interrogans* em cães na Vila Pantana Curitiba/PR.”, sob a responsabilidade de Vivien Midori Morikawa, na forma em que foi apresentado, foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias, em reunião realizada dia 21 de agosto de 2009. Este certificado expira em 21 de agosto de 2010.

**CERTIFICATE**

We certify that the protocol number 007/2009, regarding the project “Epidemiological studies and vaccine response of canine leptospirosis in the Pantanal Village-Curitiba/PR”, in charge of Vivien Midori Morikawa, in the terms it was presented, was approved by the Animal Use Ethics Committee of the Agricultural Sciences Campus of the Universidade Federal do Paraná (Federal University of the State of Paraná, Southern Brazil) during session on august 21, 2009. This certificate expires on august, 2010.

Curitiba, 21 de agosto de 2009.

Rogério Ribas Lange  
Presidente

Fabiano Montiani Ferreira  
Vice-Presidente

Comissão de Ética no Uso de Animais  
Setor de Ciências Agrárias  
Universidade Federal do Paraná.

## ANEXO 2 – SÉRIE HISTÓRICA DA LEPTOSPIROSE EM CURITIBA, PARANÁ.

Série Histórica de Leptospirose por Distrito Sanitário - Curitiba 1996-2010																									
Coeficiente de Incidência/100.000 hab.																									
ANO	1996					1997					1998					1999					2000				
DISTRITOS	Not.	Conf.	Inc.	Óbit.	Let.	Not.	Conf.	Inc.	Óbit.	Let.	Not.	Conf.	Inc.	Óbit.	Let.	Not.	Conf.	Inc.	Óbit.	Let.					
BAIRRO NOVO*	0	0	0	0	0	26	14	11,54	1	7,14	30	16	13,19	1	6,25	40	6	4,95	2	33,33	28	7	5,01	1	14,29
BOA VISTA	18	10	4,78	2	20,00	39	18	8,60	1	5,56	30	15	7,16	2	13,33	39	15	7,16	2	13,33	14	5	2,22	0	0,00
BOQUEIRÃO	61	19	10,21	2	10,53	48	13	6,99	1	7,69	28	5	2,69	1	20,00	67	24	12,90	1	4,17	13	2	1,00	2	100,00
CAJURU	37	19	11,29	1	5,26	88	61	36,26	0	0,00	50	35	20,81	1	2,86	82	50	29,72	3	6,00	19	9	4,78	1	11,11
MATRIZ	6	4	2,22	0	0,00	8	4	2,22	0	0,00	13	5	2,78	0	0,00	18	9	5,00	0	0,00	10	2	0,97	0	0,00
PINHEIRINHO	41	26	19,02	4	15,38	21	9	6,58	0	0,00	25	14	10,24	2	14,29	31	18	13,17	3	16,67	14	3	1,87	1	33,33
PORTÃO	59	34	11,20	1	2,94	33	17	5,60	3	17,65	26	12	3,95	1	8,33	99	40	13,78	4	10,00	32	13	4,55	1	7,69
S. FELICIDADE	15	6	3,51	0	0,00	16	6	3,51	0	0,00	13	5	2,92	1	20,00	23	10	5,84	1	10,00	15	2	1,10	1	50,00
TOTAL	237	118	7,99	10	8,47	279	142	9,62	6	4,23	215	107	7,25	9	8,41	399	172	11,65	16	9,30	145	43	2,71	8	18,60
ANO	2001					2002					2003					2004					2005				
DISTRITOS	Not.	Conf.	Inc.	Óbit.	Let.	Not.	Conf.	Inc.	Óbit.	Let.	Not.	Conf.	Inc.	Óbit.	Let.	Not.	Conf.	Inc.	Óbit.	Let.					
BAIRRO NOVO*	40	13	9,30	2	15,38	34	7	5,01	1	14,29	24	4	2,86	0	0,00	30	8	5,72	1	12,50	42	8	6,17	2	22,22
BOA VISTA	28	12	5,32	2	16,67	42	13	5,76	2	15,38	60	17	7,54	1	5,88	49	16	7,10	5	31,25	72	17	7,53	2	11,76
BOQUEIRÃO	26	9	4,50	0	0,00	31	9	4,50	1	11,11	55	11	5,50	2	18,18	38	7	3,50	3	50,00	77	18	9,33	6	33,33
CAJURU	33	14	7,43	1	7,14	43	14	7,43	2	14,29	50	12	6,37	4	33,33	51	10	5,31	2	20,00	63	14	7,21	2	14,28
CIC**																									
MATRIZ	8	4	1,94	1	25,00	17	3	1,45	1	33,33	23	5	2,43	0	0,00	24	2	0,97	1	50,00	18	10	4,89	3	30,00
PINHEIRINHO	22	11	6,87	2	18,18	16	3	1,87	0	0,00	45	14	8,75	1	7,14	19	5	3,12	2	40,00	38	8	6,65	2	25,00
PORTÃO	42	5	1,75	0	0,00	43	21	7,34	4	19,05	73	30	10,49	4	13,33	42	10	4,60	0	0,00	52	18	8,27	3	16,66
S. FELICIDADE	30	5	2,76	1	20,00	18	3	1,65	1	33,33	40	14	7,72	3	21,42	28	5	2,75	0	0,00	49	15	9,95	5	31,25
TOTAL	229	73	4,60	9	12,33	244	73	4,60	12	16,44	370	107	6,74	15	13,21	281	63	3,97	14	22,60	456	119	7,50	25	20,66
ANO	2006					2007*					2008*					2009*					2010*				
DISTRITOS	Not.	Conf.	Inc.	Óbit.	Let.	Not.	Conf.	Inc.	Óbit.	Let.	Not.	Conf.	Inc.	Óbit.	Let.	Not.	Conf.	Inc.	Óbit.	Let.					
BAIRRO NOVO*	25	8	5,77	2	25,00	65	20	14,42	4	20,00	40	10	7,21	1	10,00	16	6	2 (1)	33,33	57	12		3	25,00	
BOA VISTA	30	14	5,50	0	0,00	62	19	7,47	0	0,00	63	16	6,29	4	25,00	62	12	2	16,66	56	11(1)		2	18,18	
BOQUEIRÃO	41	10	4,59	1	10,00	99	20	9,18	1	5,00	50	9	4,13	1	11,11	45	6	1 (1)	16,66	54	11(1)		4	33,33	
CAJURU	64	12	5,48	4	33,33	80	18	8,23	1(3)	5,55	44	5	2,28	0	0,00	43	10	1	10,00	48	6(2)		1	16,66	
CIC**	33	5	2,92	0	0,00	69	18	10,53	3(4)	16,66	58	8	4,68	1	12,50	42	4	3	75,00	36	7(1)		0	0,00	
MATRIZ	15	3	1,30	0	0,00	47	11	4,78	0	0,00	56	7	3,04	2	28,57	21	5	1	20,00	35	14		1	7,14	
PINHEIRINHO	59	18	12,63	1	5,88	71	17	11,93	1	5,88	44	7	4,91	0	0,00	43	3	1	33,33	71	13(1)		4	30,76	
PORTÃO	47	14	5,72	1	7,14	56	16	6,54	3	18,75	48	13	5,30	2	15,30	34	6	0	0,00	54	19		6	26,31	
S. FELICIDADE	38	10	5,85	1	10,00	51	15	8,79	2	13,33	36	9	5,27	0	0,00	36	9	0	0,00	26	3		1	33,33	
TOTAL	372	94	5,25	10	10,64	600	154	8,61	15	9,74	439	84	4,69	11	13,09	343	61	11	18,03	411	96		22	22,91	

FONTE: SMS/CE/SINAN.  
 \* Dados parciais até 10/08/2010.  
 \*\* Bairro Novo - desmembrado do DS Pinheirinho em 1996.  
 \*\*\* CIC - desmembrado de outros DS em 2005.

### **ANEXO 3 - HISTÓRICO DA VILA PANTANAL**

A ocupação da área, hoje denominada Vila Pantanal, situada no bairro Alto Boqueirão, na região sudoeste de Curitiba, ocorreu na década de 80, em setor de restrição à ocupação habitacional adensada, ao lado de um pátio de manobras de trens. O terreno pertencente à extinta Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima (RFFSA), atualmente é administrado pela América Latina Logística (ALL), empresa que detém a concessão para operação da malha ferroviária do sul do país.

Em função da sua localização, pertencente a uma Área de Preservação Ambiental (APA), num canal do rio Iguaçu, a região tem restrições ambientais e de segurança para uso habitacional. Entretanto, por conta do adensamento antigo (mais de 20 anos) e em função do número de famílias envolvidas (em torno de 800) optou-se por mantê-las no local, e proporcionar melhorias nas condições de habitação, infra-estrutura viária, equipamento sociais e relacionadas ao meio ambiente. Os 30 metros que se seguem às margens do canal, hoje repletos por construções irregulares, não deveriam ter habitações. Somado a isto, a situação de isolamento dado pelos trilhos do trem funciona como uma barreira física, impedindo a ligação da Vila com o restante do bairro.

O assentamento da Vila Pantanal compõe uma das 39 áreas que fazem parte do programa prioritário de urbanização e reassentamento das famílias “Morar em Curitiba”, coordenado pela Companhia de Habitação Popular de Curitiba (COHAB-CT), em parcerias com as Secretarias Municipais de: Abastecimento, Saúde, Esporte e Lazer, Urbanismo, Defesa Social, Educação, Trabalho e Emprego, Meio Ambiente e Fundação de Ação Social. Os recursos são provenientes do governo municipal e federal e do Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Rio da Prata (FONPLATA). O programa inclui loteamento e construção de casas com o objetivo de reassentar as famílias que moram às margens dos rios, promovendo a recuperação ambiental das faixas de preservação permanente. Além disso, obras de infra-estrutura serão realizadas em 2011 para melhorar as condições de vida, saúde e moradia das famílias que estão em locais onde não há impedimento para uso habitacional. Após o término das obras, os moradores receberão a concessão de títulos de propriedades.

## ANEXO 4 – PROTOCOLO DA SOROAGLUTINAÇÃO MICROSCÓPICA (SAM)

### Manutenção dos sorovares de leptospiras para realização da SAM:

O Núcleo de Pesquisas em Zoonoses – NUPEZO da UNESP - Campus Botucatu mantém cepas de 25 sorovares para utilização como antígeno na SAM, conforme demonstrado no quadro abaixo:

#### AMOSTRAS DE SOROVARES UTILIZADOS NA ROTINA DE DIAGNÓSTICO.

Código	Identificação	Sorovar	Código	Identificação	Sorovar
1A	AUS	<i>Australis</i>	11A	COP	<i>Copenhageni</i>
1B	BRA	<i>Bratislava</i>	11B	ICT	<i>Icterohaemorrhagiae</i>
2A	AUT	<i>Autumnalis</i>	12	JAV	<i>Javanica</i>
2B	BUT	<i>Butembo</i>	13	PAN	<i>Panama</i>
3	CAS	<i>Castellonis</i>	14A	POM	<i>Pomona</i>
4A	BAT	<i>Bataviae</i>	15	PYR	<i>Pyrogenes</i>
5	CAN	<i>Canicola</i>	16A	HAR	<i>Hardjo</i>
6B	WHI	<i>Whitcombi</i>	16B	WOL	<i>Wolffi</i>
7	CYN	<i>Cynopteri</i>	17	SHE	<i>Shermani</i>
8A	DJA	<i>Djasiman</i>	18	TAR	<i>Tarassovi</i>
8B	SEN	<i>Sentot</i>	19	AND	<i>Andamana</i>
9	GRY	<i>Gryppotyphosa</i>	21	PAT	<i>Patoc</i>
10	HEB	<i>Hebdomadis</i>			

O repique das cepas-padrão de leptospiras para a manutenção do antígeno é realizado semanalmente da seguinte maneira: em câmara asséptica, retiram-se 2mL de cada um dos tubos de manutenção recente (meio líquido EMJH), repassando 1mL para dois novos tubos de EMJH. Os tubos devem ser mantidos em estufa a 28-30°C, temperatura ideal para o desenvolvimento das leptospiras.

### Material utilizado na SAM:

O material utilizado é o soro. Quando o material enviado for o sangue, este deve ser devidamente dessorado e centrifugado, se necessário. O soro é então acondicionado em microtubo tipo eppendorf® devidamente identificado, e mantido sob temperatura de congelamento até o momento do processamento. Como antígenos, são utilizadas culturas de cepas-padrão de leptospiras, mantidas por repiques semanais em meio líquido de EMJH. Só devem ser usados como antígenos culturas de 4 a 14 dias, que não apresentem contaminantes e nem auto-aglutinação.

A bateria de antígenos a ser empregada na SAM deve incluir representantes de sorogrupos de todos os sorovares existentes no país ou na região. A essa coleção de cepas, poderão ser adicionadas outras, isoladas no mesmo país ou região, desde que a identificação tenha sido realizada por laboratórios de referência. Quaisquer outras cepas poderão ser acrescentadas, desde que representem a situação epidemiológica local.

No momento da prova, as culturas que vão ser usadas como antígeno, devem ser diluídas em PBS de pH 7,6 na proporção de 1:2, calculando o volume de cada antígeno de acordo com a quantidade necessária para a prova.

#### Prova de triagem:

- O soro é diluído a 1:50, colocando-se 0,1mL deste para 4,9mL de solução salina tamponada (SST) 0,01M pH 7,6 em um tubo de ensaio pequeno;

- Em microplaca, devidamente identificada e marcada, pipetar 50 $\mu$ L do soro diluído nos poços, formando uma fileira. O número de poços preenchidos depende do número de sorovares que serão testados. Faz-se o mesmo para o controle, onde ao invés de soro é pipetado SST 0,01M pH 7,6;

- Acrescentar nos respectivos poços, inclusive nos controles, 50 $\mu$ L das correspondentes suspensões antigênicas, passando a diluição final em cada pocinho para 1:100;

- Agitar levemente a microplaca, e deixar repousar em estufa a 37° C, por 1 hora;

- Com alça bacteriológica de aproximadamente 2mm de diâmetro, colocar uma gota do conteúdo de cada pocinho em fileiras sobre uma lâmina;

- Examinar, sem lamínula, em microscópio de campo escuro, com óleo de imersão colocado entre a lâmina e o condensador, e observar na objetiva de 10X e ocular de 10X;

- Anotar o grau de aglutinação para cada sorovar, considerando positivos aqueles que possuírem 50% ou mais de aglutinação, ou seja 50% de leptospiras aglutinadas e 50% livres, tendo como referência os respectivos controles.

### Titulação:

O soro que na prova de triagem, mostrou 50% de aglutinação, ou mais, deverá ser submetido à prova de titulação, realizando-se a mesma somente para os sorovares reagentes.

- A partir da diluição 1:50 utilizada na prova de triagem, preparar mais 6 diluições do soro ou quantas forem necessárias, consecutivas e ao dobro (títulos de 1:100 a 1:3.200,...);

- Preparar uma microplaca com fileiras com 6 poços, que corresponderão à titulação de um determinado sorovar ou antígeno;

- À parte, preparar um poço para controle de cada antígeno;

- Colocar 100 $\mu$ L de soro diluído a 1:50 no primeiro poço de reação do sorovar testado, colocando 50 $\mu$ L de SST 0,01M pH 7,6 nos demais poços para esse antígeno. Fazer o mesmo para as demais amostras de soro que estiverem sendo testadas.

- Para se obter a diluição desejada, pipetar 50 $\mu$ L da primeira diluição, após homogeneizar-se, e pipetar 50 $\mu$ L desta, agindo assim sucessivamente, desprezando 50  $\mu$ L da última diluição. No final todos os poços apresentarão 50 $\mu$ L de mistura, na diluição de 1:50, 1:100, 1:200 etc., em cada fileira, correspondendo-se aos títulos 50, 100, 200, assim por diante;

- Distribuir 50 $\mu$ L do antígeno (sorovar) correspondente a cada poço da respectiva fileira e ao controle (nessa etapa, as diluições de soro passaram a ser de 1:100 a 1:3200);

- Após homogeneizar, incubar e fazer a leitura conforme descrito para a prova de triagem;

- Considerar como título a maior diluição do soro capaz de aglutinar 50% ou mais das leptospiras, em relação ao controle;

- No laudo de resultados, deverão estar mencionados todos os antígenos utilizados na reação, assim como os respectivos títulos obtidos.

## ANEXO 5 – ANÁLISE ESTATÍSTICA

Tabela 1 - Teste de qui-quadrado e teste kappa para os resultados positivos e negativos a SAM, nos meses de Outubro/2009 e Janeiro/2010.

Frequência Out/Jan	Frequência	
NN	224	>
NP	35	<
PN	16	<
PP	10	>
Qui-quadrado	Estimativa	
valor-p	0,001	
Número de Linhas (R)	2	
Número de Colunas (C)	2	
Graus de Liberdade	1	
$\alpha$	0,05	
Valor Crítico	3,841	
Estatística de Qui ao Quadrado	11,060	
Decisão	Rejeitar	
Kappa	0.188	

Fonte: o autor (2010).

NOTA: NN – Out Negativo/Jan Negativo; NP – Out Negativo/Jan Positivo; PN – Out Positivo/Jan Negativo; PP – Out Positivo /Jan Positivo;  $\alpha$ - Nível de significância estatística; valor-p – significância para a hipótese de nulidade.

*Kappa* é uma medida de concordância que não requer suposição acerca da classificação correta e que inclui uma correção para as concordâncias que seriam devidas apenas ao acaso. *Kappa* varia de -1 a +1. O valor de *kappa* +1 indica concordância perfeita. Pode-se considerar concordância excelente para valores acima de +0,75, enquanto que valores abaixo de +0,40 representam concordância ruim. Os valores entre +0,40 e +0,75 representam concordância aceitável ou boa. Um valor de *kappa* negativo seria indicativo de discordância sistemática. O valor zero indica discordância perfeita.

## VITA

Vivien Midori Morikawa é médica veterinária formada pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP Botucatu, em 2001. Suas principais áreas de atuação são: zoonoses, epidemiologia, monitoramento da fauna urbana e clínica médica de pequenos animais.

Trabalhou nos anos de 2002 e 2003 na Área de Clínica Médica de Pequenos Animais e concluiu o Curso de Especialização em Radiodiagnóstico Veterinário no Instituto Veterinário de Imagem – IVI em São Paulo/SP.

Em 2004, foi aprovada em 16º lugar no Concurso Público realizado pela Prefeitura Municipal de Curitiba, assumindo o cargo de médico veterinário da Secretaria Municipal de Saúde. Atuou na Vigilância Sanitária durante dois anos e em 2006, passou a compor a equipe do Centro de Controle de Zoonoses e Vetores, onde ocupou a função de Chefe de Serviço de 2008 a 2010.

Atualmente é Chefe da Divisão de Monitoramento e de Proteção Animal, do Departamento de Pesquisa e Conservação da Fauna, da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. É membro da Comissão de Zoonoses e Bem-estar Animal do Conselho Regional de Medicina Veterinária e, participou da elaboração da 1ª edição do Manual Técnico de Zoonoses, referente ao Programa de Zoonoses Região Sul, abordando o tema Leptospirose.