

UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEORREFERENCIADA (SIG) NO ESTUDO DA OCORRÊNCIA DA *Leptospira interrogans*, SOROVARES *canicola* e *icterohaemorrhagiae*, NA POPULAÇÃO CANINA DO MUNICÍPIO DE JABOTICABAL, ESTADO DE SÃO PAULO.*

(USE OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS (SIG) TO STUDY THE OCCURRENCE
OF *Leptospira interrogans* serotypes *canicola* AND *icterohaemorrhagiae* IN DOGS FROM
JABOTICABAL, SÃO PAULO STATE, BRAZIL).

(UTILIZACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOREFERENCIADA (SIG) EM EL
ESTUDIO DEL SISTEMA DE LA OCURRENCIA DE *Leptospira interrogans* SOROVARES *canicola*
e *icterohaemorrhagiae* EN LA POBLACIÓN CANINA DEL MUNICIPIO DE JABOTICABAL,
ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL).

D. F. BRANDESPIM¹, R. J. S. GÍRIO², A.S. FERRAUDO³, J. AMARAL NETO⁴,
F. S. MAGAJEVSKY⁵

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a ocorrência de aglutininas para sorovares icterohaemorrhagiae e canicola na população canina da cidade de Jaboticabal, por meio da observação espacial dos casos da doença, utilizando um SIG (Sistema de Informação Georreferenciada), além de associar os fatores de risco relacionados a essa ocorrência. Os 992 cães examinados foram selecionados, aleatoriamente, durante a campanha de vacinação anti-rábica, para colheita das amostras de soro; aos seus proprietários aplicou-se um questionário, para estudo de fatores relacionados. Após a realização da prova de SAM (soroaglutinação microscópica), observou-se 151 amostras reagentes aos sorovares icterohaemorrhagiae e canicola e uma prevalência de 15,2%. As respostas dos questionários dos proprietários de animais reagentes e de não reagentes foram confrontadas, evidenciando-se pelos cálculos do risco relativo e qui-quadrado, que a frequência de visitas ao médico veterinário, o tipo de piso do ambiente onde o animal vive, acesso a terrenos baldios, presença de roedores no ambiente e contato direto com o roedor, são fatores estatisticamente significativos ($p < 0,05$) e contribuem para a ocorrência da enfermidade. Os resultados foram transportados para um programa Spring versão 3.4 e observou-se que a distribuição espacial das aglutininas para *Leptospira interrogans* sorovares icterohaemorrhagiae e canicola é uniforme em toda a cidade. Concluiu-se que é de extrema necessidade a elaboração de programas de educação em saúde, para que a população seja esclarecida e conscientizada sobre a posse responsável de animais de estimação. Além disso, um controle efetivo de roedores, pelos órgãos locais de saúde, é imprescindível para diminuir a ocorrência da enfermidade na população canina.

PALAVRAS-CHAVE: Cães. Leptospirose. Geoprocessamento.

* Projeto Financiado pela Fapesp.

¹ Médico Veterinário, Prof. Dr. Faculdade de Quatro Marcos, São José dos Quatro Marcos - MT - E-mail: dbrandespim@uol.com.br

² Médico Veterinário, Prof. Dr. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp - Campus de Jaboticabal

³ Matemático, Prof. Dr. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp - Campus de Jaboticabal

⁴ Zootecnista, aluno de pós-graduação - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp - Campus de Jaboticabal

⁵ Médica Veterinária, aluna de pós-graduação - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp - Campus de Jaboticabal

SUMMARY

This work aimed at evaluating the occurrence of agglutinins for serovares *icterohaemorrhagiae* and *canicola* in dogs from Jaboticabal, Brazil. We performed a spatial observation of the cases of such disease using a GIS (Geoprocessing Information System) and the risk factors associated with it. Serum samples were drawn from 992 dogs that were randomly selected and examined. Each dog owner answered a survey to study related factors. The SAM test (microscopic seroagglutination) disclosed 151 samples reagent to serovares *icterohaemorrhagiae* and *canicola*, and a prevalence of 15.2%. Surveys from owners of reagent and non-reagent dogs were compared using the odds-ratio and chi-square. The frequency of visits to the veterinarian, type of floor where the animal lives, access to vacant lots, presence of rodents in the environment and direct contact with rodents were statistically associated ($p < 0.05$) with the disease. After the results were analyzed using the software Spring version 3.4, the spatial distribution of agglutinins for *Leptospira interrogans* serovares *icterohaemorrhagiae* and *canicola* was determined to be uniform in the whole city. We concluded that sanitary education programs should be accomplished urgently, so that people become aware of the responsible ownership of pets. An effective control of the rodents by the local health organs is also essential to reduce the occurrence of this disease in dogs.

KEY-WORDS: Dogs. Leptospiroses. Geoprocessing.

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la ocurrencia de aglutininas para los serovares *icterohaemorrhagiae* y *canicola* en la población canina de la ciudad de Jaboticabal – SP, Brasil, por medio de la observación espacial de los casos de la enfermedad, utilizando un Sistema de Información Georreferenciada (SIG), además de asociar los factores de riesgo relacionados a esa ocurrencia. Los 992 perros examinados fueron seleccionados aleatoriamente para la recolección de muestras de suero durante la campaña de vacunación antirrábica. Para el estudio de los factores relacionados un cuestionario fue respondido por los propietarios. Después de realizada la prueba de seroaglutinación microscópica (SAM) se observaron 151 muestras reactivas a los serovares *icterohaemorrhagiae* y *canicola* y una prevalencia de 15,2%. Las respuestas de los cuestionarios de los propietarios de animales reactivos y de los no reactivos fueron confrontadas y, por los cálculos e riesgo relativo y chi-cuadrado, fue evidente que la frecuencia de visitas al médico veterinario, el tipo de suelo en que vive el animal, el acceso a terrenos baldíos, la presencia de roedores en el ambiente y el contacto directo con el roedor, son factores estadísticamente significativos ($p < 0,05$) y contribuyen para la ocurrencia de la enfermedad. Los resultados fueron transportados para el programa Spring, versión 3.4, y se observó que la distribución espacial de las aglutininas para *Leptospira interrogans* serovares *icterohaemorrhagiae* y *canicola* es uniforme en toda la ciudad. Se concluyó que es de extrema necesidad la elaboración de programas de educación en salud, para que la población sea conscientizada sobre la posesión responsable de animales de estimación. Adicionalmente, el control efectivo de roedores, por parte de los órganos locales de salud, es imprescindible para disminuir la ocurrencia de esta enfermedad en la población canina.

PALABRAS-CLAVE: Perros. *Leptospira Interrogans*. Leptospirosis. Información Georreferenciada.

INTRODUÇÃO

A leptospirose canina constitui um sério problema sanitário, não só pela sua gravidade, mas também como um elemento potencial de contágio ao homem, pela estreita relação estabelecida entre seres humanos e cães (ACHA e SZYFRES, 1996).

O cão é fonte de infecção de várias doenças transmissíveis, entre as quais mais de 40 são zoonoses (FELDMANN, 1974 e KAHR, 1978) e o estudo das populações caninas visa ao conhecimento do potencial desempenhado por esses animais como reservatórios de zoonoses, bem como ao conhecimento da saúde da população canina, além das vantagens e desvantagens

no vínculo homem-cão na relação demográfica (JOUGLARD, 1999).

Por tratar-se de uma zoonose amplamente disseminada e apresentar uma alta taxa de infectividade entre os animais domésticos e silvestres, a leptospirose assume considerável importância como problema econômico e de saúde pública (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 1967).

A susceptibilidade do cão às infecções pelos diferentes sorovares de leptospira já é conhecida de longa data, principalmente aos sorovares *icterohaemorrhagiae* e *canicola* (ALSTON e BROOM, 1958). Este último apresenta uma real adaptação ao tecido renal do hospedeiro, tornando o cão eliminador e portador da

espiroqueta pela urina durante um longo período de tempo. Acha e Szyfres (1996) relatam que os sorovares predominantes no cão são *canicola* e *icterohaemorrhagiae*, entretanto outros também tem sido encontrados na população canina da América Latina, como *pyrogenes* e *tarassovi*. Os mesmos autores afirmam que a infecção pode variar desde uma forma assintomática a quadros clínicos graves e que tanto a infecção pelo *canicola* quanto pelo *icterohaemorrhagiae* podem provocar icterícia, sobretudo na infecção por este último. Ryu (1976), na Ásia, examinando 14.709 soros de cães pelo teste de soroaglutinação microscópica encontrou uma prevalência significativa dos sorovares *icterohaemorrhagiae* e *canicola*.

Brihuega e Hutter (1994) examinaram 624 amostras de soros de cães com suspeita de leptospirose no município de Buenos Aires, onde encontraram 33,49% de reagentes, principalmente, para os sorovares *canicola* (52,2%) e *icterohaemorrhagiae* (47,0%).

Os estudos sobre a leptospirose canina no Brasil têm mostrado uma prevalência em torno de 10 a 22% (YASUDA et al., 1980; ALVES et al., 2000).

Na Bahia, Caldas et al. (1976) realizaram um inquérito sorológico em 430 cães, constatando 21,6% de positividade para *L. interrogans* com prevalência dos sorovares *canicola* e *icterohaemorrhagiae*, entre outras. Em um estudo sobre a frequência da leptospirose canina diagnosticada no atendimento de rotina do Hospital Veterinário da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, durante o período de 1986 a 1990, Morales (1990) observou 88 cães reagentes à prova sorológica de microaglutinação, sendo o sorovar *canicola* mais frequentemente encontrado nas amostras de soro reagentes (51,0%), seguido pelo *icterohaemorrhagiae* (41,0%), *pomona* e *gryppothyphosa* (8,0%).

Avila et al. (1998) examinaram 425 soros sanguíneos de cães, na área de cobertura do Centro de Controle de Zoonoses do município de Pelotas, Estado do Rio Grande do Sul e encontraram 143 amostras (34,8%) reagentes com títulos de 100 e destes, verificaram que 58,1% foram contra o sorovar *canicola* e 20,9% contra o sorovar *icterohaemorrhagiae*, pela técnica de soroaglutinação microscópica.

Favero et al. (2002), em um estudo retrospectivo de 1984 a 1997, analisaram os resultados obtidos de 983 amostras de cães que foram reagentes pela prova de soroaglutinação microscópica, sendo 80,7% das amostras provenientes do Estado de São Paulo, 19,0% do Estado do Piauí, 0,2% do Estado do Rio Grande do Sul e do Estado de Santa Catarina e verificaram que 17,7% das amostras apresentaram anticorpos contra os sorovares *copenhageni* e *icterohaemorrhagiae*.

Sistemas de Informação Georreferenciadas (SIGs) são sistemas voltados à aquisição, à análise, ao armazenamento, à manipulação e à apresentação de

informações georreferenciadas espacialmente, de acordo com Marble (1984). Entretanto, alguns autores acrescentaram algo a essa simples definição, como por exemplo Burrough (1989), que caracteriza um SIG como um conjunto de ferramentas para coleta, armazenamento, recuperação, transformação e exibição de dados espaciais do mundo real para um conjunto particular de propósitos, fazendo, dessa maneira, com que um SIG tenha como objetivo a aplicação de ações sobre os resultados espaciais.

Outros autores brasileiros merecem ser mencionados, como, por exemplo, Silva e Souza (1987), que relatam que o SIG constitui o tipo de estrutura mais importante em termos de viabilização do geoprocessamento, o qual é um conjunto de procedimentos computacionais que, operando sobre essa base de dados geocodificados ou, mais evolutivamente, sobre bancos de dados geográficos, executa análise, reformulações e sínteses sobre os dados ambientais disponíveis.

Aronoff (1989) descreve aplicações representativas para as quais um SIG pode ser utilizado com sucesso e, entre elas, encontram-se a agricultura, gerenciamento de vida silvestre e aplicações municipais. No que concerne às aplicações municipais, a maioria das informações necessárias para operar um município é georreferenciada, ou seja, referenciada a uma específica localização geográfica e os SIGs municipais têm sido utilizados para a tomada de decisões legais, administrativas, políticas, na área da saúde e assim como para atividades de planejamento, tanto em saúde pública quanto em saúde animal.

De acordo com Tim (1995), as tecnologias modernas computadorizadas, como o SIG, determinam informações úteis e sustentam ferramentas essenciais na relação custo-benefício para explorar a ocorrência de doenças em saúde pública e saúde animal, associando-as a fatores sociais ou ambientais. Esse mesmo autor conclui que o SIG contribui significativamente para a coleta dos dados em saúde, geração e confirmação de hipóteses e tomada de decisões de caráter preventivo.

Alguns exemplos da aplicação do SIG podem ser observados tanto em saúde pública quanto em saúde animal, haja visto o trabalho de Kitron e Kazmierczak (1997), em que estes relacionaram a ocorrência da doença de Lyme em humanos com o vetor e com as áreas de vegetação fechada, utilizando um mapeamento associado à distribuição de casos da doença, do carrapato e seu habitat por meio de um SIG em Wisconsin nos EUA.

No Brasil, Barcellos e Sabroza (2000) utilizaram dados do SIG para estudar o contexto da ocorrência da leptospirose humana, durante o verão de 1996, na região oeste do Rio de Janeiro, e constataram importantes diferenças entre os locais de ocorrência da enfermidade, relacionando a maioria dos casos a locais próximos de

regiões principalmente com água parada, entulhos de lixos e redes de esgotos. A influência desses fatores sociais foi nitidamente observada quando a moradia da maioria dos doentes localizava-se a menos de 100 metros das referidas variáveis, fato esse possível de ser observado pelo SIG. Esses dados contribuíram para medidas, como limpeza da área e implementação de ações sanitárias naquela região, visando à diminuição da re-infecção dos moradores.

Figueiredo et al. (2001) realizaram uma análise retrospectiva da leptospirose humana no município de Belo Horizonte em 1995, utilizando recursos de geoprocessamento e localizaram 95,0% dos casos confirmados na periferia da cidade, local com maior carência de infra-estrutura básica. Além disso, pela distribuição espacial dos principais cursos d'água do município, observaram que 50,0% dos casos suspeitos e 42,0% dos casos confirmados estavam localizados nas áreas com maior concentração de redes fluviais. Também observaram que 83,0% dos casos suspeitos e 79,0% dos casos confirmados ocorreram em partes altimétricas mais baixas da cidade e 78,0% dos indivíduos tiveram contato com água contaminada ou animais infectados.

Na França, Michel et al. (2002) estabeleceram a distribuição espacial da tripanossomíase bovina, em 2000 bovinos de uma área rural, pela utilização do SIG, em que se mapearam propriedades rurais e se realizaram levantamentos sorológicos e epidemiológicos acerca das práticas de manejo nas diversas propriedades estudadas, demonstrando as principais áreas problemáticas e correlacionando os fatores de risco envolvidos na ocorrência da enfermidade, por meio de análises estatísticas multivariadas associadas aos resultados obtidos pela distribuição espacial.

Baseando-se nos dados verificados sobre a ocorrência da leptospirose canina e por meio de técnicas modernas computadorizadas de estudo espacial, o presente trabalho teve como objetivo geral analisar a ocorrência da leptospirose canina na cidade de Jaboticabal, Estado de São Paulo, utilizando um Sistema de Informação Georreferenciada (SIG), além de associar os principais fatores de risco, aos quais a população canina está exposta.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do município de Jaboticabal

O município de Jaboticabal, com um perímetro urbano de 677 Km² e uma área urbana de 33 Km², situa-se na região agropecuária noroeste do Estado de São Paulo, na posição 21° 15' 22" latitude sul (paralelos) e 48° 18' 58" longitude oeste (meridianos), está localizado na Região Administrativa e de Governo de Ribeirão Preto, composta por outros 25 municípios e polariza cidades como Guariba,

Monte Alto, Taquaritinga, Pitangueiras, Taiacu, Taiúva, entre outras. Está inserida na bacia hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu, formada por mais 38 municípios. Em adição oferece serviços nos setores de educação superior, transportes, saúde e comércio.

Colheita e tamanho das amostras

Durante a campanha de vacinação anti-rábica animal, realizada em julho de 2000, em doze postos de vacinação distribuídos estrategicamente nos diferentes bairros do município, foram vacinados 7.315 cães e colhidas 1.004 amostras de sangue, representativas de uma parcela de aproximadamente 11,3% da população de caninos e 13,7% do total de animais vacinados (Tabela 1). Porém, o número de exames realizados para a detecção de anticorpos para leptospira na população em estudo foi de 992, pois 12 amostras foram perdidas por insuficiência de volume, hemólise e/ou extravio do frasco.

As amostras foram colhidas ao acaso, em um único dia de vacinação, de acordo com a movimentação do posto, em todos os 12 postos de vacinação implantados pela Prefeitura Municipal, no horário das 8 às 17h, nos diferentes bairros da cidade (Centro, Nova Jaboticabal, Santa Mônica, Bairro X, Aparecida, Cohab I, Cohab II, Santa Tereza, Samba, Sorocabano, Jardim Santa Rosa e CDHU-Conjunto de Desenvolvimento Habitacional Urbano), por equipes de alunos voluntários do terceiro e quarto anos do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, devidamente treinados e capacitados para a execução dos procedimentos de coleta sanguínea, sob supervisão constante.

As amostras foram colhidas por punção da veia cefálica, em volumes que variavam entre 5 a 10 mL de sangue, por meio de seringa plástica descartável e posteriormente transportadas a um tubo de vidro para a retração do coágulo. Os tubos foram, então, armazenados sob refrigeração, em caixas de isopor contendo gelo reciclável, nos respectivos postos de coleta.

Após a coleta das amostras nos postos de vacinação, elas foram levadas ao laboratório de leptospirose animal do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da FCAVJ-Unesp, onde foram dessoradas, após a retração total do coágulo, e centrifugadas a 700 G por cinco minutos. A seguir, foram acondicionadas em microtubos de plástico de 1,5 mL (ependorfes), devidamente identificados e mantidos em freezer, a temperatura de 20°C negativos, para, posteriormente, serem submetidos à realização do exame de soroaglutinação microscópica para triagem e titulação sorológica.

Ficha de investigação para coleta de sangue e levantamento de fatores de risco

Durante a coleta de sangue, os proprietários e/ou

responsáveis pelos animais respondiam a um questionário com o objetivo de levantar informações sobre a vida do animal e possíveis fatores de risco associados à ocorrência da leptospirose, cujas questões eram: idade, sexo, visita regular ao médico veterinário, histórico de vacinação, tipo de piso do ambiente onde vive, costuma sair à rua sozinho, freqüente terrenos baldios, presença e contato direto com roedores.

Procedimento laboratorial

Prova de soroaglutinação microscópica (SAM)

Foi utilizada a técnica SAM com emprego de antígenos representados por culturas de leptospiras vivas, descrita pelo CENTRO PANAMERICANO DE ZOONOSIS (1985), para a detecção de anticorpos para leptospiras nos soros caninos, técnica recomendada pela Organização Mundial de Saúde desde 1967, que a considera procedimento padrão para o diagnóstico de leptospirose. As provas foram realizadas no laboratório de leptospirose animal do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias- Câmpus de Jaboticabal – UNESP.

Foram utilizadas variantes sorológicas de leptospiras com cinco a oito dias de cultivo no meio de Ellinghausen, Mac Cullough, Johnson, Harris (EMJH – Difco) modificado, enriquecido com soro de coelho, asparagina, cloreto de cálcio e magnésio (TURNER, 1970; ALVES et al., 1996).

Inicialmente, para a realização da triagem das amostras e identificação dos soros reagentes, cada amostra foi diluída na razão de 1/50, ou seja, 20 mL de soro para 1 mL da cultura de *Leptospira interrogans* sorovares *canicola* e *icterohaemorrhagiae*, respectivamente, em uma placa de poliestireno com cavidades fundas em formato de U, visto que essas duas variantes sorológicas são as de maior importância para a espécie canina.

Após a diluição, as misturas de soro e antígeno foram incubadas em temperatura de 28°C por três horas e a leitura realizada em microscópio de campo escuro marca Zeiss e objetiva de 40X, através da observação de uma gota da mistura soro e antígeno, colocada com auxílio de uma alça de platina sobre a superfície de uma lâmina de vidro tamanho 26X76mm, adotando-se o critério de considerar um soro reagente aquele com 50% de aglutinação das leptospiras no campo microscópico observado.

Uma vez identificados os soros reagentes pela prova de triagem, foram realizadas diluições numa série geométrica de razão dois em solução salina tamponada de Sørensen (SANTA ROSA, 1970), a partir de uma diluição inicial de 1/20, num total de seis diluições. Após a incubação da mistura diluída, por três horas a 28 °C, realizou-se a leitura das reações em microscópio de campo escuro, como já descrito no processo de triagem, sendo o

título do soro considerado como a recíproca de sua maior diluição quando ele apresentou 50% de aglutinação no campo microscópico observado.

Análises estatísticas

Para analisar a associação entre os fatores de risco e a leptospirose na população canina, foi utilizado o procedimento de estudos epidemiológicos de caso-controle, ou seja, para cada fator de risco calculou-se a OR (“odds ratio”), segundo Almeida Filho e Rouquaryol (1992). O intervalo de confiança (IC) das análises realizadas foi calculado de acordo com a metodologia utilizada por Schwabe et al. (1977). As freqüências de reagentes em função dos fatores de risco foram também analisadas, utilizando-se o teste de qui-quadrado (BERQUÓ et al., 1980).

Análise espacial através do SIG

Por meio de fotos aéreas, foi planejado (vetorização) o mapa da cidade de Jaboticabal pelo software Autocad, na escala de 1 para 1.000. O cadastramento das informações foi feito por quadra, por área e por setor, originando a representação da quadra por poligonais fechadas.

O mapa foi exportado para o Sistema de Informação Geográfica, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), denominado Spring, versão 3.4, que produziu toda a visualização espacial da distribuição de cães reagentes à leptospirose em Jaboticabal, o que permitiu avaliar por área e setor a ocorrência dos casos nas quadras.

O número de amostras reagentes à leptospirose é acumulado por quadras distribuído por bairros; as respectivas informações descritas manualmente nos questionários aplicados aos proprietários dos animais foram armazenadas no Laboratório de Informática do Departamento de Ciências Exatas da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal - Unesp, no banco de dados Access, versão 97, contendo as seguintes variáveis: número do posto de coleta (por bairro), endereço (número da quadra), número da amostra, sexo do animal e idade, histórico de vacinação do animal, tipo de piso da habitação, hábitos de passeio do animal, contato com roedores e sorovar reagente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da técnica de SAM, observou-se que 151 amostras (15,0%) de soro dos cães foram reagentes para os sorovares *canicola* (66,2%) e/ou *icterohaemorrhagiae* (33,8%), conforme apresentado na Tabela 2. Esses percentuais encontrados foram semelhantes aos relatados pela maioria dos autores que realizaram estudos sobre a leptospirose no Brasil, com prevalência situada entre 10 e

Tabela 1 - Número de animais vacinados e amostras de sangue coletadas, porcentagem, por posto, durante a campanha de vacinação anti-rábica, realizada na cidade de Jaboticabal, SP. 2000.

(POSTO)	N ° de animais vacinados	Nº de amostras coletadas	(%)
(1)	373	75	20,1
(2)	359	50	13,9
(3)	642	155	24,1
(4)	391	51	13,0
(5)	557	77	13,8
(6)	922	115	20,6
(7)	615	75	12,2
(8)	834	127	15,2
(9)	673	61	9,1
(10)	571	83	14,5
(11)	658	70	10,6
(12)	510	65	12,7
Total	7.315	1.004	13,7

Tabela 2 - Resultados da triagem sorológica e titulação sanguínea, em números e porcentagens, de cães reagentes a prova de SAM, por posto, segundo o sorovar de *L. interrogans icterohaemorrhagiae* e/ou *canicola*, em amostras coletadas na campanha de vacinação anti-rábica, na cidade de Jaboticabal, SP. 2000.

POSTO	Triagem sorológica		<i>icterohaemorrhagiae</i>		<i>canicola</i>	
	N °	(%)	N °	(%)	N °	(%)
01	13	(17,3)	05	(38,5)	08	(61,5)
02	04	(8,0)	03	(75,0)	01	(25,0)
03	39	(25,1)	09	(23,1)	30	(76,9)
04	06	(11,7)	02	(33,3)	04	(66,7)
05	16	(20,8)	03	(18,8)	13	(81,2)
06	21	(18,2)	10	(47,6)	11	(52,4)
07	10	(13,3)	05	(50,0)	05	(50,0)
08	07	(5,5)	03	(42,8)	04	(57,1)
09	15	(24,6)	04	(26,6)	11	(73,4)
10	12	(14,4)	03	(25,0)	09	(75,0)
11	03	(4,3)	-	-	03	(100)
12	05	(7,7)	04	(80,0)	01	(20,0)
TOTAL	151	(15,0)	51	(33,8)	100	(66,2)

Tabela 3 - Número de cães vacinados, amostras coletadas e porcentagem de animais reagentes a leptospirose (%), pela técnica de SAM, por posto, durante a campanha de vacinação anti-rábica, realizada na cidade de Jaboticabal, SP. 2000.

Posto	Vacinados (N°)	Amostras coletadas		Reagentes	
		N °	(%)	N °	(%)
(1)	373	75	(20,1)	13	(17,3)
(2)	359	50	(14,0)	04	(8,0)
(3)	642	155	(24,1)	39	(25,1)
(4)	391	51	(13,0)	06	(11,7)
(5)	557	77	(13,8)	16	(20,8)
(6)	922	115	(12,5)	21	(18,2)
(7)	615	75	(12,2)	10	(13,3)
(8)	834	127	(15,2)	07	(5,5)
(9)	673	61	(9,0)	15	(24,6)
(10)	571	83	(14,5)	12	(14,4)
(11)	658	70	(10,6)	03	(4,3)
(12)	510	65	(12,7)	05	(7,7)
Total	7.105	1.004	(14,3)	151	(15,0)

N ° : número; (%): porcentual

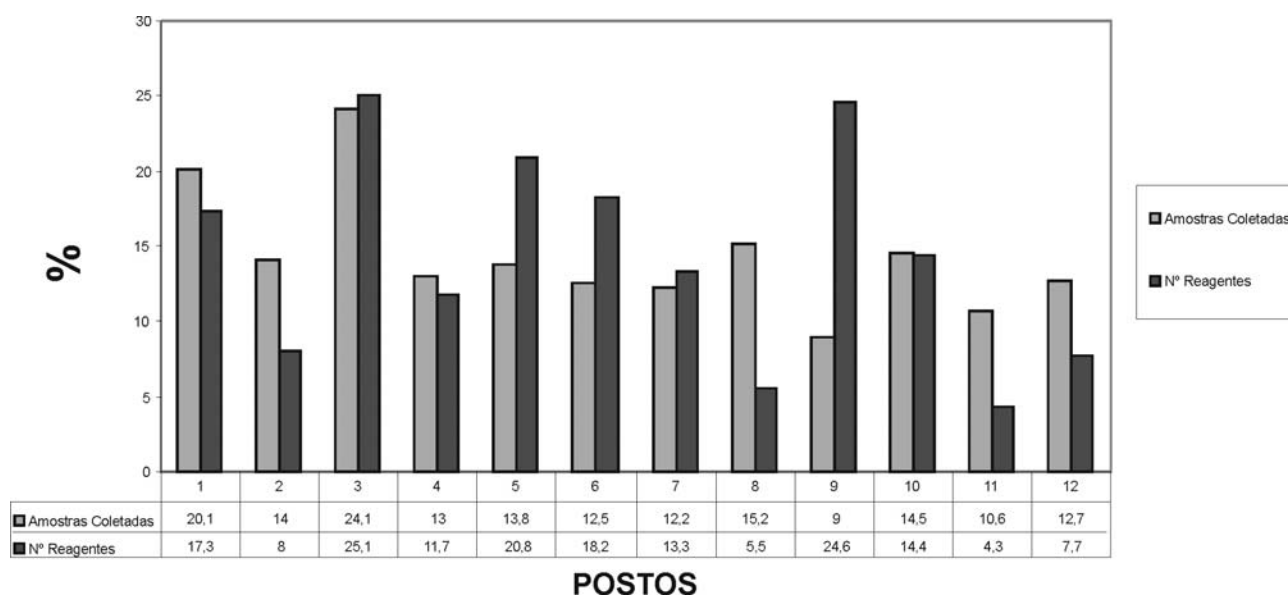


Figura 1. Porcentagem (%) de amostras coletadas e amostras reagentes pela prova de SAM, distribuídas nos doze postos de coleta, durante a campanha de vacinação anti-rábica, realizada na cidade de Jaboticabal, SP. 2000.

Tabela 4 - Distribuição da frequência dos casos e controles expostos aos fatores de risco, na população canina, da cidade de Jaboticabal, SP. 2000.

Fator	Casos n = 151		Controles n = 841	
	Nº	%	N	%
SEXO				
Macho	72	47,7	446	53,0
Fêmea	79	52,3	395	47,0
IDADE				
Jovens (< 1 ano)	15	10,0	166	19,8
Adultos (> 1 ano)	136	90,0	675	80,2
VISITA AO VETERINÁRIO				
Sim	62	41,0	272	32,3
Não	89	59,0	569	67,7
VACINAÇÃO				
Polivalente	77	50,9	426	50,6
Somente Raiva	74	49,1	415	49,4
TIPO PISO HABITAÇÃO				
Cimento / Terra	89	58,9	364	43,3
Cimento (exclusivamente)	62	41,1	477	56,7
ACESSO À RUA				
Sim	58	38,4	293	34,8
Não	93	61,6	548	65,2
ACESSO À TERRENOS BALDIOS				
Sim	51	33,7	211	25,1
Não	100	66,3	630	74,9
PRESENÇA ROEDORES NO QUINTAL				
Sim	66	43,7	274	32,6
Não	85	56,3	567	67,4
CONTATO DIRETO - ROEDOR				
Sim	44	29,1	101	12,0
Não	107	70,9	740	88,0

Tabela 5 - Resultados das análises estatísticas, segundo o fator estudado, no estudo de casos-controle, em amostras de soro sanguíneo, reagentes para leptospirose, coletadas na campanha de vacinação anti-rábica na cidade de Jaboticabal, SP. 2000.

FATOR	“Odds ratio”	IC	Qui-quadrado	p
1. Sexo	0,80	0,56 – 1,16	1,26	> 0,05
2. Idade	0,45	0,24 – 0,80	7,60	< 0,01
3. Visita ao veterinário	1,46	1,00 – 2,11	3,97	< 0,05
4. Vacinação Polivalente	0,94	0,65 – 1,34	0,08	> 0,05
5. Tipo de piso da habitação	1,88	1,30 – 2,71	12,02	< 0,01
6. Acesso à rua	1,16	0,80 – 1,69	0,56	> 0,05
7. Acesso à terrenos baldios	1,52	1,03 – 2,24	4,53	< 0,05
8. Presença de roedores no quintal	1,60	1,11 – 2,32	6,55	< 0,05
9. Contato direto com o roedor	3,01	1,96 – 4,61	28,74	< 0,01



Figura 2 - Distribuição espacial dos casos de leptospirose, detectados em cães vacinados durante a campanha de vacinação anti-rábica, realizada na cidade de Jaboticabal, SP. 2000.

22%, conforme citado por Alves et al. (2000) e também por Mascoll (2001), cujos resultados de um inquérito sorológico em uma população canina, durante a campanha de vacinação anti-rábica, situaram-se em torno de 15%. Por outro lado, essa porcentagem de ocorrência difere dos dados verificados por Farrington e Sulzer (1982) e por Brihuega e Hutter (1994), que relataram, em Porto Rico e Buenos Aires ocorrências de 62,9% e 33,4%, respectivamente. Essa discrepância pode ser em consequência das variações climáticas, sociais e ambientais observadas entre os diferentes países, já que elas influenciam diretamente sobre uma maior ou menor presença dos reservatórios da enfermidade (roedores) no ambiente e sobre a presença do agente etiológico na natureza.

A porcentagem de amostras reagentes ao sorovar *canicola* (66,2%) foi superior ao sorovar *icterohaemorrhagiae* (33,8%), dados também relatados por outros autores, como Brihuega e Hutter (1994), Morales (1990), Furtado et al. (1997) e Avila et al. (1998), fato este também colocado por Alston e Broom (1958), que citam uma maior suscetibilidade do cão aos dois sorovares.

Conforme descrito na Tabela 2, foi possível verificar uma distribuição uniforme do número de amostras coletadas e reagentes (Figura 1) nos doze postos de coleta, sendo o posto 3 o de maior ocorrência de amostras reagentes (25,1%), porém foi o posto onde houve o maior

número também de coletas (24,1%), predominando a ocorrência do sorovar *canicola* (76,9%) sobre o *icterohaemorrhagiae* (23,1%).

Em relação aos demais locais de coleta, observou-se um grande número de amostras reagentes nos postos 5, 6, 7 e 9, localizados na periferia da cidade, conforme demonstrado pelo SIG (Figura 2), onde estão os bairros de menor infra-estrutura, cuja população é carente, sem noções básicas de posse responsável dos animais, e onde a ocorrência da leptospirose está associada ao contato dos cães com roedores, quando vão a passeios à rua ou a terrenos baldios. Tais fatos foram comprovados e os resultados dos questionários os justificam, no estudo de casos-controlado (Tabela 4) e suas respectivas estatísticas (Tabela 5).

Após as análises estatísticas dos resultados dos fatores em estudo, observou-se que a frequência de visitas ao médico veterinário (OR: 1,46 com IC entre 1,00 e 2,11 e $p < 0,05$); o tipo de piso do quintal onde os animais vivem, incluindo a terra (OR de 1,88 e IC entre 1,30 e 2,71 e $p < 0,01$); o acesso a terrenos baldios (OR: 1,52 com IC entre 1,03 e 2,24 e $p < 0,05$); a presença de roedores no ambiente onde os animais vivem (OR: 1,60 e IC entre 1,11 e 2,32) e, finalmente, o contato direto com o roedor (OR: 3,01 com IC entre 1,96 e 4,61 e $p < 0,01$) constituem fatores de risco significativos para a ocorrência da leptospirose nos cães, na cidade de Jaboticabal.

Esses dados sugerem que a ocorrência da enfermidade na população canina está associada, principalmente, à presença dos reservatórios (roedores) no ambiente, os quais urinam na terra, facilitando a disseminação e a perpetuação do agente no ambiente em que o animal vive ou nos seus arredores, por exemplo, terrenos baldios, cujas condições favorecem a multiplicação dos roedores, e, conseqüentemente, o contato deles com o cão que sai a passeios no ambiente peridomiciliar. O mesmo foi verificado por Perna et al. (1997), que associou a ocorrência da leptospirose em humanos ao ambiente peridomiciliar, já que os casos ocorriam em áreas de enchentes, sugerindo que o roedor presente na circunvizinhança estaria associado ao desenvolvimento da enfermidade em humanos. Barcellos e Sabroza (2000), também utilizando um SIG, chegaram à conclusão de que água parada, entulhos de lixos e redes de esgoto (todos associados à presença de roedores) contribuíam para a ocorrência da leptospirose em humanos em diferentes pontos do Rio de Janeiro, associados a estas variáveis.

O fato de que a população carente e residente na periferia das cidades está mais exposta aos fatores de risco, assim como os seus animais, pela deficiência de infra-estrutura básica, também foi verificado em um estudo realizado em Belo Horizonte, durante o ano de 1995, quando Figueiredo et al. (2001), utilizando recursos do SIG, localizaram a maioria (95,0%) dos casos de leptospirose humana na periferia da cidade.

Portanto, conclui-se que a leptospirose canina está distribuída de maneira uniforme na cidade, porém ligeiramente mais concentrada na periferia, região carente de infra-estrutura básica e também de educação sanitária, pois os proprietários de cães não se conscientizaram da posse responsável dos animais e da enfermidade, permitindo-lhes o acesso a terrenos baldios.

Com isso, será possível uma avaliação global pelos órgãos de saúde para a implantação de ações, ou otimizá-las, nos locais em que há necessidade de se ter o controle de roedores e de se dar educação sanitária, e, conseqüentemente, evitando, em virtude da estreita relação entre seres humanos e o cão, como citado por Acha e Zyffres (1996), que a enfermeira venha acometer a população humana.

ARTIGO RECEBIDO: Abril/2003
APROVADO: Abril / 2004

REFERÊNCIAS

ACHA, P. N., SZYFRES, B. Leptospirosis. In: ACHA, P. N., SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 2.ed. Washington: Organizacion Panamericana de la Salud, 1996. cap.85, p.626-633.

ALMEIDA FILHO, N., ROUQUARYOL, M. Z. **Introdução à epidemiologia moderna**. 2 ed. Belo Horizonte: Coopmed, 1992. 184p.

ALSTON, J. M., BROOM, J. C. **Leptospirosis in man and animals**. Edinburgh: E. & L. Livingstone, 1958.

ALVES, C. J., VASCONCELOS, S. A., CAMARGO, C. R. A., MORAES, Z. M. Influência dos fatores ambientais sobre a proporção de caprinos sororretores para a leptospirose em cinco centros de criação do estado da Paraíba, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.63, n.2, p.11-18, 1996.

ALVES, C. J., ANDRADE, J. S. L., VASCONCELOS, S. A., MORAES, Z. M., AZEVEDO, S. S., SANTOS, F. A. Avaliação dos níveis de aglutininas antileptospira em cães no município de Patos – PB, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, v.7, p.17-21, 2000.

ARONOFF, S. **Geographical information system: a management perspective**, Ottawa: WDL Publications, 1989. 157p.

AVILA, M. O., FURTADO, L. R. I., TEIXEIRA, M. M., ROSADO, R. L. I., MARTINS, L. F. S., BROD, C. S. Anti-leptospiral agglutinins in dogs during 1995 in the area covered by the Centre for the Control of Zoonoses, Pelotas City, Rio Grande do Sul, Brazil. **Ciência Rural**, v.28, n.1, p.107-10, 1998.

BARCELLOS, C., SABROZA, P. C. Socio-environmental determinants of the leptospirosis outbreak of 1996 in western Rio de Janeiro: a geographical approach. **International Journal of Environmental Health Research**, n.10, p.301-13, 2000.

BERQUÓ, E. S., SOUZA, J. M. P., GOTLIEB, S. L. D. **Bioestatística**. São Paulo, Pedagógica e Universitária, 1980. 325p.

BRIHUEGA, B., HUTTER, E. Incidência de la leptospirosis en caninos de la ciudad de Buenos Aires. **Veterinaria Argentina**, v.12, n.120, p.98-101, 1994.

- BURROUGH, P. **Principles of geographic information systems for land resources assessment**. Oxford, Clarendon Press, 1989. 196p.
- CALDAS, E. M., DORIA, J. D., MARTINS, M. A. S. Inquérito sorológico para leptospirose em *Canis familiares*. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.1, n.1, p.24-31, 1976.
- CENTRO PANAMERICANO DE ZOONOSIS. **Manual de métodos para el diagnóstico de laboratorio de la leptospirosis**, Buenos Aires, 1985. 46 p. (Nota técnica, 30)
- FARRINGTON, N. P., SULZER, K. R. Canine leptospirosis in Puerto rico. **International Journal of Zoonoses**, v.9, n.1, p.45-50, 1982.
- FAVERO, A. C. M. Sorovares de leptospiras predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, eqüinos, suínos e cães de diversos estados brasileiros. **Ciência Rural**, v. 32, n. 4, p. 613-9, 2002.
- FELDMANN, B. M. The problem of urban dogs. **Science**, v.185, n.4155, p.903, 1974.
- FIGUEIREDO, C. M., MOURÃO, A. C., OLIVEIRA, M. A. A. Leptospirose humana no Município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: uma abordagem geográfica. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.34, n.4, p.331-38, 2001.
- FURTADO, L. R. I., AVILA, M. O., FEHLBERG, M. F. B., TEIXEIRA, M. M., ROSADO, R. L. I., MARTINS, L. F. S., BROD, C. S. Prevalência e avaliação de fatores de risco a leptospirose canina no Município de Pelotas – RS. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.64, n.1, p.57-61, 1997.
- JOUGLARD, S. D. D. **Prevalência da leptospirose canina, fatores de risco e constituição da população no meio rural do Município de Pelotas, RS**. Pelotas, RS, 1999. 73p. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Pelotas.
- KAHRS, R. F. Diseases transmitted from pets to man: an involving concern for veterinarians. **Cornell Veterinarian**, v.68, n.4, p.442-59, 1978.
- KITRON, U., KAZMIERCZAK, J. J. Spatial analyzis of the distribution of Lyme disease in Wisconsin. **American Journal of Epidemiology**, v.145, n.6, p.558-66, 1997.
- MARBLE, D. Geographical information system: an overview. In: PECORA CONFERENCE., 1984, Sioux Falls. **Proceedings...** v.1, p.18-24.
- MASCOLI, R. **Inquérito sorológico para leptospirose, doença de Lyme e leishmaniose em cães do Município de Santana de Parnaíba, São Paulo. Colheitas efetuadas durante a campanha de vacinação anti-rábica, no ano de 1999**. São Paulo, SP, 2001. 140p. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- MICHEL, J. F., DRAY, S., DE LA ROCQUE, S., et al. Modelling bovine trypanosomosis spatial distribution by GIS in an agro-pastoral zone of Burkina Faso. **Preventive Veterinary Medicine**, v.56, n.1, p.5-18, 2002.
- MORALES, A., GÍRIO, R. J. S., MATHIAS, L. A. Casos de leptospirose em cães atendidos no hospital veterinário durante o período de 1986 a 1990. **Ciência Veterinária**, v.4, n.2, p.5-6, 1990.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Current problems in leptospirosis research. Report of a WHO expert group. **Technology Report Service**, v. 380, p. 1- 32, 1967.
- RYU, E. An international survey of leptospiral agglutinin of dogs by RMAT. **International Journal of Zoonoses**, v.3, n.1, p.33-60, 1976.
- SANTA ROSA, C. A. Diagnóstico laboratorial das leptospiroses. **Revista de Microbiologia**, v.1, n.2, p.97-109, 1970.
- SCHWABE, C. W., RIEMANN, H. P., FRANTI, C. E. **Epidemiology in veterinary practice**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1977. 303p.
- SILVA, J. X., SOUZA, M. **Análise ambiental**. Rio de Janeiro: Ed. da UFRJ, 1987.
- TIM, U. S. The application of GIS in environmental health sciences: Opportunities and limitations. **Environmental Research**, v.71, n.2, p.75-88, 1995.
- TURNER, L. H. Leptospirosis III . Maintenance isolation and demonstration of leptospiroses. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v.64, p.613-646, 1970.
- YASUDA, P. H., SANTA ROSA, C. A., YANAGUITA, R. M. Variação sazonal na prevalência de leptospirose em cães de rua na cidade de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v.14, n.4, p.589-96, 1980.