

LUCIANA SUTTI MARTINS

**Situação epidemiológica da leptospirose bovina, canina e humana na área rural do município de Pirassununga, SP**

São Paulo

2005

LUCIANA SUTTI MARTINS

**Situação epidemiológica da leptospirose bovina, canina e humana na área rural do município de Pirassununga, SP**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária

**Departamento:**

Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal

**Área de concentração:**

Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses

**Orientador:**

Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto

São Paulo

2005

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

## DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.1565  
FMVZ

Martins, Luciana Sutti

Situação epidemiológica da leptospirose bovina, canina e humana na área rural do município de Pirassununga, SP / Luciana Sutti Martins. – São Paulo : L. S. Martins, 2005.

79 f. : il.

Tese (doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, 2005.

Programa de Pós-graduação: Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses.

Área de concentração: Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses.

Orientador: Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto.

1. Leptospirose. 2. Animais domésticos. 3. Epidemiologia (Prevalência). 4. Fatores de risco. 5. Pirassununga (SP).  
I. Título.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
CONFERE COM O ORIGINAL

*Comissão de Bioética*

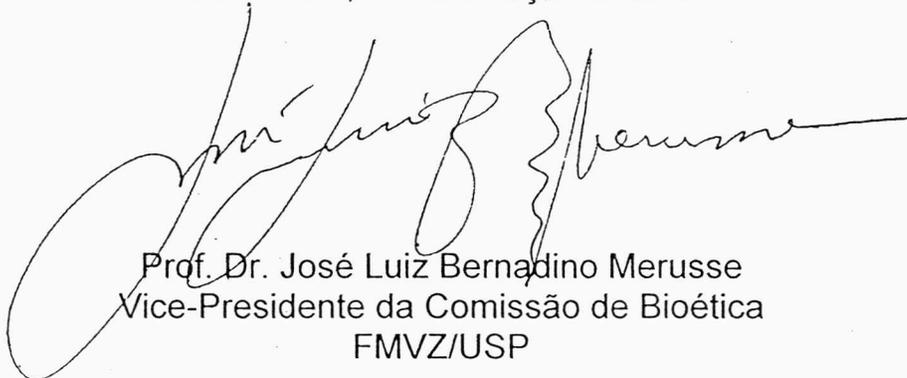
*Elza Tiosse Corrêa*  
Elza Tiosse Corrêa  
Assistente Técnica Acadêmica  
FMVZ/USP

## CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Leptospirose bovina no município de Pirassununga-SP: prevalência e fatores de risco", protocolo nº608/2005, no será utilizado apenas soro de bovino depositados em banco de soro, sob a responsabilidade do Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado "ad referendum".

(We certify that the Research "Bovine leptospirosis in Pirassununga Municipality-SP: prevalence and risk factors", protocol number 608/2005, utilizing bovines serum, under the responsibility of Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootecny of University of São Paulo and was approved "ad referendum", meeting).

São Paulo, 11 de março de 2005



Prof. Dr. José Luiz Bernadino Merusse  
Vice-Presidente da Comissão de Bioética  
FMVZ/USP

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: MARTINS, Luciana Sutti

Título: Situação epidemiológica da leptospirose bovina, canina e humana na área rural do município de Pirassununga, SP

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Ao Criador,  
pela oportunidade de fechar mais um ciclo  
neste processo chamado VIDA.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Zezé, pela compreensão e apoio em todas as etapas.

Ao Prof. Sílvio, por suas contribuições sempre bem-vindas.

Ao Ricardo, amigo de todas as horas, pelo auxílio na análise dos dados.

À Zenaide, peça fundamental no Laboratório de Zoonoses Bacterianas (LZB).

À Patrícia, pela grande ajuda com os mapas.

E, principalmente,

À Valéria, que generosamente cedeu o banco de soros  
e de dados das propriedades de Pirassununga,  
o que possibilitou a realização deste trabalho.

**"Todo saber é vão se não houver trabalho,  
e este é vazio se não houver amor."**

**Dr. Celso Charuri**

## RESUMO

MARTINS, L. S. **Situação epidemiológica da leptospirose bovina, canina e humana na área rural do município de Pirassununga, SP** [Epidemiologic situation of bovine, canine and human leptospirosis in rural area of Pirassununga municipality, SP]. 2005. 79 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

Com o objetivo de estudar a situação epidemiológica da leptospirose bovina, canina e humana nas propriedades rurais do município de Pirassununga, SP, partiu-se de um banco de soros e um banco de dados já estruturados de 86 propriedades amostradas. Através da técnica de soroaglutinação microscópica, 2259 soros de bovinos, 273 de cães e 445 de humanos foram examinados, empregando-se uma coleção de antígenos vivos de 24 sorovares de leptospiras. As prevalências aparentes de focos de leptospirose nas propriedades rurais de Pirassununga, segundo as espécies examinadas foram: 88,4% [79,7-94,3] para os bovinos, sendo Hardjo o sorovar mais provável, com 43,4% [32,1-55,3], seguido do Wolffi com 11,8% [5,6-21,3], Autumnalis e Patoc empatados em 5,3% [1,5-12,9], Australis com 3,9% [0,8-11,1], Hebdomadis com 2,6% [0,3-9,2] e Shermani com 1,3% [0-7,1]; 14,3% [7,4-24,1] para os cães, sendo Bratislava o sorovar mais provável, com 54,5% [23,4-83,3], seguido do Australis, Autumnalis e Pyrogenes empatados com 9,1% [0,2-41,3]; 14,1% [7,5-23,4] para os humanos, sendo Patoc o sorovar mais provável, com 58,3% [27,7-84,8], seguido pelo Pyrogenes com 16,7% [2,1-48,4] e empate entre os sorovares Bratislava, Autumnalis e Icterohaemorrhagiae com 8,3% [0,2-38,5] cada. A prevalência aparente da leptospirose nos bovinos da área rural do município de Pirassununga foi de 30,3% [28,4-32,2], nos cães de 5,1% [2,8-8,5] e nos humanos de 2,9% [1,6-4,9]. Os fatores de risco associados à condição de foco de leptospirose bovina para qualquer sorovar foram ter mais de 21 cabeças no rebanho,

OR =14,354 [1,535-134,215] e presença de cocho para sal mineral, OR = 6,995 [1,180-41,470]. Os fatores de risco associados à condição de foco para os sorovares Hardjo e/ou Wolffi foram ter mais de 21 cabeças no rebanho, OR =15,750 [1,264-196,269] e presença de cocho para sal mineral, OR = 6,537 [1,008-42,397]. Foram discutidas as implicações destes resultados para o entendimento da epidemiologia da leptospirose na área rural de Pirassununga e também foram feitas recomendações para o controle da doença no rebanho bovino.

Palavras-chave: Leptospirose. Animais domésticos. Epidemiologia (Prevalência). Fatores de risco. Pirassununga (SP).

## ABSTRACT

MARTINS, L. S. **Epidemiologic situation of bovine, canine and human leptospirosis in rural area of Pirassununga municipality, SP** [Situação epidemiológica da leptospirose bovina, canina e humana na área rural do município de Pirassununga, SP]. 2005. 79 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005).

With the aim of studying the epidemiologic situation of bovine, canine and human leptospirosis in rural area of Pirassununga, SP, it was used a serologic and data bank already structured of 86 sampled farms. Through the microscopic agglutination test, serum of 2259 bovines, 273 dogs e 445 humans were analyzed for the microscopic agglutination test, using a collection of 24 serovars of *Leptospira*. The prevalence of infected farms for leptospirosis, according to examined species, were: 88,4% [79,7-94,3] for cattle, where serotype Hardjo was the most often observed - 43,4% [32,1-55,3], followed by Wolffi with 11,8% [5,6-21,3], Autumnalis and Patoc with 5,3% [1,5-12,9] each, Australis with 3,9% [0,8-11,1], Hebdomadis with 2,6% [0,3-9,2] and Shermani with 1,3% [0-7,1].; 14,3% [7,4-24,1] for dogs, where serovar Bratislava was the most often observed with 54,5% [23,4-83,3], followed by Australis, Autumnalis and Pyrogenes with 9,1% [0,2-41,3] each and 14,1% [7,5-23,4] for humans, where serotype Patoc was the most often observed with 58,3% [27,7-84,8], followed by Pyrogenes with 16,7% [2,1-48,4] and Bratislava, Autumnalis and Icterohaemorrhagiae with 8,3% [0,2-38,5] each. The serologic prevalence of bovine leptospirosis in rural area of Pirassununga, SP, was 30,3% [28,4-32,2], canine leptospirosis was 5,1% [2,8-8,5] and human leptospirosis was 2,9% [1,6-4,9]. The study of risk factors showed that bovine leptospirosis caused by any serovar was associated with herds with more than 21 animals - OR =14,354 [1,535-134,215] - and

presence of mineralized salt feeder - OR = 6,995 [1,180-41,470]. The final model of logistic regression pointed as risk factors of bovine leptospirosis caused by serovars Hardjo and/or Wolffi herds with more than 21 animals - OR =15,750 [1,264-196,269] - and presence of mineralized salt feeder - OR = 6,537 [1,008-42,397]. The impact of these results was discussed in relation to the epidemiology of leptospirosis in rural area of Pirassununga and suggestions were also made in order to control this disease in cattle.

Key words: Leptospirosis. Domestic animals. Epidemiology (Prevalence). Risk factors. Pirassununga (SP).

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Evolução da exportação de carne bovina, em volume (toneladas equivalente-carcaça) e em valores (milhões US\$) – Brasil – 1990- 2003.....	17
Figura 2 -	Mapas com a localização do Estado de São Paulo no Brasil e do município de Pirassununga no Estado de São Paulo.....	26
Figura 3 -	Mapa com a localização das propriedades rurais amostradas no município de Pirassununga .....	31
Figura 4 -	Mapa do município de Pirassununga-SP, mostrando a distribuição espacial das propriedades amostradas e a sua condição sanitária para leptospirose bovina.....	43

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Evolução da produção de leite (1000 L) – Brasil – 1990-2003.....	18
Quadro 2 -	Participação da Região Sudeste na produção nacional de leite (em volume e percentual) – 2000-2003.....	18
Quadro 3 -	Classificação das espécies do gênero <i>Leptospira</i> e patogênese...	20
Quadro 4 -	Número de amostras pertencentes ao banco de soros gerado pelo trabalho de campo de Homem (2003) realizado em Pirassununga em 2001 e utilizado no presente estudo.....	30
Quadro 5 -	Sorovares de leptospiros empregados como antígenos para realização da soroaglutinação microscópica.....	33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Bovinos, cães e humanos de propriedades rurais do município de Pirassununga submetidos ao teste de soroaglutinação microscópica para diagnóstico da leptospirose e proporção de reatores - colheitas efetuadas de maio a outubro de 2001. São Paulo, 2005.....	37
Tabela 2 -	Prevalência aparente e prevalência real da leptospirose nos indivíduos das espécies bovina, canina e humana, com respectivos intervalos de confiança. São Paulo, 2005. ....	39
Tabela 3 -	Prevalência de focos* de leptospirose em propriedades rurais do município de Pirassununga-SP, segundo as espécies testadas. São Paulo, 2005.....	40
Tabela 4 -	Sorovares mais prováveis* de leptospiras nas populações bovinas de propriedades rurais do Município de Pirassununga-SP, segundo o sorovar e a respectiva proporção de animais sororeatores. São Paulo, 2005.....	41
Tabela 5 -	Sorovares mais prováveis* de leptospiras nas populações de cães de propriedades rurais do Município de Pirassununga-SP, segundo o sorovar e a respectiva proporção de animais sororeatores. São Paulo, 2005. ....	42
Tabela 6 -	Sorovares mais prováveis* de leptospiras nos humanos de propriedades rurais do Município de Pirassununga-SP, segundo o sorovar e a respectiva proporção de animais sororeatores. São Paulo, 2005. ....	42
Tabela 7 -	Variáveis associadas com a condição de foco* para leptospirose bovina ( $p < 0,15$ no teste $\chi^2$ ) em propriedades rurais do município de Pirassununga-SP. São Paulo, 2005 .....	45
Tabela 8 -	Variáveis associadas com a condição de foco* para leptospirose bovina ( $p < 0,15$ no teste $\chi^2$ ) em propriedades rurais do município de Pirassununga-SP. São Paulo, 2005.....	46
Tabela 9 -	Modelo final da regressão logística multivariada para a condição de foco* de leptospirose bovina em propriedades rurais do município de Pirassununga-SP. São Paulo, 2005.....	47
Tabela 10 -	Modelo final da regressão logística multivariada para a condição de foco* de leptospirose bovina em propriedades rurais do município de Pirassununga-SP. São Paulo, 2005.....	47

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2</b>	<b>MATERIAL E MÉTODO</b> .....	29
2.1	AMOSTRAGEM E QUESTIONÁRIO.....	29
2.2	MÉTODO DIAGNÓSTICO.....	32
2.3	FORMA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	34
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	36
3.1	PREVALÊNCIA APARENTE POR ESPÉCIE.....	36
3.2	PREVALÊNCIA APARENTE DE FOCOS.....	40
3.3	SOROVARES MAIS PROVÁVEIS.....	40
<b>3.3.1</b>	<b>Bovinos</b> .....	41
<b>3.3.2</b>	<b>Cães</b> .....	41
<b>3.3.3</b>	<b>Humanos</b> .....	42
3.4	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS FOCOS DE LEPTOSPIROSE BOVINA.....	43
3.5	FATORES DE RISCO PARA LEPTOSPIROSE EM BOVINOS.....	44
<b>3.5.1</b>	<b>Análise univariada</b> .....	44
<b>3.5.2</b>	<b>Regressão logística</b> .....	46
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	48
4.1	SOROVARES MAIS PROVÁVEIS – BOVINOS.....	48
4.2	SOROVARES MAIS PROVÁVEIS – CÃES.....	51
4.3	SOROVARES MAIS PROVÁVEIS – HUMANOS.....	55
4.4	FATORES DE RISCO PARA LEPTOSPIROSE EM BOVINOS.....	60
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	63
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	65
	<b>ANEXO</b> .....	78

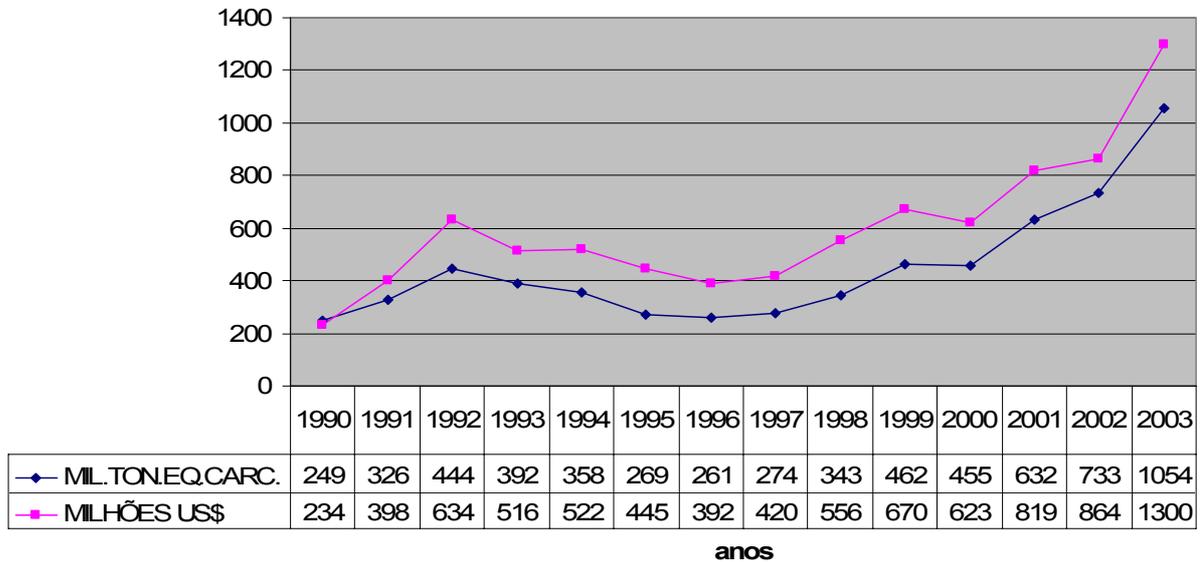
## 1 INTRODUÇÃO

A atividade agropecuária brasileira tem tido nos últimos anos uma importante participação na economia, sendo um componente relevante do Produto Interno Bruto – PIB – e da geração de riqueza do País. A pecuária bovina ganhou relevância, tanto no cenário interno quanto externo, e hoje o Brasil tem o principal rebanho comercial bovino do mundo (IBGE, 2003).

A pecuária representa 40% do valor do PIB da agropecuária, ocupa cerca de 26% da força de trabalho rural, tem uma taxa de crescimento anual de 3% e utiliza 3/4 das terras totais ocupadas com a atividade agropecuária. O clima, extensão territorial e disponibilidade de fatores de produção geram condições de competitividade na produção e industrialização, inclusive quanto à alta qualidade dos produtos. O fato da maior parte do gado brasileiro ser alimentado a pasto tem sido, adicionalmente, um fator de valorização da carne bovina no mercado internacional (PEREIRA; LIMA, 2000).

Apesar da evidência de que o grande mercado consumidor da carne bovina brasileira é o doméstico, as exportações vêm se tornando, cada vez mais, uma alternativa interessante para o setor (Figura 1). De qualquer modo, o reconhecimento do Brasil como fornecedor potencial de carne bovina no mercado internacional vem ocorrendo em um cenário de maior aproveitamento da produção nacional, constatado após o Plano Real, de um mercado interno insuficiente para a absorção da produção, e um esforço da economia nacional para o aumento da pauta de exportações. Esse cenário completa-se quando se verifica que a indústria

frigorífica brasileira vem, desde o final da década de 80, investindo na modernização de sua estrutura produtiva (MIRANDA; MOTTA, 2001).



Fonte: Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne - ABIEC (1990-2003)

Figura 1 – Evolução da exportação de carne bovina, em volume (toneladas equivalente-carcaça) e em valores (milhões US\$) – Brasil – 1990-2003

Quanto à produção de leite, ao acompanhar a sua evolução desde 1990 até 2003, verifica-se uma taxa geométrica de crescimento de 4,39%. Entre 2000 e 2003, a taxa de desenvolvimento da produção foi de 1,19% (Quadro 1).

Estes dados indicam que, apesar dos problemas enfrentados pela produção (concorrência de áreas de pastagens com a cultura da soja, custos de produção em elevação e preços do produto no mercado pouco remuneratórios), o setor tem conseguido se reorganizar através da realização de investimento e emprego de tecnologia a jusante e a montante da produção. Com isto, o Brasil tem conseguido alcançar a auto-suficiência de seu mercado, dependendo cada vez menos das compras externas de leite. (IBGE, 2003).

Ano	Quantidade de leite produzida (1000 L)
1990	14.484.413
1991	15.079.186
1992	15.784.011
1993	15.590.882
1994	15.783.557
1995	16.474.365
1996	18.515.390
1997	18.666.010
1998	18.693.914
1999	19.070.048
2000	19.767.206
2001	20.509.953
2002	21.643.740
2003	22.253.863

Fonte: IBGE, 2003 - Produção da Pecuária Municipal 1990-2003

#### Quadro 1 – Evolução da produção de leite – Brasil – 1990-2003

Verifica-se que a Região Sudeste é a principal produtora de leite, representando cerca de 40% da produção nacional (Quadro 2).

Ano	Quantidade de Leite Produzida - em 1000 L (%)	
	Brasil	Região Sudeste
2000	19.767.206 (100%)	8.573.731 (43,4%)
2001	20.509.953 (100%)	8.573.152 (41,8%)
2002	21.643.740 (100%)	8.747.880 (40,4%)
2003	22.253.863 (100%)	8.933.782 (40,1%)

Fonte: SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática - Banco de dados agregados.

#### Quadro 2 – Participação da Região Sudeste na produção nacional de leite (em volume e percentual) – 2000-2003

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) tem investido em programas de sanidade animal, com finalidade de salvaguardar a saúde do rebanho bovino brasileiro e evitar a imposição de barreiras não tarifárias pelos países importadores de produtos de origem animal, a saber:

- Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa –PNEFA.
- Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros e outras Encefalopatias (PNCRH).
- Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT) (MAPA, 2004).

Além dessas doenças para as quais existem programas nacionais de controle, existem outras que também são importantes para as cadeias produtivas bovinas da carne e do leite por causarem prejuízos econômicos aos produtores ou por serem zoonoses. Dentre essas doenças, destaca-se a leptospirose, causada por agentes do gênero *Leptospira sp.*

A taxonomia das espécies de *Leptospira*, divididas em sorogrupos e sorovares, sempre foi complexa e controversa. Devido às limitadas diferenças fenotípicas, as diferenças antigênicas observadas na aglutinação eram usadas como base para identificação e classificação das leptospiros. Em 1982, o Subcomitê de Taxonomia de Leptospiros adotou o critério no qual todas as leptospiros patogênicas foram incluídas na espécie *L. interrogans* (também conhecido como complexo *L. interrogans*) que por sua vez foi dividida em sorovares. Todos os sorovares saprofíticos foram incluídos na espécie *L. biflexa* (complexo *L. biflexa*) que também foi dividido em sorovares. Os métodos moleculares recentes (hibridização de DNA) permitiram uma revisão taxonômica desse gênero.

Na seqüência do trabalho pioneiro de Yasuda et al. (1987) na classificação e designação de várias espécies de *Leptospira*, outros pesquisadores têm definido ou isolado novas espécies. Atualmente, são reconhecidas 12 espécies de *Leptospira*, apresentadas no Quadro 3, além de cinco novas genomoespécies (BRENNER et al., 1999).

Um resultado significativo da classificação genética foram os achados de que muitos sorovares antigenicamente relacionados, ou mesmo subtipos do mesmo sorovar, podem pertencer a diferentes espécies. Como exemplo, temos que os subtipos antigenicamente indistinguíveis do sorovar Hardjo (Hardjobovis e Hardjoprajitno) são classificados respectivamente nas espécies *Leptospira borgpetersenii* e *Leptospira interrogans* (ADLER; FAINE, 2002).

<b>Espécies</b>	<b>Patogênese</b>
<i>L. alexanderi</i>	Patogênica
<i>L. borgpetersenii</i>	Patogênica
<i>L. interrogans</i>	Patogênica
<i>L. kirschneri</i>	Patogênica
<i>L. noguchii</i>	Patogênica
<i>L. santarosai</i>	Patogênica
<i>L. weillii</i>	Patogênica
<i>L. fainei</i>	Indeterminada
<i>L. inadai</i>	Indeterminada
<i>L. biflexa</i>	Saprofítica
<i>L. meyeri</i>	Saprofítica
<i>L. wolbachii</i>	Saprofítica

Quadro 3 – Classificação das espécies do gênero *Leptospira* e patogênese

As leptospiros são microorganismos flexíveis, helicoidais, móveis, com 6-12 µm de comprimento e 0,1 µm de diâmetro. Apresentam extremidades encurvadas, com flagelos subterminais. Não são visíveis à luz direta, mas à microscopia de campo escuro. São aeróbicos e microaerófilos. Crescem em pH ótimo de 7,2 – 7,6, em temperaturas de 28-30 °C (FAINE et al. 1999). As leptospiros são diferenciadas em sorogrupos distinguíveis antigenicamente pela absorção cruzada de aglutininas

e classificadas em sorovares. Os animais podem ser infectados por qualquer um dos sorovares, porém apenas alguns são endêmicos em uma região porque são mantidos em reservatórios de uma ou diversas espécies de animais. (ELLIS, 1994).

Em animais de produção, a leptospirose causa transtornos na esfera reprodutiva, que levam à diminuição da produtividade (THRUSFIELD, 1986). Em bovinos, a leptospirose causa abortamentos, natimortalidade e infertilidade, sendo estes, na maioria das vezes, os únicos e expressivos sinais da doença no rebanho. (FAINE et al., 1999). A mortalidade embrionária e fetal afeta de forma significativa os índices reprodutivos dos rebanhos bovinos (PITUCO; DEL FAVA, 2003). No Brasil, em bovinos leiteiros, foram obtidos isolamentos de leptospira em fetos abortados por Genovez et al. (1993) e Langoni et al. (1999). Embora seja bastante conhecido o impacto da leptospirose na esfera reprodutiva, não existem estudos da quantificação das perdas para as cadeias produtivas da carne e leite.

Além de problemas reprodutivos, a leptospirose bovina provoca queda na produção de leite (GUIMARÃES et al., 1982/83; LILENBAUM; SANTOS, 1995). Lacerda et al. (2002) observaram que os maiores títulos de anticorpos contra *L.interrogans* sorovar Wolffi são observados no início da lactação, ao passo que nos animais em final de lactação os títulos observados no soro sanguíneo são mais elevados do que aqueles observados no soro lácteo.

Os bovinos cronicamente infectados são portadores renais e não apresentam sinal clínico, porém eliminam a bactéria pela urina por longos períodos de tempo, contribuindo desta maneira para a manutenção da infecção nos rebanhos acometidos (GUIMARÃES et al., 1982, 1983). A transmissão pode ocorrer pelo contato com urina de animais infectados, descargas uterinas após abortamentos, placenta infectada, contato sexual ou infecção intra-uterina, ou então pela exposição

a um ambiente contaminado (ELLIS, 1994). Deste modo, a prevalência da leptospirose dependerá de um indivíduo portador, que elimina a leptospira pela urina, da contaminação do ambiente com leptospirosas vivas, da sobrevivência das mesmas no ambiente e do contato dos indivíduos suscetíveis com o agente (NIANG et al., 1994). Como a leptospira persiste no ambiente por dias a meses em cursos d'água, solos úmidos, tanques e bebedouros, o contato com estes locais propicia a infecção dos suscetíveis. As portas de entrada para a penetração dos agentes infecciosos são a pele íntegra amolecida pelo contato prolongado com a água, a pele lesada e as mucosas (FAINE et al., 1999).

Infecção em bovinos pode ser classificada em dois grupos principais: o primeiro consistindo nos sorovares adaptados e mantidos pelos bovinos, como Hardjo, o segundo consiste em infecções incidentais causadas por sorovares mantidos por outros animais domésticos ou silvestres (ELLIS, 1984). Lilienbaum e Santos (1996) observaram que o manejo do rebanho tem um impacto significativo não só na prevalência da leptospirose como um todo, mas também na distribuição dos sorovares. Fatores como tamanho do rebanho, forma de reposição de animais e tipo de rebanho – leite ou corte – parecem ser importantes para a ocorrência da doença (ALONSO-ANDICOBERRY et al., 2001).

A leptospirose é transmitida a humanos através do contato indireto ou direto com animais infectados. A exposição à doença é normalmente categorizada como ocupacional ou não-ocupacional, embora, em alguns países, a associação de atividades de lazer com a doença esteja aumentando (FARR, 1995). Na Bulgária, a análise de casos de leptospirose entre 1989 e 2001 mostrou uma tendência de mudança do principal modo de transmissão passar de exposição ocupacional (30,3%) para a exposição recreacional (45,1%) (CHRISTOVA et al., 2003). Em

estudo realizado na França por Nardone et al. (2004), os fatores de risco associados à leptospirose humana foram: lesões de pele, canoagem, contato com roedores silvestres e ter casa de campo. Em Salvador, Silva et al. (2003) demonstraram como fatores de risco para crianças ente 2 a 15 anos o contato com água na natureza e principalmente a ausência de coleta de lixo adequada na residência.

Atividades externas, agricultura e contato com animais foram significativamente associados com soropositividade para leptospirose (SETHI et al., 2003). Meslin<sup>1</sup> (1995 apud RENDE; ÁVILA, 2003, p. 72) constatou que a leptospirose de origem bovina é considerada tradicionalmente uma doença ocupacional com maior concentração em pecuaristas. Na Dinamarca, dos 118 casos de leptospirose humana confirmados entre os anos de 1970 a 1996, a exposição ocupacional esteve presente em 63% deles (41% pescadores, 28% fazendeiros) (HOLK et al., 2000)

Heath e Johnson (1994) observaram que grupos de alto risco para leptospirose são trabalhadores de fazendas e de matadouros, já que ficam expostos às leptospiras, principalmente aos sorovares Pomona e Hardjo, e concluíram que, geralmente, a prevalência de leptospirose na população humana é um reflexo da prevalência na população animal com a qual as pessoas têm contato. Zamora et al. (1990) demonstraram a soroprevalência do sorovar Hardjo em funcionários de matadouro e em empregados de fazendas, sugerindo que o risco de exposição está relacionado ao caráter ocupacional, como consequência do contato direto ou indireto com os bovinos infectados. Rende e Ávila (2003) estudaram a freqüência de aglutininas anti-leptospiras em soros de bovinos leiteiros, bovinos de corte abatidos em frigoríficos e humanos em trabalhos de risco (trabalhadores rurais, técnicos em

---

<sup>1</sup> MESLIN, F.X. Zoonosis in the world: current and future trends. **Schweizerische Medizinische Wochenschrift**, v.125, p.875-878, 1995.

agropecuária, veterinários e trabalhadores de frigorífico) em quatro municípios na região nordeste do Estado de São Paulo e em Uberaba, MG. O sorovar Hardjo foi o mais freqüente para bovinos e humanos (21,9% das amostras analisadas).

Estudos desenvolvidos no Brasil apontam para altas prevalências de leptospirose tanto em gado de corte quanto de leite. Atualmente as leptospiroses bovinas são endêmicas e bastante freqüentes nos rebanhos brasileiros (LILLENBAUM, 1996). Rende e Ávila (2003) encontraram 58,6% dos soros de bovinos leiteiros e 57,3% dos soros de bovinos de corte positivos para um ou mais sorovares de *Leptospira interrogans* na região nordeste do Estado de São Paulo e no município de Uberaba, Minas Gerais. Vasconcellos et al. (1997) estudaram 2449 bovinos de 56 propriedades de seis estados brasileiros (MG, RJ, SP, MS, PR e RS) e obtiveram 60,43% de animais positivos para pelo menos um dos sorovares testados e encontraram uma proporção de animais reatores mais elevada entre bovinos de corte do que nos leiteiros ( $p < 0,001$ ). Del Fava et al. (2004) avaliaram os coeficientes reprodutivos e características de desempenho em fêmeas de um rebanho bovino de corte no Estado de São Paulo, comparando-os com a presença ou ausência de aglutininas anti-leptospira, e obtiveram como resultado 48,3% das fêmeas reagentes. Em rebanhos bovinos leiteiros com problemas de fertilidade no Rio de Janeiro, Lillenbaum e Souza (2003) encontraram positividade em 46,9% das vacas examinadas. Em estudo anterior no Rio de Janeiro em vacas com problemas reprodutivos, Lillenbaum et al. (1995) encontraram 68,39% de animais positivos. Na microrregião de Goiânia – GO, Juliano et al. (2000) estudaram 426 amostras de soro de bovinos leiteiros e obtiveram 81,90% dos animais reagentes. Favero et al. (2001) estudaram os exames de soroaglutinação microscópica de 31.325 bovinos de 1920 propriedades distribuídas em 540 municípios de 21 estados brasileiros, encontrando

84,1% de propriedades com pelo menos um animal positivo. Já Homem et al. (2000) encontraram 97% (90,9-99,5%) de propriedades do município de Uruará, Pará, com pelo menos um animal positivo na soroaglutinação microscópica para diagnóstico da leptospirose.

Teoricamente, qualquer sorovar de *Leptospira interrogans* poderia infectar um animal, mas na prática apenas um pequeno número de sorovares é encontrada em uma determinada região e espécie (ELLIS, 1984). A predominância de bovinos reatores ao sorovar Hardjo nos rebanhos bovinos brasileiros foi demonstrada por diversos trabalhos já publicados (DEL FAVA et al., 2004; FAVERO et al., 2001; HOMEM et al. 2000; LILENBAUM et al., 1995; LILENBAUM; SOUZA, 2003; MACHADO; RIBEIRO, 2002; RENDE; ÁVILA, 2003; VASCONCELLOS et al., 1997). Esse sorovar é considerado o mais patogênico para os bovinos, os quais se comportam como reservatórios para a manutenção da doença no rebanho (MOREIRA, 1994).

A predominância do sorovar Hardjo em bovinos no Brasil concorda com achados verificados em outros países, evidenciando que nos últimos anos esse sorovar tem sido o mais freqüente em gado bovino leiteiro de diversos continentes, situação provavelmente favorecida pelo comércio internacional de reprodutores ou de materiais de multiplicação (RENDE; ÁVILA, 2003).

Outro sorovar que também se destaca pela sua alta freqüência em inquéritos sorológicos relatados em bovinos no Brasil é o Wolffi. (GIRIO; MATHIAS, 1989; JULIANO et al., 2000). Contudo, reações cruzadas entre Hardjo e Wolffi são muito comuns devido às relações antigênicas existentes entre ambos, que são pertencentes ao mesmo sorogrupo, o Sejroe (COSTA et al., 1998).

O controle da leptospirose em bovinos depende de uma ação coordenada,

envolvendo diversos componentes da história natural da doença, dentre os quais ressaltam: o controle dos reservatórios selvagens, o controle dos portadores, a imunização dos susceptíveis com vacinas inativadas que contenham os sorovares de leptospiros presentes na região e a eliminação do excesso de água do ambiente (GUIMARÃES, 1982)

Embora a leptospirose seja importante no nosso meio, ainda é pequeno o número de estudos sobre a situação epidemiológica nas regiões produtoras e sua correlação com as características produtivas e de manejo dos rebanhos.

Pirassununga é um município localizado a nordeste no Estado de São Paulo (Figura 2), distante da capital 207 km pela SP 330 (Rodovia Anhangüera). Possui extensão territorial de 727 km<sup>2</sup> e clima tropical de altitude, com estação chuvosa de outubro a março, umidade relativa média de 73% e temperatura média compensada de 23°C (PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRASSUNUNGA, 2004).

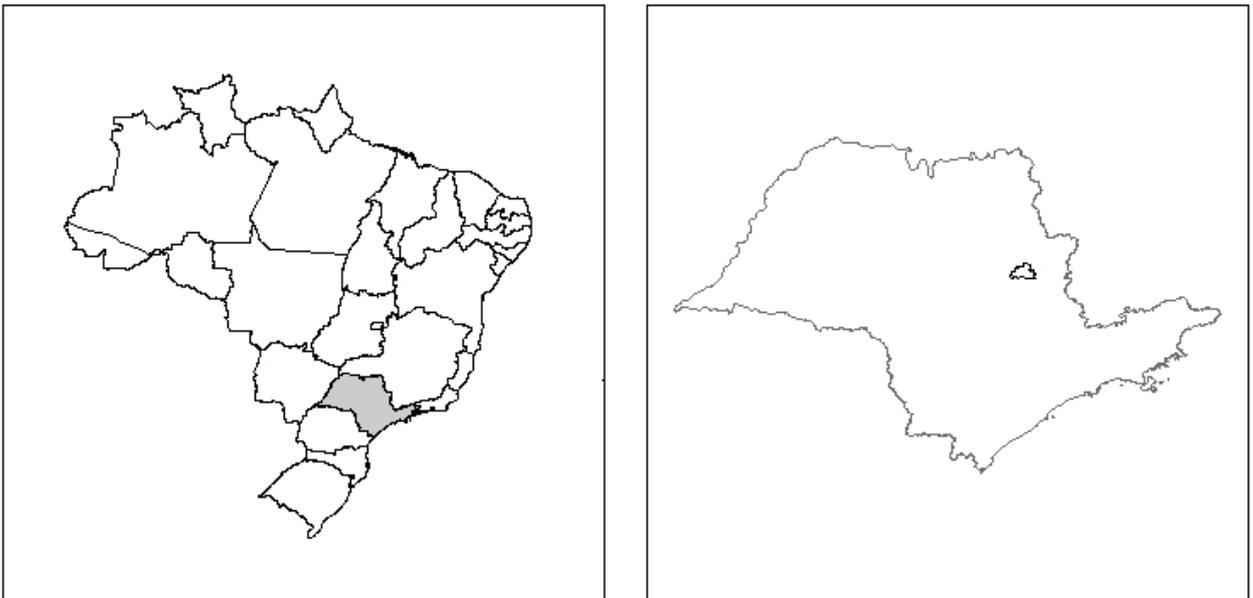


Figura 2 – Mapas com a localização do Estado de São Paulo no Brasil e do município de Pirassununga no Estado de São Paulo

As perspectivas para a pecuária no município de Pirassununga são elevadas devido à proximidade com grandes centros. O mercado local (raio de 30km) caracteriza-se por médio poder aquisitivo, com população da ordem de 160 mil habitantes. Já o mercado regional (raio de 120 km) tem uma população de médio a alto poder aquisitivo, em especial no eixo de Campinas a Ribeirão Preto (PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRASSUNUNGA, 2004).

Os dados do último censo referem que a cidade possui 64.864 habitantes, dos quais 57.594 encontram-se em área urbana e 7.270 em área rural (IBGE, 2000). Em 2001, Pirassununga possui efetivo bovino de 16.400 cabeças e 3.500 vacas ordenhadas, responsáveis por uma produção de leite de 2.200 mil litros (IBGE, 2003).

Homem (2003) verificou que a tuberculose bovina acomete 55,8% [44,7-66,5%] dos rebanhos e 8,9% [ 5,5-12,3%] dos animais e a brucelose bovina 18,6% [ 11,0-28,4%] dos rebanhos e 1,1% [ 0 – 2,1%] dos animais. Não há dados sobre a leptospirose bovina para o município.

As propriedades rurais do município de Pirassununga apresentam o seguinte perfil produtivo: 72,1% delas têm até 25 hectares, o tempo médio em que os produtores estão na propriedade é de 39,7 anos, sendo que 65,1% moram na propriedade com a família. A exploração econômica é majoritariamente mista (54,7%), com rebanho mestiço (86,0%) e o tamanho médio é de 26,5 cabeças. A finalidade financeira do rebanho, em 69,8% das propriedades, é para consumo próprio e também como fonte de renda. As criações não são tecnificadas. A ordenha manual é praticada em 90,7% das propriedades e 75,6% dos produtores não armazenam o leite. Além disso, 67,4% das propriedades não contam com assistência de médico veterinário (HOMEM, 2003).

O objetivo do presente trabalho foi estudar a situação epidemiológica da leptospirose nas propriedades rurais produtoras de carne e leite bovinos no município de Pirassununga, SP. Mais especificamente:

- Estimar a prevalência sorológica de leptospirose em bovinos, cães e humanos por propriedade rural e por indivíduos no município de Pirassununga, SP;
- verificar qual (is) o(s) sorovar(es) mais prováveis para as unidades de criação no Município de Pirassununga;
- verificar a existência de fatores de risco associados à ocorrência de leptospirose bovina.

## 2 MATERIAL E MÉTODO

Para a realização do estudo, partiu-se de um banco de soros e um banco de dados já estruturados, provenientes da tese de doutorado de Homem (2003), onde foram estimadas as prevalências, os fatores de risco e realizada uma análise econômica de brucelose e tuberculose bovinas no município de Pirassununga.

### 2.1 AMOSTRAGEM E QUESTIONÁRIO

Para determinação do número de rebanhos a serem amostrados, Homem (2003) utilizou-se da fórmula para populações infinitas:

$$N = \frac{Z^2 \times P \text{ esp} (1 - P \text{ esp})}{d^2}$$

onde:  $Z = 1,96$  (intervalo de confiança de 95% -  $\alpha = 5\%$ )

$P \text{ esp} =$  prevalência esperada para leptospirose = 50%

$D =$  erro

O resultado foi corrigido para populações finitas (N ajustado):

$$N \text{ ajustado} = \frac{Nn}{N+n}$$

onde:  $n =$  resultado da equação anterior

$N = 750 =$  número de propriedades rurais com bovinos

Com base nestes cálculos, Homem (2003) chegou ao número amostral de 86 propriedades, independente do tamanho de seu rebanho bovino. Nas diversas visitas a estas propriedades, durante os meses maio a outubro de 2001, houve colheita de amostras sanguíneas de todos os machos e fêmeas de bovinos, assim como de todos os cães existentes na propriedade e também dos moradores e funcionários da propriedade, caso aceitassem participar do estudo.

Estas amostras foram identificadas e transportadas sob refrigeração até o Laboratório de Zoonoses Bacterianas (LZB) do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal (VPS) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP) em Pirassununga, onde foram submetidas à centrifugação para separação do soro. As amostras de soro foram estocadas a  $-20^{\circ}\text{C}$  e transportados nessa condição para o LZB-VPS-FMVZ-USP de São Paulo, onde permaneceram a  $-20^{\circ}\text{C}$  até a realização das provas sorológicas (HOMEM, 2003).

As amostras submetidas ao teste sorológico para diagnóstico de leptospirose constam do quadro 4 abaixo:

<b>Espécie</b>	<b>Total de soros examinados</b>
Bovina	2259
Canina	273
Humana	445

Quadro 4 – Número de amostras pertencentes ao banco de soros gerado pelo trabalho de campo de Homem (2003) realizado em Pirassununga em 2001 e utilizado no presente estudo

As propriedades foram identificadas através de sistema de georeferenciamento por satélite (GPS) (Figura 3). Uma possível explicação para o fato de uma das propriedades se localizar fora dos limites do município de Pirassununga é o erro que se incorre ao representar um polígono (área da fazenda) através de um único ponto (DURR; FROGGATT, 2002).

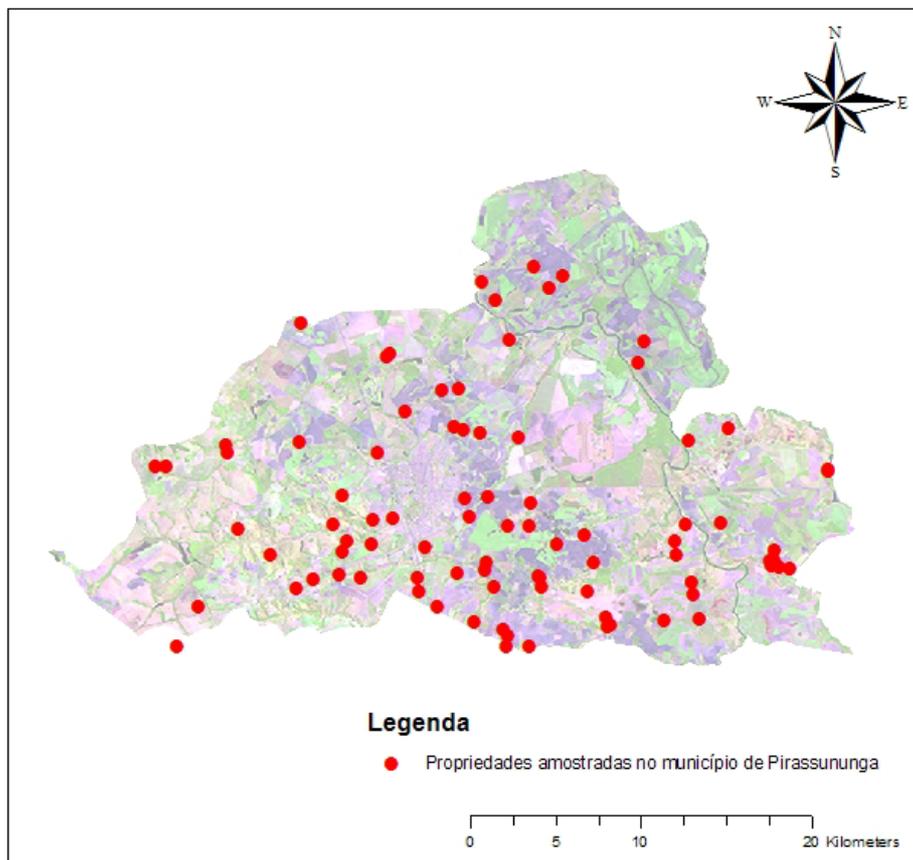


Figura 3 – Mapa com a localização das propriedades rurais amostradas no município de Pirassununga, SP

Nas propriedades amostradas, Homem (2003) aplicou um amplo questionário de respostas fechadas com a finalidade de obter informações para embasar seu

estudo sobre brucelose e tuberculose bovinas. Destas, foram selecionadas e analisadas aquelas que poderiam estar associadas à condição de foco de leptospirose (tipologia, manejo, presença de reservatórios, introdução de animais, fornecimento de água e infra-estrutura). O questionário utilizado na análise encontra-se no Anexo A.

## 2.2 MÉTODO DIAGNÓSTICO

A técnica de soroaglutinação microscópica (FAINE, 1982) foi utilizada para o exame dos soros de bovinos, cães e humanos, empregando-se uma coleção de antígenos vivos que incluiu 24 sorovares de leptospiras do Laboratório de Zoonoses Bacterianas (LZB) do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal (VPS) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP) (Quadro 5).

Os testes foram realizados no LZB-VPS-FMVZ-USP de São Paulo. Inicialmente, foi feita a triagem dos soros na diluição de 1:100 e aqueles que apresentaram resultado positivo foram titulados através de exame de uma série de diluições geométricas de razão dois. O título do soro foi a recíproca da maior diluição que apresentou aglutinação.

<b>Código</b>	<b>Sorogrupo</b>	<b>Sorovar</b>	<b>Estirpe de referência<sup>1</sup></b>
1A	Australis	<i>Australis</i>	Ballico
1B	Australis	<i>Bratislava</i>	Jez Bratislava
2A	Autumnalis	<i>Autumnalis</i>	Akiyami A
2B	Autumnalis	<i>Butembo</i>	Butembo
3	Ballum	<i>Castellonis</i>	Castellon 3
4A	Batavia	<i>Bataviae</i>	Van Tienen
5	Canicola	<i>Canicola</i>	Hond Utrecht IV
6	Celedoni	<i>Whitcombi</i>	Whitcomb
7	Cynoptori	<i>Cynopteri</i>	3522C
8	Grippotyphosa	<i>Grippotyphosa</i>	Moskva V
9	Hebdomadis	<i>Hebdomadis</i>	Hebdomadis
10A	Icterohaemorrhagie	<i>Copenhageni</i>	M 20
10B	Icterohaemorrhagie	<i>Icterohaemorrhagiae</i>	RGA
11	Javanica	<i>Javanica</i>	Veldrat Batavia 46
12	Panama	<i>Panamá</i>	CZ 214 K
13A	Pomona	<i>Pomona</i>	Pomona
14	Pyrogenes	<i>Pyrogenes</i>	Salinem
15A	Sejroe	<i>Hardjo</i>	Hardjoprajitno
15B	Sejroe	<i>Wolffi</i>	3705
16	Shermani	<i>Shermani</i>	1342 K
17	Tarassovi	<i>Tarassovi</i>	Perepelitsin
18	Andamana	<i>Andamana</i>	CH 11
20	Seramanga	<i>Patoc</i>	Patoc 1
St	Djasiman	<i>Sentot</i>	Sentot 90 C

1 Kaufmann et al. [1995?]

Quadro 5 – Sorovares de leptospiros empregados como antígenos para realização da soroaglutinação microscópica

## 2.3 FORMA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados dos testes sorológicos indicam frequentemente que mais de um sorovar está envolvido, sugerindo a existência de uma infecção mista ou reações cruzadas, que dificultam a sua interpretação (DIESCH, 1980). Por este motivo, a análise dos resultados do diagnóstico sorológico de leptospirose considerou como mais provável o sorovar que apresentou maior título e o maior número de indivíduos caracterizados como reatores na propriedade. Indivíduos com títulos mais elevados idênticos para dois ou mais sorovares foram excluídos da análise (VASCONCELLOS et al., 1997).

O encontro de pelo menos um bovino positivo caracterizou a propriedade como foco de leptospirose.

As prevalências, tanto de focos como de animais, foram calculadas pelo programa EpiInfo® versão 6.02. As prevalências reais para os bovinos, cães e humanos foram calculadas pela fórmula abaixo (GARDNER; GREINER, 1999).

$$PR = \frac{(PA + Esp - 1)}{(Sen + Esp - 1)}$$

Onde:

PR = Prevalência real

PA = Prevalência aparente

Esp = Especificidade do teste

Sen = Sensibilidade do teste

Considerou-se para o teste de soroaglutinação microscópica o valor de 0,800 para sensibilidade e 0,999 para especificidade (VASCONCELLOS et al., 1990). Importante ressaltar que esses valores foram utilizados para os cálculos das prevalências reais em bovinos, cães e humanos, embora tenham sido verificados em suínos, utilizando-se como antígeno a *L. biflexa* estirpe Buenos Aires.

A verificação da existência de associações entre a condição sanitária (foco de leptospirose) e as variáveis colhidas pelo questionário foram verificadas inicialmente através do teste do  $\chi^2$ . As variáveis que apresentaram  $p \leq 0,15$  foram oferecidas à regressão logística para definição de um modelo que explique a ocorrência de leptospirose bovina. Os cálculos foram realizados pelo programa SPSS® versão 9.01.

### 3 RESULTADOS

Obteve-se a prevalência aparente da ocorrência de leptospirose em bovinos, cães e humanos (Tabela 1), assim como a prevalência real (Tabela 2). A prevalência aparente de focos de leptospirose em propriedades rurais (Tabela 3) também foi calculada para município de Pirassununga, SP. A distribuição espacial dos focos de leptospirose bovina está representada na figura 4.

Os sorovares mais prováveis de leptospiras encontrados na população bovina, canina e em humanos estão descritos nas tabelas 4 a 6.

As variáveis associadas com a condição de foco de leptospirose bovina na análise univariada (Tabelas 7 e 8) foram oferecidas à regressão logística multivariada e os resultados encontram-se nas tabelas 9 e 10.

#### 3.1 PREVALÊNCIA APARENTE POR ESPÉCIE

Como resultado das colheitas de sangue de bovinos, cães e humanos em 86 propriedades rurais de Pirassununga, realizadas entre maio a outubro de 2001, obteve-se os seguintes dados: dos 2259 soros bovinos testados, 684 (30,3%) foram reatores ao teste de soroaglutinação microscópica para diagnóstico de leptospirose. Entre os soros de cães examinados, 5,1% foram reatores (14/273) e entre os humanos, 2,9% (13/445) (Tabela 1).

Tabela 1 – Bovinos, cães e humanos de propriedades rurais do município de Pirassununga submetidos ao teste de soroaglutinação microscópica para diagnóstico da leptospirose e proporção de reatores - colheitas efetuadas de maio a outubro de 2001. São Paulo, 2005.

(continua)						
Propriedades	Número de bovinos testados	Número de bovinos reatores para qualquer sorovar (%)	Número de cães testados	Número de cães reatores para qualquer sorovar (%)	Número de humanos testados	Número de humanos reatores para qualquer sorovar (%)
1	6	1/6 (16,7%)	0	-	7	0/7 (0%)
2	3	1/3 (33,3%)	1	0/1 (0%)	3	0/3 (0%)
3	10	2/10 (20,0%)	3	0/3 (0%)	4	0/4 (0%)
4	27	8/27 (29,6%)	6	0/6 (0%)	5	0/5 (0%)
5	22	3/22 (3,6%)	2	0/2 (0%)	3	0/3 (0%)
6	11	4/11 (36,4%)	2	0/2 (0%)	1	0/1 (0%)
7	41	3/41 (7,3%)	2	0/2 (0%)	2	0/2 (0%)
8	14	5/14 (35,7%)	1	0/1 (0%)	3	0/3 (0%)
9	19	3/19 (15,8%)	8	0/8 (0%)	8	0/8 (0%)
10	45	11/45 (24,4%)	6	0/6 (0%)	7	0/7 (0%)
11	26	11/26 (42,3%)	2	0/2 (0%)	12	0/12 (0%)
12	44	40/44 (90,9%)	3	0/3 (0%)	2	0/2 (0%)
13	38	19/38 (50,0%)	3	0/3 (0%)	8	0/8 (0%)
14	12	0/12 (0,0%)	3	0/3 (0%)	2	1/2 (50,0%)
15	11	1/11 (9,1%)	2	0/2 (0%)	3	0/3 (0%)
16	13	1/13 (7,7%)	4	0/4 (0%)	8	0/8 (0%)
17	35	19/35 (54,3%)	0	-	5	1/5 (20,0%)
18	9	1/9 (11,1%)	1	0/1 (0%)	5	0/5 (0%)
19	32	13/32 (40,6%)	4	0/4 (0%)	7	0/7 (0%)
20	20	9/20 (45,0%)	2	0/2 (0%)	5	0/5 (0%)
21	59	38/59 (64,4%)	1	1/1 (100%)	7	0/7 (0%)
22	91	53/91 (58,2%)	5	0/5 (0%)	6	0/6 (0%)
23	21	10/21 (47,6%)	7	0/7 (0%)	6	0/6 (0%)
24	19	6/19 (31,6%)	2	0/2 (0%)	3	0/3 (0%)
25	8	2/8 (25,0%)	3	0/3 (0%)	3	0/3 (0%)
26	7	1/7 (14,3%)	3	0/3 (0%)	3	0/3 (0%)
27	25	2/25 (8,0%)	5	0/5 (0%)	6	0/6 (0%)
28	15	12/15 (80,0%)	2	0/2 (0%)	2	0/2 (0%)
29	35	11/35 (31,4%)	1	0/1 (0%)	8	0/8 (0%)
30	13	4/13 (30,8%)	0	-	3	0/3 (0%)
31	16	4/16 (25,0%)	2	0/2 (0%)	7	0/7 (0%)
32	16	5/16 (31,3%)	1	0/1 (0%)	2	0/2 (0%)
33	11	5/11 (45,5%)	3	2/3 (66,7%)	3	0/3 (0%)
34	64	9/64 (14,1%)	5	0/5 (0%)	10	1/10 (10,0%)
35	18	5/18 (27,8%)	5	0/5 (0%)	1	0/1 (0%)
36	8	5/8 (62,5%)	0	-	2	0/2 (0%)

Tabela 1 – Bovinos, cães e humanos de propriedades rurais do município de Pirassununga submetidos ao teste de soroaglutinação microscópica para diagnóstico da leptospirose e proporção de reatores - colheitas efetuadas de maio a outubro de 2001. São Paulo, 2005.

Propriedades	Número de bovinos testados	Número de bovinos reatores para qualquer sorovar (%)	Número de cães testados	Número de cães reatores para qualquer sorovar (%)	Número de humanos testados	(continuação)
						Número de humanos reatores para qualquer sorovar (%)
37	27	9/27 (33,3%)	4	0/4 (0%)	3	0/3 (0%)
38	15	0/15 (0,0%)	2	0/2 (0%)	6	0/6 (0%)
39	30	6/30 (20,0%)	0	-	3	0/3 (0%)
40	13	2/13 (15,4%)	0	-	0	-
41	33	3/33 (9,1%)	3	0/3 (0%)	4	0/4 (0%)
42	117	4/117 (3,4%)	1	0/1 (0%)	5	0/5 (0%)
43	31	15/31 (48,4%)	6	0/6 (0%)	12	0/12 (0%)
44	20	6/20 (30,0%)	5	0/5 (0%)	7	1/7 (14,3%)
45	14	4/14 (28,6%)	1	0/1 (0%)	5	0/5 (0%)
46	38	15/38 (39,5%)	3	0/3 (0%)	3	1/3 (33,3%)
47	34	15/34 (44,1%)	4	0/4 (0%)	9	0/9 (0%)
48	18	0/18 (0,0%)	2	0/2 (0%)	4	0/4 (0%)
49	31	3/31 (9,7%)	3	0/3 (0%)	4	0/4 (0%)
50	7	1/7 (14,3%)	2	0/2 (0%)	1	1/1 (100,0%)
51	76	12/76 (15,8%)	5	0/5 (0%)	8	0/8 (0%)
52	39	12/39 (30,8%)	4	0/4 (0%)	4	0/4 (0%)
53	21	5/21 (23,8%)	3	0/3 (0%)	6	0/6 (0%)
54	32	12/32 (37,5%)	5	1/5 (20,0%)	7	0/7 (0%)
55	15	0/15 (0,0%)	3	1/3 (33,3%)	5	0/5 (0%)
56	30	4/30 (13,3%)	5	0/5 (0%)	10	0/10 (0%)
57	10	2/10 (20,0%)	8	0/8 (0%)	11	1/11 (9,1%)
58	4	1/4 (25,0%)	1	0/1 (0%)	2	0/2 (0%)
59	50	18/50 (36,0%)	6	1/6 (16,7%)	10	0/10 (0%)
60	22	2/22 (9,1%)	11	0/11 (0%)	7	0/7 (0%)
61	19	0/19 (0,0%)	5	0/5 (0%)	8	1/8 (12,5%)
62	18	0/18 (0,0%)	2	0/2 (0%)	3	0/3 (0%)
63	26	0/26 (0,0%)	3	0/3 (0%)	10	1/10 (10,0%)
64	13	1/13 (7,7%)	8	0/8 (0%)	2	0/2 (0%)
65	56	18/56 (32,1%)	3	0/3 (0%)	10	0/10 (0%)
66	85	19/85 (22,4%)	4	1/4 (25,0%)	8	1/8 (12,5%)
67	61	38/61 (62,3%)	3	0/3 (0%)	6	2/6 (33,3%)
68	6	0/6 (0,0%)	2	0/2 (0%)	3	0/3 (0%)
69	23	1/23 (4,3%)	2	0/2 (0%)	4	0/4 (0%)
70	8	2/8 (25,0%)	4	1/4 (25,0%)	9	0/9 (0%)
71	11	1/11 (9,1%)	5	1/5 (20,0%)	6	0/6 (0%)
72	28	3/28 (10,7%)	1	0/1 (0%)	6	0/6 (0%)

Tabela 1 – Bovinos, cães e humanos de propriedades rurais do município de Pirassununga submetidos ao teste de soroaglutinação microscópica para diagnóstico da leptospirose e proporção de reatores - colheitas efetuadas de maio a outubro de 2001. São Paulo, 2005

Propriedades	Número de bovinos testados	Número de bovinos reatores para qualquer sorovar (%)	Número de cães testados	Número de cães reatores para qualquer sorovar (%)	Número de humanos testados	(conclusão)
						Número de humanos reatores para qualquer sorovar (%)
73	15	2/15 (13,3%)	3	0/3 (0%)	11	0/11 (0%)
74	26	12/26 (46,2%)	0	-	4	0/4 (0%)
75	34	9/34 (26,5%)	5	2/5 (40,0%)	3	0/3 (0%)
76	20	7/20 (35,0%)	2	0/2 (0%)	6	0/6 (0%)
77	13	0/13 (0,0%)	3	0/3 (0%)	6	0/6 (0%)
78	34	20/34 (58,8%)	0	-	4	0/4 (0%)
79	29	14/29 (48,3%)	1	0/1 (0%)	5	0/5 (0%)
80	28	5/28 (17,9%)	7	1/7 (14,3%)	1	0/1 (0%)
81	14	6/14 (42,9%)	5	2/5 (40,0%)	3	1/3 (33,3%)
82	12	5/12 (41,7%)	7	0/7 (0%)	3	0/3 (0%)
83	5	0/5 (0,0%)	0	-	5	0/5 (0%)
84	16	3/16 (18,8%)	4	0/4 (0%)	4	0/4 (0%)
85	24	8/24 (33,3%)	3	0/3 (0%)	2	0/2 (0%)
86	44	32/44 (72,7%)	4	0/4 (0%)	5	0/5 (0%)
<b>TOTAL</b>	<b>2259</b>	<b>684/2259 (30,3%)</b>	<b>273</b>	<b>14/273 (5,1%)</b>	<b>445</b>	<b>13/445 (2,9%)</b>

As prevalências aparentes e reais da leptospirose nos indivíduos das espécies bovina, canina e humana, com os respectivos intervalos de confiança, estão descritas na tabela 2.

Tabela 2 – Prevalência aparente e prevalência real da leptospirose nos indivíduos das espécies bovina, canina e humana, com respectivos intervalos de confiança. São Paulo, 2005

Espécie	Prevalência aparente [IC 95%]	Prevalência real [IC 95%]
Bovina	30,3 [28,4-32,2]	37,8 [35,4-40,2]
Canina	5,1 [2,8-8,5]	6,3 [3,4-10,5]
Humana	2,9 [1,6-4,9]	3,5 [1,9-6,0]

### 3.2 PREVALÊNCIA APARENTE DE FOCOS

Considera-se como foco de leptospirose a propriedade que apresenta ao menos um indivíduo com título maior ou igual a 100 para qualquer sorovar. Neste caso, a prevalência aparente de focos de leptospirose para a espécie bovina foi de 88,4% (76/86), para a canina de 14,3% (11/77) e para a humana de 14,1% (12/85) (Tabela 3).

Tabela 3 - Prevalência de focos\* de leptospirose em propriedades rurais do município de Pirassununga-SP, segundo as espécies testadas. São Paulo, 2005

<b>Espécie</b>	<b>Número de Propriedades-foco</b>	<b>Prevalência aparente (%)</b>
Bovina	76/86	88,4 [79,7-94,3]
Canina	11/77	14,3 [7,4-24,1]
humana	12/85	14,1 [7,5-23,4]

\* Propriedades com pelo menos um indivíduo com título  $\geq 100$  para qualquer sorovar

### 3.3. SOROVARES MAIS PROVÁVEIS

Considera-se como sorovar mais provável em uma determinada propriedade aquele para o qual houve o maior número de indivíduos sororeatores, eliminando-se os indivíduos que apresentaram títulos mais elevados idênticos para dois ou mais sorovares.

### 3.3.1. Bovinos

O sorovar mais provável de leptospira encontrado nas populações bovinas foi o Hardjo, predominante em 33 de 76 propriedades examinadas, com prevalência aparente de 43,4% [32,1-55,3]. Os demais sorovares encontrados e a proporção de indivíduos sororeatores estão descritos na tabela 4.

Tabela 4 – Sorovares mais prováveis\* de leptospiras nas populações bovinas de propriedades rurais do Município de Pirassununga-SP, segundo o sorovar e a respectiva proporção de animais sororeatores. São Paulo, 2005

Sorovar mais provável	Número de propriedades positivas/examinadas	Prevalência aparente (%) [IC 95%]
Hardjo	33/76	43,4 [32,1-55,3]
Wolffi	9/76	11,8 [5,6-21,3]
Autumnalis	4/76	5,3 [1,5-12,9]
Patoc	4/76	5,3 [1,5-12,9]
Australis	3/76	3,9 [0,8-11,1]
Hebdomadis	2/76	2,6 [0,3-9,2]
Shermani	1/76	1,3 [0-7,1]
empate (dois ou mais sorovares)	20/76	26,3 [16,9-37,7]

\* Aquele para o qual houve o maior número de animais sororeatores, eliminando-se os animais que apresentaram títulos mais elevados idênticos para dois ou mais sorovares.

### 3.3.2. Cães

O sorovar mais provável de leptospira encontrado nas populações de cães foi o Bratislava, predominante em seis de 11 propriedades examinadas, com prevalência aparente de 54,5% [23,4-83,3]. Os demais sorovares encontrados e a proporção de indivíduos sororeatores estão descritos na tabela 5.

Tabela 5 – Sorovares mais prováveis\* de leptospiras nas populações de cães de propriedades rurais do Município de Pirassununga-SP, segundo o sorovar e a respectiva proporção de animais sororeatores. São Paulo, 2005

Sorovar mais provável	Número de propriedades positivas/examinadas	Prevalência aparente (%) [IC 95%]
Bratislava	6/11	54,5 [23,4-83,3]
Australis	1/11	9,1 [0,2-41,3]
Autumnalis	1/11	9,1 [0,2-41,3]
Pyrogenes	1/11	9,1 [0,2-41,3]
empate (dois ou mais sorovares)	2/11	18,2 [2,3-51,8]

\* Aquele para o qual houve o maior número de animais sororeatores, eliminando-se os animais que apresentaram títulos mais elevados idênticos para dois ou mais sorovares.

### 3.3.3 Humanos

O sorovar mais provável de leptospira encontrado nos humanos foi o Patoc, predominante em sete de 12 propriedades examinadas, com prevalência aparente de 58,3% [27,7-84,8]. Os demais sorovares encontrados e a proporção de indivíduos sororeatores estão descritos na tabela 6.

Tabela 6 – Sorovares mais prováveis\* de leptospiras nos humanos de propriedades rurais do Município de Pirassununga-SP, segundo o sorovar e a respectiva proporção de animais sororeatores. São Paulo, 2005

Sorovar mais provável	Número de propriedades positivas/examinadas	Prevalência aparente (%) [IC 95%]
Patoc	7/12	58,3 [27,7-84,8]
Pyrogenes	2/12	16,7 [2,1-48,4]
Bratislava	1/12	8,3 [0,2-38,5]
Autumnalis	1/12	8,3 [0,2-38,5]
Icterohaemorrhagiae	1/12	8,3 [0,2-38,5]

\* Aquele para o qual houve o maior número de indivíduos sororeatores, eliminando-se os indivíduos que apresentaram títulos mais elevados idênticos para dois ou mais sorovares.

### 3.4 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS FOCOS DE LEPTOSPIROSE BOVINA

Ao se avaliar a condição sanitária das 86 propriedades rurais para leptospirose bovina, observa-se que em 10 não houve nenhum bovino sororeator ao teste diagnóstico para leptospirose, sendo consideradas não-foco para a doença. As demais apresentaram ao menos um animal positivo ao teste de soroaglutinação microscópica. Destas, 49 propriedades tiveram como sorovar mais provável Hardjo e/ou Wolffi. As outras 27 propriedades foram consideradas foco para os outros sorovares (exceto Hardjo e/ou Wolffi). A distribuição espacial das propriedades pode ser visualizada no mapa abaixo (Figura 4).

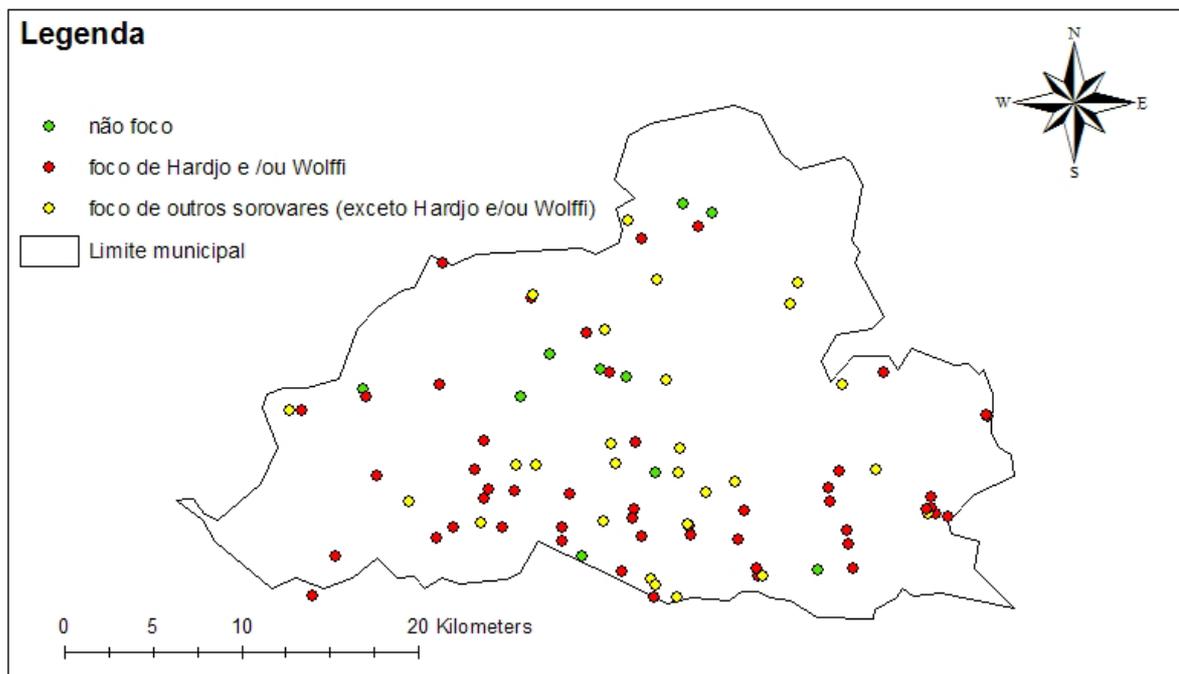


Figura 4 – Mapa do município de Pirassununga-SP, mostrando a distribuição espacial das propriedades amostradas e a sua condição sanitária para leptospirose bovina

### 3.5 FATORES DE RISCO PARA LEPTOSPIROSE EM BOVINOS

Para a análise dos fatores de risco para leptospirose em bovinos, foram construídos dois modelos distintos:

Modelo 1 - Considerou-se como caso as propriedades positivas para qualquer sorovar (n=76) e como controle as propriedades negativas (n=10)

Modelo 2 – Considerou-se como casos as propriedades que apresentaram como mais prováveis os sorovares Hardjo ou Wolffi (n=49) e como controle as propriedades negativas (n=10). Portanto, neste modelo excluiu-se da análise as propriedades positivas para os demais sorovares (n=27).

#### 3.5.1 Análise univariada

Com base nas informações sobre prevalência aparente de leptospirose bovina por propriedade obtidas neste trabalho (Tabela 4), verificou-se a existência de associações entre a condição sanitária (foco de leptospirose) e variáveis selecionadas do questionário aplicado por Homem (2003), através do teste do  $\chi^2$ .

As variáveis que apresentaram  $p \leq 0,15$  na análise univariada estão descritas nas tabelas 7 e 8.

As variáveis associadas com as propriedades consideradas foco de leptospirose bovina para qualquer sorovar (Modelo 1) estão elencadas em ordem decrescente de significância estatística na Tabela 7.

Tabela 7 - Variáveis associadas com a condição de foco\* para leptospirose bovina ( $p < 0,15$  no teste  $\chi^2$ ) em propriedades rurais do município de Pirassununga-SP. São Paulo, 2005.

<b>Ordem</b>	<b>Variáveis</b>	<b>p</b>
1	Ter o tipo menos avançado de construção para o gado (cercado ou curral)	0,004
2	Ter mais de 21 cabeças	0,011
3	Ter mais de 11 vacas	0,023
4	Avistar animal silvestre na propriedade	0,023
5	Produzir mais do que 20 litros de leite por dia	0,027
6	Introduzir animais regularmente	0,036
7	Ter cocho para sal mineral	0,052
8	Ter mais de 10 bezerros nascidos por ano	0,064
9	Ter área superior a 60 ha	0,064
10	Ter pelo menos um eqüino na propriedade	0,098
11	Possuir outra atividade além da agropecuária	0,108
12	Ter contato com eqüinos	0,121
13	Produzir para consumo familiar e comercialização	0,148

\*propriedades positivas para qualquer sorovar

Já as variáveis associadas com as propriedades consideradas foco de leptospirose bovina para os sorovares Hardjo e/ou Wolffi (Modelo 2) estão elencadas em ordem decrescente de significância estatística na Tabela 8.

Tabela 8 - Variáveis associadas com a condição de foco\* para leptospirose bovina ( $p < 0,15$  no teste  $\chi^2$ ) em propriedades rurais do município de Pirassununga-SP. São Paulo, 2005.

<b>Ordem</b>	<b>Variáveis</b>	<b>p</b>
1	Ter mais que 21 cabeças	0,003
2	Ter o tipo menos avançado de construção para o gado (cercado ou curral)	0,007
3	Ter mais de 11 vacas	0,017
4	Produzir mais do que 20 litros de leite por dia	0,021
5	Avistar veado na propriedade	0,021
6	Introduzir animais regularmente	0,023
7	Ter mais de 10 bezerros nascidos por ano	0,043
8	Ter pelo menos um equino na propriedade	0,074
9	Ter contato com eqüinos	0,074
10	Ter cocho para sal mineral	0,093
11	Ter área superior a 60 há	0,097
12	Possuir outra atividade além da agropecuária	0,097
13	Não dividir o rebanho em lotes	0,099
14	Avistar gato-do-mato na propriedade	0,116
15	Ter área de pastagem até 5 há	0,135
16	Avistar cachorro-do-mato na propriedade	0,148

\* propriedades positivas para os sorovares Hardjo e/ou Wolffi

### 3.5.2 Regressão logística

As variáveis que apresentaram  $p < 0,15$  na análise univariada foram oferecidas à regressão logística, obtendo-se os resultados constantes das tabelas 9 e 10, referentes aos Modelos 1 e 2, respectivamente.

Tabela 9 – Modelo final da regressão logística para a condição de foco\* de leptospirose bovina em propriedades rurais do município de Pirassununga-SP (Modelo 1). São Paulo, 2005.

Variável	Expostos/Casos	Expostos/Controles	Odds Ratio	IC (95%)
Ter mais de 21 cabeças	40/76	1/10	14,354	1,535-134,215
Ter cocho para sal mineral	36/76	8/10	6,995	1,180-41,470
Avistar animal silvestre na propriedade	68/76	8/10	2,522	0,325-19,573
Ter contato com equinos	56/76	5/10	3,732	0,791-17,600

\* propriedades positivas para qualquer sorovar  
 $R^2 = 33,1\%$

Tabela 10 – Modelo final da regressão logística multivariada para a condição de foco\* de leptospirose bovina em propriedades rurais do município de Pirassununga-SP (Modelo 2). São Paulo, 2005.

Variável	Expostos/Casos	Expostos/Controles	Odds Ratio	IC (95%)
Ter mais de 21 cabeças	30/49	1/10	15,750	1,264-196,269
Ter cocho para sal mineral	25/49	8/10	6,537	1,008-42,397
Introduzir animais com regularidade	24/49	1/10	7,011	0,611-80,451
Não dividir o rebanho em lotes	31/49	9/10	1,489	0,101-21,988

\* propriedades positivas para os sorovares Hardjo e/ou Wolffi  
 $R^2 = 42,0\%$

## 4 DISCUSSÃO

Para facilitar a discussão, o capítulo foi dividido em módulos: 1) sorovares mais prováveis encontrados nas três espécies 2) análise dos fatores de risco para leptospirose bovina e recomendações aos produtores rurais.

### 4.1 SOROVARES MAIS PROVÁVEIS – BOVINOS

Das 86 propriedades rurais de Pirassununga onde se avaliou a presença de aglutininas anti-leptospiras nos soros dos bovinos, em 76 delas encontrou-se pelo menos um animal reator, o que representa uma prevalência de propriedades positivas de 88,4% [79,7-94,3]. O sorovar mais provável em 43,4% das propriedades foi o Hardjo (33/76), seguido do Wolffi (9/76, 11,8%), Autumnalis e Patoc empatados (4/76, 5,3%), Australis (3/76, 3,9%), Hebdomadis (2/76, 2,6%) e Shermani (1/76, 1,3%). Das 76 propriedades com pelos menos um animal reator, 20 delas apresentaram empate entre dois ou mais sorovares mais prováveis (26,3%). Dos 2259 bovinos testados, 684 apresentaram aglutininas anti-leptospira, significando uma prevalência aparente 30,3% [28,4-32,2] da população avaliada. Considerando as características intrínsecas do teste utilizado (VASCONCELLOS et al., 1990), a prevalência real por animais foi de 37,8% [35,4-40,2].

No Brasil, já se isolou de bovinos os seguintes sorovares: Pomona, Icterohaemorrhagiae, Goiano, Guaicurus, Hardjo e Georgia (VASCONCELLOS et al.,

1997). O isolamento do sorovar Wolffi em fetos abortados de bovinos foi relatado por Langoni et al. (1999), porém a identificação do sorovar foi realizada apenas com anti-soros específicos de referência.

A grande predominância de bovinos reatores ao sorovar Hardjo concorda com observações no Brasil (BROD et al., 1994; FAVERO et al., 2001; GIRALDI, 2003; LILLENBAUM; SANTOS, 1996; MELO, 1999; MOREIRA, 1994; VASCONCELLOS et al. 1997) e no exterior: Austrália (HOLROYD; SMITH, 1976; KING, 1991; MILNER et al., 1980), Nigéria (EZEH et al., 1990), Zimbábue (FERESU, 1988), Alemanha (SCHÖNBERG et al., 1987), Portugal (COLLARES PEREIRA; ROCHA, 1991), Canadá (RICHARDSON et al., 1995), Estados Unidos (MILLER et al., 1991; THIERMANN, 1983), México (SALMAN et al., 1990), Bolívia (LIMPIAS; MARCUS, 1973) e Argentina (STANCHI, 1989).

O sorovar Wolffi, segundo mais prevalente nos rebanhos de Pirassununga, SP, é normalmente o segundo sorovar mais encontrado nos inquéritos sorológicos brasileiros (BROD et al., 1994; FAVERO et al., 2001; MELO, 1999; MOREIRA, 1994; LILLENBAUM; SANTOS, 1995; LILLENBAUM; SANTOS, 1996; VASCONCELLOS et al., 1997). Em contraste, diversos estudos realizados no Brasil mostram a predominância do sorovar Wolffi em relação ao Hardjo. Em Minas Gerais, Moreira et al. (1979) observaram o sorovar Wolffi como o mais prevalente (12,10%), tendo o sorovar Hardjo 11,1% de soropositividade. Também encontraram o Wolffi como o sorovar mais prevalente em bovinos: Giorgi et al. (1981), em amostras vindas de diversos estados para diagnóstico de leptospirose no Instituto Biológico de São Paulo no período entre 1974 e 1980; Ribeiro et al. (1999), em estudo na sub-região de Nhecolândia no Pantanal Matogrossense e Langoni et al. (2000) em regiões do estado de São Paulo.

Estes dois sorovares são membros do sorogrupo Sejroe e apresentam uma parcela de reações cruzadas nos testes sorológicos e talvez na proteção (COSTA et al., 1998)

Em estudos onde o sorovar Autumnalis apareceu em bovinos, a prevalência encontrada é baixa - Milner et al. (1980) encontraram somente 1,8% bovinos reatores para Autumnalis na Austrália, enquanto Ezeh et al. (1990) relataram prevalência de 3,6% em bovinos da Nigéria. Em Pirassununga a prevalência do sorovar Autumnalis em bovinos foi de 5,3%.

Não foram encontrados relatos da ocorrência de Patoc em bovinos na literatura consultada. Nos bovinos de Pirassununga, este foi o terceiro sorovar mais provável, empatado com sorovar Autumnalis (5,3%).

Com relação ao sorovar Australis, Vasconcellos et al. (1997) encontraram 1,78% de prevalência deste sorovar em estudo de níveis de ocorrência de leptospirose em bovinos nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Rio Grande do Sul. Já em Pirassununga, sua prevalência em bovinos foi de 3,9%. Há relatos de ocorrência deste sorovar em bovinos na Grécia (BURRIEL et al., 2003) e Alemanha (SCHÖNGERB et al., 1987).

O sorovar Hebdomadis apareceu como o terceiro sorovar mais prevalente em estudo retrospectivo em bovinos de 1987 a 1993 em Portugal (ROCHA, 1998). Em estudo conduzido por Limpas e Marcus (1973) na região de Santa Cruz, Bolívia, o sorovar Hebdomadis foi o segundo sorovar mais prevalente em bovinos. Também Melo (1999) encontrou o sorovar Hebdomadis como o mais prevalente, depois do sorogrupo Sejroe (Hardjo e Wolffi).

Em estudo com 122 bovinos no Peru, Hidalgo et al. (1981) encontraram o sorovar Shermani como o mais prevalente. No Brasil, estudos mostram este sorovar

como o terceiro mais prevalente em bovinos (GIRALDI, 2003; HOMEM et al., 2000; RENDE; ÁVILA, 2003). Em Pirassununga, o sorovar Shermani ficou em sétima posição dentre os sorovares mais prováveis.

#### 4.2 SOROVARES MAIS PROVÁVEIS – CÃES

Das 77 propriedades rurais de Pirassununga onde se avaliou a presença de aglutininas anti-leptospiras nos soros dos cães, em 11 delas encontrou-se pelo menos um animal reator, o que representa uma prevalência de propriedades positivas de 14,3% [IC 95% 7,4-24,1]. O sorovar mais provável em 54,5% das propriedades foi o Bratislava (6/11), seguido de três sorovares empatados em 9,1% (1/11): Pyrogenes, Australis e Autumnalis. Dos 273 cães testados, somente 14 apresentaram aglutininas anti-leptospira, perfazendo 5,1% [2,8-8,5] da população avaliada. A prevalência real nos animais foi calculada em 6,3% [3,4-10,5].

Estas prevalências são maiores do que as obtidas em outro estudo realizado com cães da área rural de Pelotas (Jouglard; Brod, 2000), onde verificou-se uma prevalência por habitação de leptospirose igual a 4,69% (10/213 propriedades) e prevalência populacional igual a 2,66% (13/489 cães). Neste estudo, o sorogrupo Icterohaemorrhagiae – incluindo os sorovares Copenhageni e Icterohaemorrhagiae foi o mais prevalente (30,77%), seguidos do sorogrupo Australis e Canicola, ambos com 23,08%, o que discorda dos resultados obtidos em Pirassununga.

No Brasil, os sorovares já isolados de cães e tipificados foram Icterohaemorrhagiae, Canicola, Copenhageni e Pomona, enquanto que os sorovares

Australis e Pyrogenes já foram isolados de animais silvestres (VASCONCELLOS, 2000). Brod et al. (2005) isolaram em Pelotas um sorovar patogênico da urina de um cão, laboratorial e clinicamente identificado como tendo leptospirose, cujo PCR indica homologia de 100% para os sorovares Canicola e Bandicoot, chamado de isolado Tande. Não há relatos brasileiros de isolamento de Bratislava e Autumnalis em nenhuma espécie animal (VASCONCELLOS, 2000).

Casos clínicos de leptospirose em cães na maioria das vezes foram relacionados com reações sorológicas para os sorovares Icterohaemorrhagiae e Canicola (FURTADO et al., 1997; GIORGI et al., 1981; JOUGLARD, 1999; QUERINO, 1999; SANTA ROSA et al., 1969/70; YASUDA, 1980)

No entanto, vários autores têm observado alteração do perfil sorológico da leptospirose em cães e a relacionam com o sucesso da vacinação contendo os sorovares Canicola e Icterohaemorrhagiae e também com um maior contato dos cães com animais silvestres (QUERINO et al., 2003; PRESCOTT et al., 2002). No Brasil, Mascolli (2001), encontrou positividade de 15% para leptospirose em Santana do Parnaíba, SP, com maior frequência dos sorovares Copenhageni (24%), Canicola (20%), Hardjo (20%) e Autumnalis (14%). Favero et al. (2002) encontraram prevalência de 17,9% (137/795) nos cães provenientes do estado de São Paulo, sendo os sorovares mais prováveis Copenhageni (24%) e Icterohaemorrhagiae (10,9%). Os autores indicaram uma revisão dos sorovares empregados na formulação de bacterinas destinadas aos cães que usualmente são produzidas com os sorovares Icterohaemorrhagiae e Canicola e não incluem o Copenhageni.

Em outros países, observou-se nos últimos 10 a 15 anos uma acentuada diminuição na prevalência dos sorovares clássicos (Icterohaemorrhagiae e Canicola) e um aumento de casos clínicos relacionados com outros sorovares patogênicos,

principalmente Pomona, Grippytyphosa e Bratislava. (SESSIONS; GREENE, 2004a; WARD, 2002). Já existem vacinas comerciais que contêm também os sorovares Pomona e Grippytyphosa, além do Canicola e Icterohaemorrhagiae (SESSIONS; GREENE, 2004b)

Nos cães da área rural de Pirassununga, SP, o sorovar mais provável foi o Bratislava, o que concorda com dois estudos sorológicos conduzidos na Itália. Scanziani et al. (2002) encontraram Bratislava como sorovar prevalente em estudo sorológico em canis, onde demonstraram que infecção por leptospira é comum mesmo em animais vacinados. Cerri et al. (2003) encontraram 6,36% dos cães examinados positivos para leptospirose, especialmente contra os sorovares Bratislava e Icterohaemorrhagiae. Já na Califórnia, Bratislava foi o segundo sorovar mais prevalente (25%), atrás do Pomona (44%), em 36/138 cães estudados (ADIN; COWGILL, 2000). Em Ontário, Canadá, oito cães hospitalizados com insuficiência renal tiveram diagnóstico positivo para leptospirose, sendo Bratislava o terceiro sorovar mais frequentemente encontrado, logo depois de Pomona e Grippytyphosa. A pesquisa para os sorovares Canicola e Icterohaemorrhagiae foi negativa (MADRON; CHEUICHE, 2003).

Há diversos estudos no Brasil que demonstraram a prevalência do sorovar Pyrogenes, nos exames sorológicos em cães. Belitardo et al. (2000) estudaram a prevalência de leptospirose em animais mantidos no Biotério Central da Universidade de Londrina. Dos 289 cães testados, 110 foram positivos para leptospira (38,06%), sendo que o sorovar Pyrogenes foi o segundo mais prevalente (51,5%), logo atrás do Canicola (62,7%). Foram observados anticorpos aos sorovares Castellonis (30,9%), Icterohaemorrhagiae (23,6%) e Autumnalis (12,7%).

Também em Londrina, foram estudados 160 cães não vacinados com suspeita clínica de leptospirose, atendidos no Hospital Veterinário da Universidade. Os anticorpos mais freqüentemente encontrados foram Pyrogenes (45%), Icterohaemorrhagiae (40%), Copenhageni (22,5%), Bataviae (22,5%) e Bratislava (17,5%) (QUERINO et al., 2003). Favero et al. (2002) encontram nos soros de cães provenientes do estado do Piauí, 19,7% (37/187) de animais reatores, sendo o Pyrogenes o sorovar mais provável em 100% dos casos.

Os sorovares Australis e Autumnalis também aparecem nos inquéritos sorológicos conduzidos no Brasil e também em outros países. Viegas et al. (2001) analisaram 120 amostras de soro de cães errantes capturados semanalmente pelo Grupo de Controle da Raiva do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) de Salvador - BA, obtendo 85% de reagentes positivos. Os sorovares mais freqüentes foram: Autumnalis, Canicola, Icterohaemorrhagiae e Australis. Na avaliação dos níveis de aglutininas antileptospira em cães de caça na Paraíba, Alves et al. (2004) encontraram 8,95% de prevalência, sendo os principais sorovares: Autumnalis (42,31%), Bratislava (15,38%) e Australis (11,54%). Também na Paraíba, estudando cães do município de Patos, Alves et al. (2000) encontraram 20% dos animais (23/114) com aglutininas anti-leptospira, sendo o sorovar Autumnalis o predominante (8/23; 34,8%). Em 2000, estudos sorológicos mostraram que o principal sorovar envolvido em casos de leptospirose canina em Ontario, Canadá, foi o Autumnalis, porém Bratislava, Grippytyphosa e Pomona estavam também envolvidos (PRESCOTT et al., 2002). Esses autores discutem que o encontro dessa alta prevalência de Autumnalis pode ser reação paradoxal com Pomona, isto é, o teste de soroaglutinação mostra reatividade a um sorovar outro que o infectante; com o tempo, entretanto, o principal sorovar infectante normalmente mostra-se com o maior

título entre os sorovares testados. Este achado reafirma a necessidade de se isolar e identificar o sorovar responsável, ao invés de considerar apenas os estudos sorológicos para estipular as medidas preventivas de controle da leptospirose.

#### 4.3 SOROVARES MAIS PROVÁVEIS – HUMANOS

Das 85 propriedades rurais de Pirassununga onde se avaliou a presença de aglutininas anti-leptospiras nos soros dos humanos, em 12 delas encontrou-se pelo menos um indivíduo reator, o que representa uma prevalência de propriedades positivas de 14,1% [IC 95% 7,5-23,4]. O sorovar mais provável em 58,3% das propriedades foi o Patoc (7/12), seguido pelo Pyrogenes 16,7 (2/12) e por mais três sorovares empatados em 8,3% (1/12): Bratislava, Autumnalis e Icterohaemorrhagiae. Das 445 pessoas testadas, somente 13 apresentaram aglutininas anti-leptospira, perfazendo 2,9% [1,6-4,9] da população avaliada. A prevalência real foi calculada em 3,5% [1,9-6,0]

Em estudo conduzido em uma zona de pecuária Andina da Colômbia, encontrou-se uma prevalência de leptospirose humana de 22,4%, sendo o sorovar Bratislava (6%) o segundo mais prevalente, sendo superado somente pelo Pomona (13,5%). Já os bovinos apresentaram uma soroprevalência de 60,9%, sendo os sorovares mais prevalentes Bratislava (48,3%) e Hardjo (30,5%) (OCHOA et al., 2000) A prevalência sorológica de leptospirose humana encontrada por Homem et al. (2001) nos grupos familiares da Amazônia foi de 32,8%, sendo o sorovar Bratislava o mais comum (9%) e o sorovar Hardjo o segundo mais frequentemente

observado (6%). O sorovar Bratislava também foi o segundo mais prevalente nos bovinos testados (9%), logo após Hardjo (61,2%), sugerindo que talvez os bovinos tenham alguma importância na transmissão dos sorovares Bratislava e Hardjo para a população humana. Este fato não foi observado no estudo em Pirassununga, onde Bratislava foi o sorovar mais provável em cães, mas não em bovinos.

Ao contrário, em Pirassununga apenas em uma propriedade houve casos de reação humana e bovina para um mesmo sorovar, o Autumnalis. Nas outras 11, em três delas só os humanos apresentam sorologia positiva e em oito, os sorovares mais prováveis foram distintos dos encontrados em cães e/ou bovinos. Em 58,3% das propriedades, o sorovar mais provável encontrado foi o Patoc, um representante das leptospiros saprófitas, caracterizando uma reação inespecífica e um resultado gênero-específico.

Como ocorre reação cruzada do sorovar Patoc com as amostras patogênicas, Correa et al. (1970) comparou a utilização deste sorovar, saprófito, como antígeno polivalente de triagem da prova de SAM em humanos com os resultados obtidos através da utilização da bateria de leptospiros patogênicas. Em 5942 soros, obteve concordância em 5870 (98,78%), o que confirma o relevante valor prático do uso da Patoc no diagnóstico de leptospirose humana. Provavelmente os autores verificaram essa concordância em virtude da predominância do sorovar Icterohaemorrhagiae nos soros examinados (89,1% dos pacientes do Hospital Emílio Ribas). Com outros sorovares (Panama, Australis, Grippytyphosa) já não se obtém idêntico sucesso. A procura por uma simplificação do teste diagnóstico decorre dos inconvenientes envolvidos na utilização da reação de soro-aglutinação microscópica para diagnóstico da leptospirose: necessidade de infra-estrutura laboratorial capaz de permitir a manutenção de toda a coleção de antígenos vivos com repiques semanais

e o risco atribuído à manipulação permanente de amostras potencialmente patogênicas ao homem (VASCONCELLOS, 1979).

O sorovar Pyrogenes é um dos mais patogênicos para o homem, com repercussão na saúde pública (STANCHI ; ARIAS, 1997). Em estudo conduzido por Laras et al. (2002) no Sudeste Asiático, o sorovar Pyrogenes foi encontrado em 50% dos casos de leptospirose humana com quadro clínico de febre hemorrágica. Em um surto de casos agudos de leptospirose humana na Argentina, embora não tenha sido determinado o sorovar infectante, foram verificados indivíduos soro-reatores para os sorovares Pyrogenes, Ballum, Canicola e Icterohaemorrhagiae (VANASCO et al., 2000).

Na Índia, estudo de prevalência de leptospirose realizado em 329 trabalhadores de moinho de arroz demonstrou soroprevalência de 68,3%, índice muito superior ao encontrado no grupo controle, constituído de pessoas envolvidas com outras ocupações. O sorovar predominante foi o Autumnalis (34,9%), seguido pelo Icterohaemorrhagiae (24,2%). Nos animais testados, o Autumnalis também foi o sorovar prevalente: 26,6% em ratos silvestres, 23,5% no gado, 25,0% em cães e 33,3% em gatos (KALIMUTHUSAMY et al., 2002). Os autores concluíram que a fonte de infecção primária para todas as espécies foram os roedores silvestres. Sethi et al. (2003) também encontraram evidência sorológica de aglutininas em 5% (20/400) dos pacientes com suspeita clínica de leptospirose, sendo o sorovar Autumnalis o mais prevalente.

Avaliação sorológica em pacientes da área rural que procuraram o Posto de Saúde do município de Guaraci, Paraná, encontrou 2,6% de positividade para *Leptospira* (3/115), sendo os sorovares mais prováveis o Icterohaemorrhagiae em dois casos e o Autumnalis no outro (GARCIA; NAVARRO, 2001).

O sorovar Autumnalis já foi isolado na Índia tanto em amostras de humanos quanto de roedores (NATARAJASEENIVASAN; RATNAM, 2000; SARAVANAN et al., 2000). No Brasil, os sorovares Icterohaemorrhagiae, Copenhageni, Wolffi, Canicola, Grippotyphosa, Andamana, Castellonis e Alexi e sorogrupo Pomona foram isoladas de casos humanos (CORREA, 1975; SAKATA et al. 1992). Sakata et al. (1992) enfatizam o achado do sorovar Copenhageni em 100% dos isolados do sorogrupo Icterohaemorrhagiae.

Prevalência do sorovar Icterohaemorrhagiae em humanos é descrita por Correa (1975) em surtos subseqüentes a enchentes em Recife em 1966 e 1970 (92,5% dos casos) e em pacientes com suspeita clínica em São Paulo durante os anos de 1947 a 1972 (86,5% dos casos). Na Dinamarca, 72% dos 118 casos confirmados de leptospirose humana durante os anos de 1970 a 1996 foram causados pelo sorovar Icterohaemorrhagiae (HOLK et al., 2000). Em Israel, o sorovar mais prevalente nos 46 casos de leptospirose humana diagnosticados entre 1986 e 1999 foi também o Icterohaemorrhagiae (BISHARA et al., 2002).

Os resultados sorológicos verificados nas três espécies estudadas na área rural de Pirassununga sugerem que não há transmissão importante da leptospirose de uma espécie à outra, e isso permite concluir que a epidemiologia da infecção nessas três espécies é diferente.

A maior frequência de reatores ao sorovar Hardjo em bovinos sugere que a fonte de infecção mais importante para essa espécie é o próprio bovino infectado.

Muito embora já tenha sido relatada a soro-positividade de cães ao sorovar Bratislava (BURRIEL et al., 2003; SCANZIANI et al., 1994; SCANZIANI et al.; 2002, THOMAS, 1980), foi muito curioso o absoluto predomínio de reatores a esse sorovar

entre os cães soro-positivos de Pirassununga (8/14, 57,1%). A infecção pelo sorovar Bratislava é comum em animais domésticos como suínos e eqüinos e também em animais silvestres como ouriços, raposas e texugos (ELLIS, 1986; HATHAWAY et al., 1983). Em estudo na Grã-Bretanha, Van den Broek et al. (1991) concluíram que pode ser perigoso traçar alguma conclusão baseada na soroprevalência da infecção por Bratislava em cães, uma vez que dos quatro cães que tiveram o sorovar Bratislava isolado da urina, somente um teve sorologia positiva para este sorovar (1:10). De maneira similar, Bratislava foi isolado de cães natimortos e do trato genital de machos e fêmeas, o que parece demonstrar que ele tem capacidade de estabelecer infecções endêmicas na população canina (ELLIS, não publicado apud VAN DEN BROEK et al., 1991, p. 123). Assim sendo, os cães da área rural de Pirassununga podem ter adquirido a infecção de animais silvestres ou de outros cães infectados e podem estar mantendo-a em níveis endêmicos através da transmissão cão-cão. De qualquer forma, esse tema necessita de mais investigações.

Nos humanos, apenas em uma propriedade houve concordância entre os sorovares mais prováveis em humanos e bovinos (*Autumnalis*), que tem como provável fonte de infecção reservatórios silvestres (GREENE; SHOTTS, 1990). O sorovar Patoc tem a característica de produzir aglutinação mais precocemente do que os sorovares patogênicos, o que pode ser útil para um diagnóstico gênero-específico (CORREA et al., 1970). Seria interessante realizar um acompanhamento sorológico e clínico dos indivíduos que apresentaram soropositividade para Patoc, incluindo a tentativa de isolamento nos indivíduos que desenvolverem sintomas, de modo a definir qual ou quais os sorovares patogênicos que acometem os humanos da área rural de Pirassununga.

#### 4.4 FATORES DE RISCO PARA LEPTOSPIROSE EM BOVINOS

Foram utilizadas duas estratégias para a elaboração dos modelos finais da regressão logística. No Modelo 1, foram considerados como casos as propriedades com pelo menos um bovino reator para qualquer sorovar. No Modelo 2, foram considerados como casos as propriedades que apresentaram os sorovares Hardjo e/ou Wolffi como mais prováveis. Ellis (1984) classifica a infecção de leptospirose em bovinos em dois grupos principais: o primeiro consistindo nos sorovares adaptados e mantidos pelos bovinos, como Hardjo e Wolffi, e o segundo consistindo em infecções incidentais causadas por sorovares mantidos por outros animais domésticos ou silvestres.

No Modelo 1, as variáveis estatisticamente significativas foram: propriedade ter mais de 21 cabeças no rebanho- OR=14,35; [1,54-134,22] - e ter cocho para sal mineral - OR=7,00; [1,18-41,47] (Tabela 9).

O tamanho do rebanho influencia a capacidade do agente etiológico se manter naquela população (ALONSO-ANDICOBERRY et al., 2001). Uma vez que os bovinos cronicamente infectados são portadores renais e não apresentam sinais clínicos, eles eliminam a bactéria pela urina por longos períodos de tempo, contribuindo desta maneira para a manutenção da infecção nos rebanhos acometidos (GUIMARÃES et al., 1982/1983).

A presença de cocho para sal mineral aparece como fator de risco, pois os animais aglomeram-se ao seu redor, produzindo pisoteio com acúmulo de água e urina. Como a leptospira é eliminada pela urina de animais infectados e persiste no ambiente por dias a meses em solos úmidos, o contato com estes locais pode

propiciar a infecção dos suscetíveis (FAINE et al., 1999).

As outras variáveis (avistar animal silvestre na propriedade e ter contato com eqüinos) foram deixadas no modelo por servirem como variáveis de ajuste, pois melhoraram a significância das variáveis dependentes e aumentaram o  $R^2$ , valor calculado pelo programa SPSS que mostra o percentual dos casos que são explicados pelo modelo de regressão. Neste caso, o modelo explicou 33,1% dos casos.

No Modelo 2, que considerou como casos as propriedades positivas para Hardjo e/ou Wolffi, as variáveis estatisticamente significativas foram: propriedade ter mais de 21 cabeças no rebanho - OR=15,75; [1,26-196,27] e ter cocho para sal mineral - OR=6,54; [1,01-42,40] (Tabela 10).

A explicação para a significância estatística destas variáveis é a mesma já apresentada no Modelo 1 – fatores ligados ao aumento do contato de indivíduos portadores com suscetíveis e ambiente favorável à sobrevivência das leptospiros (NIANG et al., 1994).

As outras variáveis (referir aquisição de animais e não dividir o rebanho em lotes) foram deixadas no modelo por servirem como variáveis de ajuste, visto que melhoraram a significância das variáveis dependentes e aumentaram o  $R^2$ . Nesse caso, o modelo explicou 42,0% dos casos. Além disso, a introdução de animais pode ser considerada uma variável biologicamente plausível, pois o próprio bovino é o principal hospedeiro dos sorovares Hardjo e Wolffi. O fato de não dividir os animais em lotes favorece a transmissão, pois aumenta a possibilidade de contato entre infectados e suscetíveis.

Um fato que merece destaque na análise dos resultados da regressão logística é o baixo número de propriedades controles (10/86), o que produziu um

intervalo de confiança amplo no cálculo das Odds Ratio. Esse baixo número de controles foi decorrente da alta prevalência de focos encontrada e do tamanho da amostra.

Os resultados do estudo dos fatores de risco permitiram sugerir estratégias de intervenção que poderão diminuir o risco de infecção dos rebanhos bovinos por leptospiras na área rural de Pirassununga, SP. Sobre a variável tamanho do rebanho (ter mais de 21 animais) é impossível intervir, pois a escala é um fator determinante para a permanência dos criadores na atividade pecuária. Quanto ao cocho para sal mineral, cujo pisoteio ao redor propicia o acúmulo de água e conseqüente sobrevivência das leptospiras eliminadas pela urina, a sugestão é que o seu entorno seja drenado ou mesmo cimentado, de modo a não permitir o acúmulo de água. Em relação às demais variáveis de ajuste que foram mantidas nos modelos finais, embora não tenham se mostrado estatisticamente significantes, importante ressaltar a introdução de animais, pois os sorovares Hardjo e Wolffi são transmitidos de bovinos para bovinos. Portanto, as recomendações para as propriedades rurais de Pirassununga são: 1) impedir o acúmulo de água e urina ao redor dos cochos para sal mineral e 2) introduzir no rebanho apenas animais livres da infecção por leptospiras.

## 5 CONCLUSÕES

- A prevalência aparente de leptospirose bovina nas propriedades rurais de Pirassununga foi de 88,4% [79,7-94,3], sendo os sorovares mais prováveis Hardjo, com 43,4% [32,1-55,3], Wolffi com 11,8% [5,6-21,3], seguido de Autumnalis e Patoc empatados em 5,3% [1,5-12,9], Australis com 3,9% [0,8-11,1], Hebdomadis com 2,6% [0,3-9,2], Shermani com 1,3% [0-7,1] e 26,3% [16,9-37,7] de empates entre dois ou mais sorovares
- A prevalência aparente da leptospirose em cães nas propriedades rurais de Pirassununga foi de 14,3% [7,4-24,1], sendo os sorovares mais prováveis Bratislava, com 54,5% [23,4-83,3]; Australis, Autumnalis e Pyrogenes empatados com 9,1% [0,2-41,3] cada e 18,2 % [2,3-51,8.] de empates entre dois ou mais sorovares.
- A prevalência aparente da leptospirose humana nas propriedades rurais de Pirassununga foi de 14,1% [7,5-23,4], sendo Patoc o sorovar mais provável com 58,3% [27,7-84,8], seguido pelo Pyrogenes com 16,7% [2,1-48,4] e Bratislava, Autumnalis e Icterohaemorrhagiae empatados com 8,3% [0,2-38,5] cada.
- A prevalência aparente da leptospirose em bovinos encontrada na área rural do município de Pirassununga foi de 30,3% [28,4-32,2], nos cães de 5,1% [2,8-8,5] e nos humanos de 2,9% [1,6-4,9].
- Os fatores de risco associados à condição de foco para qualquer sorovar foram ter

mais de 21 cabeças no rebanho - OR =14,354 [1,535-134,215] - e presença de cocho para sal mineral - OR = 6,995 [1,180-41,470].

- Os fatores de risco associados à condição de foco para os sorovares Hardjo e/ou Wolffi foram ter mais de 21 cabeças no rebanho - OR =15,750 [1,264-196,269] - e presença de cocho para sal mineral - OR = 6,537 [1,008-42,397].

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Estatísticas. **Volume das Exportações de Carne Bovina** (Associados da ABIEC) -1990-2003. Disponível em: < [http://www.abiec.org.br/abiec/estatisticas/vol\\_export.htm](http://www.abiec.org.br/abiec/estatisticas/vol_export.htm)>. Acesso em : 12 fev. 2005.

ADIN, C. A.; COWGILL, L. D. Treatment and outcome of dogs with leptospirosis: 36 cases (1990-1998). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 216, n. 3, p. 371-375, 2000.

ADLER, B.; FAINE, S. **The Genus *Leptospira***. Release 3.9, de 01/04/2002. Disponível em: <[http://141.150.157.117:8080/prokPUB/chaprender/jsp/showchap.jsp?chapnum=311;initsec=02\\_00](http://141.150.157.117:8080/prokPUB/chaprender/jsp/showchap.jsp?chapnum=311;initsec=02_00)> . Acesso em: 12 fev. 2005.

ALONSO-ANDICOBERRY, C.; GARCÍA-PEÑA, F. J.; PEREIRA-BUENO, J.; COSTAS, E.; ORTEGA-MORA, L. M. Herd-level risk factors associated with *Leptospira* spp. Seroprevalence in dairy and beef cattle in Spain. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 52, n. 2, p. 109-117, 2001.

ALVES, C. J.; ANDRADE, J. S. L. de; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. M. de; AZEVEDO, S. S. de; SANTOS, F. A. dos. Avaliação dos níveis de aglutininas anti-leptospira em cães no município de Patos - PB, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 7, n. 1, p. 17-21, 2000.

ALVES, C. J.; CLEMENTINO, I. J.; OLIVEIRA, A. G. de F.; FREITAS, T. D.; VASCONCELLOS, S. A. Avaliação dos níveis de aglutininas anti-leptospira em cães de caça na Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 11, n. 1/2, p. 68-73, 2004.

BELITARDO, D. R.; FREITAS, J. C. de; MULLER, E. E. Leptospirose em animais do Biotério Central do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina. **Semina**, v. 21, n. 1, p. 19-25, 2000.

BISHARA, J.; AMITAY, E.; BARNEA, A.; YITZHAKI, S.; PITLIK, S. Epidemiological and Clinical Features of Leptospirosis in Israel. **European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases**, v. 21, n. 1, p. 50-52, 2002.

BRENNER, D. J., A. F.; KAUFMANN, K. R.; SULZER, A. G.; STEIGERWALT, F. C.; WEYANT, R. S. Further determination of DNA relatedness between serogroups and serovars in the family *Leptospiraceae* with a proposal for *Leptospira alexanderi* sp. nov. and four new *Leptospira* genomospecies. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v. 49, p. 839–858, 1999.

BROD, C. S., ALEIXO, J. A. G., JOUGLARD, S. D. D.; FERNANDES, C. P. H.; TEIXEIRA, J. L. R.; DELLAGOSTIN, O. A. Evidência do cão como reservatório da leptospirose humana: isolamento de um sorovar, caracterização molecular e utilização em inquérito sorológico. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 4, p. 294-300, 2005.

BROD, C. S.; MARTINS, L. F. S.; NUSSBAUN, J. R.; FEHLBERG, M. F. B.; FURTADO, L. R. I.; ROSADO, R. L. I. Leptospirose bovina na região sul do estado do Rio Grande do Sul. **A Hora Veterinária**, v. 14, p.15-20, 1994.

BURRIEL, A. R.; DALLEY, C.; WOODWARD, M. J. Prevalence of *Leptospira* species among farmed and domestic animals in Greece. **Veterinary Record**, v. 153, n. 5, p. 146-148, 2003.

CERRI, D.; EBANI, V. V.; FRATINI, F.; PINZAUTI, P.; ANDREANI, E. Epidemiology of leptospirosis: Observations on serological data obtained by a “diagnostic laboratory for leptospirosis” from 1995 to 2001. **New Microbiologica**, v. 26, n. 4, p. 383-389, 2003.

CHRISTOVA, I.; TASSEVA, E.; MANEV, H. Human Leptospirosis in Bulgária, 1989-2001: Epidemiological, clinical and serological features. **Scandinavian Journal of Infections Diseases**. v. 35, n. 11-12, p. 869-972, 2003.

COLLARES PEREIRA, M.; ROCHA, T. *Leptospira* infection in cattle serologically negative for brucellosis in Portugal: second study. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 86, n. 498, p. 90-98, 1991.

CORREA, M. O. Human leptospirosis in Brazil. **International Journal of Zoonosis**, v. 2, n. 1, p. 1-9, 1975.

CORREA, M. O.; NATALE, V.; SADATSUNE, T. FLEURY, G. C. Valor prático do uso da *Leptospira semaranga* Patoc I no diagnóstico das leptospiroses humanas. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 12, n. 4, p. 284-287, 1970.

COSTA, M. C. R.; MOREIRA, E. C.; LEITE, R. C.; MARTINS, N. R. S. Avaliação da imunidade cruzada entre *Leptospira Hardjo* e *L. Wolffi*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 50, n. 1, p. 11-17, 1998.

DEL FAVA, C.; VASCONCELLOS, S. A.; D'ANGELINO, J. L.; MORAIS, Z. M.; FIGUEIREDO, L. A.; RAZOOK, A. G.; CYRILLO, J. N. S. G.; OLIVEIRA, J. V.; REICHERT, R. H. Coeficientes reprodutivos e soropositividade para *Leptospira spp.* em um rebanho bovino de corte no Estado de São Paulo, Brasil. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 20, n. 1, p. 52-61, 2004.

DIESCH, S. L. Leptospirosis: vaccination and titer evaluation. **Modern Veterinary Practice**, v. 8, p. 905-908, 1980.

DURR, P. A.; FROGGATT, A. E. A. How best to geo-reference farms? A case study from Cornwall, England. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 56, n. 1, p. 51-62, 2002.

ELLIS, W. A. Leptospirosis as a cause of reproductive failure. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 10, n. 3, p. 463-478, 1994.

ELLIS, W. A. Leptospirosis. **Journal of Small Animal Practice**, v. 27, n. 10, p. 683-692, 1986.

ELLIS, W. A. Bovine leptospirosis in the tropics: prevalence, pathogenesis and control. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 2, n. 1-4, p. 411-421, 1984.

EZEH, A. O.; ADDO P. B.; ADESIYUN, A. A.; BELLO, C. S.; MAKIND, A. A. Serological Prevalence of bovine leptospirosis in Plateau State, Nigeria. **Revue d'Elevage de Medicine Veterinarie Pays Tropcauses**. v. 42, n. 4, p. 505-508, 1990.

FAINE, S. **Guidelines for the control of leptospirosis**, 2.ed., Geneva: World Health Organization, 1982. 171p. (WHO Offset Publication)

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

FARR, W. R. Leptospirosis. **Clinical Infectious Diseases**, v. 21, p. 1-8, 1995.

FAVERO, A. C. M.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S. Leptospirose bovina – variantes sorológicas predominantes em colheitas efetuadas no período de 1984 a 1997 em rebanhos de 21 estados do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 68, n. 2, p. 29-35, 2001.

FAVERO, A. C. M.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; FERREIRA, F.; FERREIRA-NETO, J. S. Sorovares de leptospiras predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, equinos, suínos e cães de diversos estados Brasileiros. **Ciência Rural**, v. 32, n. 4, p. 613-619, 2002.

FERESU, S. B. A serological survey to determine the most commonly occurring serovar of *Leptospira interrogans* in the bovine population of Zimbabwe. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, v. 44, n. 1, p. 25-30, 1988.

FURTADO, L. R. I.; AVILA, M. O.; FEHLBERG, M. F. B. Prevalência e avaliação de fatores de risco à leptospirose canina, no município de Pelotas-RS. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 64, n. 1, p. 57-61, 1997.

GARCIA, J. L.; NAVARRO, I. T. Avaliação sorológica da leptospirose e brucelose em pacientes moradores da área rural do município de Guaraci, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 34, n. 3, p. 299-300, 2001.

GARDNER, I. A.; GREINER, M. Advanced methods for test validation and interpretation in veterinary medicine. **I Curso Internacional 20-22 janeiro 1999**, Freie Universität Berlin, 1999, 74p.

GENOVEZ, M. E.; SCARCELLI, E.; ROJAS, S. GIORGI, W.; KANETO, C. N. Isolamentos bacterianos de fetos abortados bovinos examinados no Instituto Biológico de São Paulo, no período de 1985 a 1992. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 30, n. 2, p. 107-112, 1993.

GIORGI, W. TERUYA, J. M.; SILVA, A. S. Leptospirose: Resultados das soroadesões realizadas no Instituto Biológico de São Paulo durante os anos de 1974/1980. **Biológico**, v. 47, n. 11, p. 299-309, 1981.

GIRALDI, N. **Avaliação da infecção por leptospira em fêmeas bovinas enviadas ao abate no Norte do Paraná, através de diferentes técnicas diagnósticas**. São Paulo, 2003. 75f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

GIRIO, R. S. J.; MATHIAS, L. A. Ocorrência de leptospirose em bovinos produtores de leite tipo B na região norte do estado de São Paulo. **Ciência Veterinária**, v. 3, n. 1, p. 3-4, 1989.

GREENE, C. E.; SHOTTS, E. B. Leptospirosis. In: GREENE, C. E. **Infectious diseases of the dog and cat**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1990. p. 498-507.

GUIMARÃES, M. C. **Epidemiologia e controle da leptospirose em bovinos. Papel do portador e seu controle terapêutico**. São Paulo, 1982. 49f. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

GUIMARÃES, M. C.; CÔRTEZ, J. A.; VASCONCELLOS, S. A.; ITO, F. H. Epidemiologia e controle da leptospirose em bovinos. Papel do portador e seu controle terapêutico. **Comunicações científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 6/7, n. 1/4, p. 21-34, 1982/83.

HATHAWAY, S. C.; LITTLE, T. W. A.; HEADLAM, S. A.; STEVENS, A. E. Infection of free-living carnivores with leptospires of the Australis serogroup. **Veterinary Record**, v. 113, n. 11, p. 233-235, 1983.

HEATH, S. E.; JOHNSON, R. Leptospirosis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 205, n. 11, p. 1518-1523, 1994.

HIDALGO, L. J.; HIDALGO, R. R.; FLORES, G. M. Leptospirosis em Tingo Maria. Departamento de Huánuco, Peru. I. Estudio en el hombre y animales domésticos. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*. v. 90, n. 5, p. 430-439, 1981.

HOLK, K.; NIELSEN, S. V.; RONNE, T. Human Leptospirosis in Denmark 1970-1996: an epidemiological and clinical study. **Scandinavian Journal of Infectious Diseases**, v. 2, n. 5, p. 533-538, 2000.

HOLROYD, R. G.; SMITH, P. C. The effect of *Leptospira hardjo* vaccine in a Northern Queensland beef herd. **Australian Veterinary Research**, v. 52, n. 6, p. 258-260, 1976.

HOMEM, V. S. F. **Brucelose e tuberculose bovinas no município de Pirassununga, SP: prevalências, fatores de risco e estudo econômico**. São Paulo, 2003. 112f. Tese [Doutorado] – Fac. Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

HOMEM, V. S. F.; HEINEMANN, M. B.; MORAIS, Z. M.; VASCONCELLOS, S. A., FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S. Estudo epidemiológico da leptospirose bovina e humana na Amazônia Oriental brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 34, n. 2, p. 173-180, 2001.

HOMEM, V. S. F.; HEINEMANN, M. B.; MORAIS, Z. M.; VIANNA, M. C. B.; SILVA, J. C. R.; SAKAMOTO, S. M.; PINHEIRO, S. R.; VEIGA, J. B.; LAU, H. D.; QUANZ, D.; TOURRAND, J. F.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S. Leptospirose bovina em Uruará, PA, Município da Amazônia Oriental. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 67, n. 1, p. 1-8, 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/universo.php?tipo=31;paginaatual=1;uf=35;letra=P>>. Acesso em: 22 maio 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2003**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2003/ppm2003.pdf>> Acesso em: 26 dez. 2004.

JOUGLARD, S. D. D. **Prevalência da leptospirose canina, fatores de risco e constituição da população no meio rural do Município de Pelotas, RS**. Pelotas, 1999. 73f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1999.

JOUGLARD, S. D. D.; BROD, C. S. Leptospirose em cães: prevalência e fatores de risco no meio rural do Município de Pelotas, RS. **Arquivos do Instituto Biológico São Paulo**. v. 67, n. 2, p. 181-185, 2000.

JULIANO, R. S.; CHAVES, N. S. T.; SANTOS, C. A.; RAMOS, L. S.; SANTOS, H. Q.; MEIRELES, L. R.; GOTTSCHALK, S.; CORRÊA FILHO, R. A. C. Prevalência e aspectos epidemiológicos da leptospirose bovina em rebanho leiteiro na microrregião de Goiânia-GO. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 857-862, 2000.

KALIMUTHUSAMY, N.; MARIMUTHU, B.; KRISHNASWAMY, S; SURESH, S. R.; SIVALINGAM, R. Leptospirosis among rice mill workers of Salem, South India. **Japanese Journal of Infectious Diseases**. v. 55, n. 5, p. 170-173, 2002.

KAUFMANN, A. F.; SULZER, K. R.; STEIGERWALT, A. G.; ROGERS, F. C.; BRENNER, D. J. **Alphabetical listing of serovars assigned to genomospecies from A to J and K to Z.** Paris: Unité de Bactériologie Moléculaire et Médicale, Institut Pasteur France, [1995?]. Disponível em: <<http://www.pasteur.fr/recherche/Leptospira/Strains.html>>. Acesso em: 04 jul. 2005.

KING, S. The prevalence of leptospirosis in cattle herds in the Western Division of New South Wales - a serological survey. **Australian Veterinary Journal**, v. 68, n. 9, p. 307-308, 1991.

LACERDA, L. M.; GIRIO, R. J. S.; MARCHIORI FILHO, M.; MATHIAS, L. A. Pesquisa de aglutinas contra *Leptospira interrogans* sorovar Wolffi nos soros sanguíneo e lácteo de bovinos em diferentes fases do período de lactação. **Ars Veterinária**, v. 18, n. 3, p. 294-299, 2002.

LANGONI, H.; MEIRELES, L. R.; GOTTSCHALK, S.; SILVA, A. V. Perfil sorológico da leptospirose bovina em regiões do Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 67, n. 1, p. 37-41, 2000.

LANGONI, H.; SOUZA, L. C.; SILVA, A. V.; LUVIZOTTO, M. C. R.; PAES, A. C.; LUCHESI, S. B. Incidence of leptospiral abortion in Brazilian dairy cattle. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 40, n. 3-4, p. 271-275, 1999.

LARAS, K.; CAO, B. V.; BOUNLU, K.; NGUYEN, T. K.; OLSON, J. G.; THONGCHANH, S.; TRAN, N. V.; HOANG, K. L.; PUNJABI, N.; HA, B. K.; UNG, S. A.; INSISIENGMAY, S.; WATTS, D. M.; BEECHAM, H. J.; CORWIN, A. L. The importance of leptospirosis in Southeast Asia. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 67, n. 3, p. 278-286, 2002.

LILENBAUM, W. Atualização em leptospiroses bovinas. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 18, n. 1, p. 9-13, 1996.

LILENBAUM, W.; SANTOS, M. R. Leptospirosis on animal reproduction. III The role of serovar Hardjo on bovine leptospirosis in Rio de Janeiro. Brazil. **Revista Latinoamericana de Microbiologia**, v. 37, n.2, p.87-92, 1995.

LILENBAUM, W.; SANTOS, M. R. Effect on management systems on the prevalence of bovine leptospirosis. Rio de Janeiro. **Veterinary Record**, v. 138, n. 3, p. 570-571, 1996.

LILENBAUM, W. SANTOS, M. R.; BARBOSA, A. V. Leptospirose em reprodução animal: II. Bovinos do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 2, n. 1, p. 1-6, 1995.

LILENBAUM, W.; SOUZA, G. N. Factors associated with bovine leptospirosis in Rio de Janeiro, Brazil. **Research in Veterinary Science**, v. 75, n. 3, p. 249-251, 2003.

LIMPIAS, V. E.; MARCUS, S. L. Encuesta serológica de la leptospirosis em Santa Cruz, Bolívia. **Bolletín de la Oficina Sanitária Panamericana**, v. 75, n. 2, p. 139-145, 1973.

MACHADO, M. M.; RIBEIRO, S. C. A. R. Prevalência de leptospirose em bovinos leiteiros. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 8, n. 1, p. 91-95, 2002.

MADRON, E.; CHEUICHE, A. J. de V. Oito casos de leptospirose canina. **A Hora Veterinária**, v. 135, p. 59-62, 2003.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/>> Acesso em: 26 dez. 2004.

MASCOLLI, R. **Inquérito sorológico para leptospirose, doença de Lyme e leishmaniose em cães do Município de Santana do Parnaíba, São Paulo. Colheitas efetuadas durante a campanha de vacinação anti-rábica no ano de 1999.** São Paulo, 2001. 140f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MELO, L. E. H. **Avaliação da intercorrência entre leucose enzoótica, tuberculose e leptospirose dos bovinos em rebanhos produtores de leite tipo C do Estado de São Paulo.** São Paulo, 1999. 127f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

MILLER, D. A.; WILSON, M. A.; BERAN, G. W. Relationships between prevalence of *Leptospira interrogans* in cattle, and regional, climatic and seasonal factors. **American Journal of Veterinary Research**, v. 52, n. 11, p. 1766-1768, 1991.

MILNER, A. R.; WILKS, C. R.; CALVERT, K. The prevalence of antibodies to members of *Leptospira interrogans* in cattle. **Australian Veterinary Journal**, v. 56, p.327-330, 1980.

MIRANDA, S. H. G; MOTTA, M. A. S. B. **Exportação de carne bovina brasileira: evolução por tipo e destino.** Artigo elaborado em março/2001 e aprovado para o XXXIX Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural (Sober) Disponível em: < <http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/expobovino2001.pdf>> Acesso em: 17 ago. 2005.

MOREIRA, E. C. **Avaliação de métodos para erradicação de leptospiroses em bovinos leiteiros.** Belo Horizonte, 1994. 110f. Tese [Doutorado] - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1994.

MOREIRA, E. C.; SILVA, J. A.; VIANA, F. C.; SANTOS, W. L. W.; ANSELMO, F. P.; LEITE, R. C. Leptospirose bovina. I. Aglutininas anti-leptospiras em soros sanguíneos de bovinos de Minas Gerais. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, v. 31, n. 3, p. 375-388, 1979.

NARDONE, A.; CAPEK, I.; BARANTON, G.; CAMPESE, C.; POSTIC, D.; VAILLANT, V.; LIENARD, M.; DESENCLOS, J. C. Risk factors for leptospirosis in metropolitan France : Results of a national case-control study, 1999-2000. **Clinical Infectious Diseases** v. 39, p. 751-753, 2004.

NATARAJASEENIVASAN, K.; RATNAM, S. Recent leptospira isolates from Tamil Nadu. **Indian Journal of Animal Sciences**, v. 70, n. 6, p. 551-555, 2000.

NIANG, M.; WILL, L. A.; KANE, M. Seroprevalence of leptospiral antibodies among dairy cattle kept in communal corrals in periurban areas of Bamako, Mali, West Africa. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 18, n. 4, p. 259-265, 1994.

OCHOA, J. E.; SANCHEZ, A.; RUIZ, I. Epidemiologia de la leptospirosis em uma zona andina de produccion pecuária. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 7, n. 5, p. 325-331, 2000.

PEREIRA, M. A.; LIMA, J. E. Oferta de carne bovina brasileira para exportação no período de 1980 a 1998. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 38. 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** p. 10.

PITUCO, E. M.; DEL FAVA, C. Causas infecciosas de mortalidade embrionária e fetal em bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 27, n. 2, p. 68-75, 2003.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRASSUNUNGA - Disponível em: <<http://www.pirassununga.sp.gov.br/>> Acesso em: 22 maio 2004.

PRESCOTT, J. F.; McEWEN, B.; TAYLOR, J.; WOODS, J. P.; ABRAMS-OGG, A.; WILCOCK, B. Resurgence of leptospirosis in dogs in Ontario: recent findings. **Canadian Veterinary Journal**, v. 43, n. 12, p. 955-961, 2002.

QUERINO, A. M. V. **Estudo dos fatores de risco associados à leptospirose em cães do Município de Londrina**. Paraná, 1999. 34 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1999.

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

RENDE, J. C.; ÁVILA, F. A. Leptospirose bovina: perfil epidemiológico e dinâmica de infecção como zoonose. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 19, n. 1, p. 71-79, 2003.

RIBEIRO, S. C. A.; BOSCOLO, I. B.; GONÇALVES, G. F.; OLIVEIRA, P. R. Leptospirose no rebanho bovino da sub-região de Nhecolândia, Pantanal Matogrossense, Brasil. **Veterinária Notícias**, v. 5, n. 1, p. 51-55, 1999.

RICHARDSON, G. F.; SPANGLER, E.; MACAULAY, E. B. A serological survey of four *Leptospira* serovars in dairy cows on Prince Edward Island. **Canadian Veterinary Journal**, v. 36, n. 12, p. 769-770, 1995.

ROCHA, T. A review of leptospirosis in farm animals in Portugal. **Revue Scientifique et Technique**, v. 17, n. 3, p.699-712, 1998.

SAKATA; E. E.; YASUDA; P. H.; ROMERO, E. C.; SILVA, M. V.; LOMAR; A. V. The serovars of *Leptospira interrogans* isolated from cases of human leptospirosis in Sao Paulo. Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 34, n. 3, p. 217-221, 1992.

SALMAN, M. D.; HERNANDEZ, J. A.; BRAUN, I. A seroepidemiological study of five bovine diseases in dairy farms of the coastal region of Baja California, Mexico. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 9, n. 2, p. 143-153, 1990.

SANTA ROSA, C. A., CASTRO, A. F. P., SILVA, A. S. Nove anos de leptospirose no Instituto Biológico de São Paulo. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 29/30, p. 19-27, 1969/1970.

SARAVANAN, R.; RAJENDRAN, P.; THYAGARAJAN, S. P.; SMYTHE, L. D.; NORRIS, M. A.; SYMONDS, M. L.; DOHNT, M. F. *Leptospira autumnalis* isolated from a human case from Avadi, India, and the serovar's predominance in local rat and bandicoot populations. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, v. 94, n. 5, p. 503-506, 2000.

SCANZIANI, E.; ORIGGI, F.; GIUSTI, A. M.; IACCHIA, G.; VASINI, A.; PIROVAN, G.; SCARPA, P.; TAGLIABUE, S. Serological survey of leptospiral infection in kennel dogs in Italy. **Journal of Small Animal Practice**, v. 43, n. 4, p. 154-157, 2002.

SCANZIANI, E.; CALCATERRA, S.; TAGLIABUE, S.; LUINI, M.; GIUSTI, A. M.; TOMBA, M. Serological findings in cases of acute leptospirosis in the dog. **Journal of Small Animal Practice**, v. 35, n. 5, p. 257-260, 1994.

SCHÖNBERG, A.; STAAK, C. H.; KÄMPE, U. Leptospirosis in West Germany. Results of a survey of Leptospirosis in animals in the year 1984. **Journal Veterinary Medicine . B.** v. 34, p. 98-108, 1987.

SESSIONS, J. K.; GREENE, C. E. Canine leptospirosis: epidemiology, pathogenesis and diagnosis. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 26, n. 8, p. 606-622, 2004a.

SESSIONS, J. K.; GREENE, C. E. Canine leptospirosis: treatment, prevention and zoonosis. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 26, n. 9, p. 700-706, 2004b.

SETHI, S.; SOOD, A.; POOJA; SHARMA, S.; SENGUPTA, C.; SHARMA, M. Leptospirosis in northern India: a clinical and serological study. **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, v. 34, n. 4, p. 822-825, 2003.

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática - **Banco de dados agregados**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/>>. Acesso em: 26 dez. 2004.

SILVA, H. R.; TAVARES NETO, J.; BINA, J. C.; MEYER, R. Leptospirase-infecção e forma subclínica em crianças de Salvador, Bahia. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 2, p. 227-233, 2003.

STANCHI, N. O. Serological survey of leptospirosis in cattle in Buenos Aires Province. **Veterinaria Argentina**, v. 6, n. 56, p. 384-387, 1989.

STANCHI, N. O.; ARIAS, D. O. Consideraciones de la leptospirosis. **Avances en Medicina Veterinaria**, Buenos Aires, v. 1, p. 20-21, 1997.

THIERMANN, A. B. Bovine leptospirosis: Bacteriologic versus serologic diagnosis of cows at slaughter. **American Journal of Veterinary Research**, v. 44, n. 12, p. 2244-2245, 1983.

THOMAS, S. Leptospirosis apparently due to *Leptospira bratislava* in a dog. **Veterinary Record**, v. 106, n. 8, p. 178-179, 1980.

THRUSFIELD, M. **Veterinary epidemiology**. London: Butterworths, 1986. 280 p.

VAN DEN BROEK, A. H. M.; THRUSFIELD, M.V.; DOBBIE, G. R.; ELLIS, W. A. A serological and bacteriological survey of leptospiral infection in dogs in Edinburgh and Glasgow. **Journal of Small Animal Practice**, v. 32, n. 2, p. 118-124, 1991.

VANASCO, N. B.; SEQUEIRA, G.; DALLA FONTANA, M. L.; FUSCO, S.; SEQUEIRA, M. D.; ENRÍA, D. Descripción de un brote de leptospirosis en la ciudad de Santa Fe, Argentina, marzo–abril de 1998. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 7, n. 1, p. 35-40, 2000.

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

VASCONCELLOS, S. A. Leptospirose em animais domésticos e silvestres – prevenção e controle. In: Anais do Evento Comemorativo do Centenário do Instituto Oswaldo Cruz e da Fundação Oswaldo Cruz, 2000, Fiocruz, Rio de Janeiro. **Anais...Rio de Janeiro FIOCRUZ**, 2000. p. 181-208.

VASCONCELLOS, S. A.; BARBARINI JÚNIOR, O.; UMEHARA, O.; MORAIS, Z. M.; CORTEZ, A.; PINHEIRO, S. R.; FERREIRA, F.; FÁVERO, A. C. M.; FERREIRA NETO, J. S. Leptospirose bovina. Níveis de ocorrência e sorotipos predominantes em rebanhos dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. Período de janeiro a abril de 1996. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 7-15, 1997.

VASCONCELLOS, S. A.; OHTSUBO, I.; YASUDA, P. H.; MORETTI, A. S.; ITO, F. H.; PASSOS, E. C.; CÔRTEZ, J. A. Efeito da concentração do soro sobre a sensibilidade e a especificidade da reação de soroglutinação microscópica aplicada ao diagnóstico da leptospirose suína, tendo como antígeno a *L. biflexa* estirpe

Buenos Aires. **Brazilian Journal of Veterinary Research in Animal Science**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 33-39, 1990.

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. Publica o Online da EMV - UFBA Disponível em: <<http://www.rbspa.ufba.br>> Acesso em: 18 jul. 2005.

YASUDA, P. H.; SANTA ROSA C. A.; MYERS, D. M. The isolation of leptospire from stray dogs in the city of São Paulo, Brazil. **International Journal of Zoonosis**, v. 7, p. 131-134, 1980.

YASUDA, P. H.; STEIGERWALT, A. G.; SULZER, K. R.; KAUFMANN, A. F.; ROGERS, F. ; BRENNER, D. J. Deoxyribonucleic acid relatedness between serogroups and serovars in the family Leptospiraceae with proposals for seven new *Leptospira* species. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v. 37, p. 407-415, 1987.

ZAMORA, J. RIEDEMANN, S. MONTECINOS, M. I.; CABEZAS, X. Serological survey of human leptospirosis in a high risk population in Chile. **Revista M dica Chilena**, v. 118, n. 3, p. 247-252, 1990.

WARD, M. P. Clustering of reported cases of leptospirosis among dogs in the United States and Canada. **Preventive Veterinary Medicine**. v. 56, n. 3, p. 215-226, 2002.

WARD, M. P.; GUPTILL, L. F.; PRAHL, A.; WU, C. C. Serovar-specific prevalence and risk factors for leptospirosis among dogs: 90 cases (1997-2002) **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v. 224, n. 12, p. 1958-1063, 2004.

## ANEXO A - Questões utilizadas para a análise de fatores de risco para a ocorrência de leptospirose em bovinos

### Aspectos gerais:

1. Qual é o tamanho da propriedade (ha)\_\_\_\_\_
2. A família (produtor) mora na propriedade ( ) sim ( ) não

### Perfil do produtor:

3. Tem outra propriedade rural? ( ) sim ( ) não
4. Tem outra atividade além da agropecuária ( ) sim ( ) não

### Perfil da propriedade:

5. Qual o nº animais da propriedade

Bovino	Suíno	Ovino
Eqüino	Aves	Caprino

6. Presença de cães e/ou gatos na propriedade

Gatos	
Cães	

7. Já foram vistos animais silvestres dentro da propriedade  
 ( ) não ( ) sim quais? \_\_\_\_\_  
 ( ) não sabe dizer ( ) viu mas não conhece
8. Quais construções têm na propriedade para o gado  
 ( ) curral ( ) curral com tronco ( ) cercado ( ) nenhuma ( ) outra \_\_\_\_\_
9. Tem cocho para o sal mineral ( ) sim ( ) não
10. Em que condições se encontram as construções para os bovinos  
 ( ) boas ( ) regulares ( ) precárias ( ) NSA
11. Qual é a fonte de água na propriedade utilizada para animais

Rede pública	
Cisterna	
Poço	
Nascente	
riacho	
Açude	
Outra qual?	

12. A propriedade compartilha de alguma forma a fonte de água com os vizinhos  
 ( ) sim ( ) não

### Perfil do rebanho:

13. Qual a raça predominante do rebanho bovino  
 ( ) holandês ( ) pardo suíço ( ) gir ( ) nelore ( ) mestiço ( ) outra \_\_\_\_\_

14. Qual a composição do rebanho bovino

vacas	bezerros	Garrotes	novilhas	Touros
-------	----------	----------	----------	--------

15. Qual o número de nascimento por ano? \_\_\_\_\_

16. Há aquisição de animais? ( ) sim ( ) não Quantos por ano? \_\_\_\_\_

17. Há troca de animais? ( ) sim ( ) não Com quem? \_\_\_\_\_

18. Qual a finalidade produtiva da criação?

( ) leite ( ) carne ( ) leite e carne

19. Qual a finalidade financeira da criação?

( ) consumo familiar ( ) fonte de renda ( ) ambos

20. Indique quais casos já foram observados no rebanho bovino

Aborto	
retenção de placenta	
desenvolvimento retardado de bezerros	
morte de bezerro no momento do parto	
morte de bezerros pós-parto	
problemas de fertilidade de vacas	

21. Qual a produção média mensal de leite? \_\_\_\_\_ litros

### Manejo dos bovinos:

22. A propriedade recebe assistência veterinária para o rebanho bovino

( ) no mínimo 1 visita por semestre ( ) no máximo 1 visita por ano ( ) nunca visita

23. Ocorre alguma troca de insumos com outras propriedades

( ) cama ( ) ração ( ) pasto/feno ( ) adubo fezes ( ) outros \_\_\_\_\_ ( ) não

24. Existe contato do rebanho bovino com rebanho bovino de outra propriedade

( ) sim ( ) não

25. Existe contato do rebanho bovino com outra espécie doméstica

( ) não ( ) suína ( ) eqüina ( ) caprina ( ) ovina ( ) cão ( ) gato

26. O rebanho é dividido em lotes? ( ) sim ( ) não

27. Os animais têm piquete ou espaço destinado para mojo, partição e puerpério:

( ) sim ( ) não

28. Os animais são mantidos aglomerados?

( ) sim ( ) não ( ) às vezes

29. Qual é a área de pastagem para os bovinos (ha) \_\_\_\_\_

30. Qualidade da pastagem ( ) ótima ( ) boa ( ) regular ( ) ruim