

Danielle Ferreira de Magalhães

**PREVALÊNCIA DE AGLUTININAS ANTI-*LEPTOSPIRA INTERROGANS* EM
CÃES DE BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS, 2001/02.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Medicina Veterinária

Área de Concentração: Epidemiologia

Orientador: José Ailton da Silva

**BELO HORIZONTE
ESCOLA DE VETERINÁRIA – UFMG
2005**

M188p Magalhães, Danielle Ferreira de, 1978-
Prevalência de aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em cães de
Belo Horizonte, Minas Gerais, 2001/02 / Danielle Ferreira de Magalhães.
– 2005.
57 p.: il.

Orientador: José Ailton da Silva
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais,
Escola de Veterinária
Inclui bibliografia

3. Cão – Doenças – Teses. 2. Leptospirose em animais –
Teses.
3. *Leptospira* – Teses. 4. Epidemiologia – Teses. I. Silva, José Ailton da.
II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária.
III. Título.

CDD – 636.708 969

Tese defendida e aprovada em 10 de fevereiro de 2005, pela Comissão Examinadora constituída por:



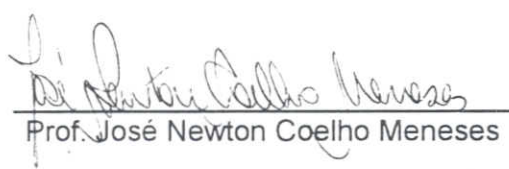
Prof. José Ailton da Silva
(orientador)



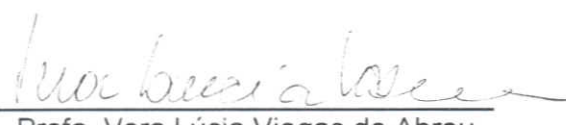
Prof. Elvio Carlos Moreira



Profa. Isabella Bias Fortes Ferraz



Prof. José Newton Coelho Meneses



Profa. Vera Lúcia Viegas de Abreu

*Ao Professor, mestre e amigo José Ailton da Silva,
que há alguns anos vem conduzindo meus passos
na carreira de Veterinária com sua competência, responsabilidade
e ética, no qual sempre encontrei uma palavra de incentivo,
de força e a quem eu devo a grande parte das conquistas
profissionais que alcancei até hoje.*

*À Deus que enche a minha vida de alegrias e me proporciona realizar sonhos
como esse que agora concretizo. "O Senhor é minha luz e salvação. O que
poderei temer?"*

(Salmo 27)

AGRADECIMENTOS

Aos meus queridos pais, que acreditaram em mim e apoiaram todas as minhas decisões, especialmente a minha mãe que não permitiu que eu desistisse nunca.

Ao Thadeu, meu veterinário preferido, pelo amor, respeito, dedicação e carinho em todos os momentos.

A minha irmã Juliana, pelo exemplo de vida a ser seguido, em quem sempre me espelhei e ao seu marido Humberto pelo exemplo de trabalho, competência e família feliz.

A minha sobrinha Mariana, que não me deixa ficar triste nunca pelo simples fato de existir, enchendo minha vida de momentos alegres.

A minha Avozinha, tio Gê, Cibelle e Raimunda que me ajudam tanto no dia-a-dia e a todos os meus familiares que sempre me apoiaram.

Ao Professor e Mestre Élvio Carlos Moreira por tantos ensinamentos, não apenas sobre leptospirose, mas também sobre o prazer de viver a profissão de veterinário além dos livros e da sala de aula.

A todos os professores do DMVP, especialmente ao Pedro Litgh e José Newton que me deram a honra de tornar-me sua "colega" de profissão, nos quais também me espelho e agradeço por toda a confiança e ensinamentos. Ao José Newton agradeço também pela correção do trabalho e por me ensinar a valorizar mais as minhas idéias.

A grande amiga Aline Bezerra Virgínio Nunes, minha parceira nos primeiros meses de projeto, pelas idéias, pelas coletas de sangue, processamento e digitação dos dados e a amiga Renata Pataro pela força no processamento das amostras, pelo alto astral e companheirismo.

Ao grande amigo Antônio Benjamin de Paula, o "Toninho" que já me deu seu ombro algumas vezes prá chorar, me acolheu tão bem no departamento e me ajudou no processamento das amostras.

Ao também mestre e conselheiro Francisco Viana, pelos ensinamentos, críticas construtivas e incentivo.

Ao Professor João Paulo pela grande ajuda nas análises estatísticas, paciência e boa vontade.

As "prá sempre amigas" Renata Freitas, Ana Paula, Ana Luisa e Amanda, além da Aline e Ré já mencionadas, pelo incentivo para entrar no mestrado e pela força para não desanimar.

Aos amigos do Departamento Denise, Andreza, Jader, Cássio, Rogério, Raquel, Mônica, Leandro, Pedro, Dani, Lili, Ricardo, Ju, Liz e todos os outros pelos ótimos momentos que passamos juntos.

As amigas Isabella Farnezi e Valdelaine Araújo pela ajuda com os dados do Epinfo.

Aos funcionários do Centro de Controle de Zoonoses, especialmente Vanessa Wilke, Élder, Márcia e Maria do Carmo pela grande parceria no projeto, carinho e cuidados com o envio das amostras.

A funcionária do DMVP Nádia, pela amizade e formatação da dissertação e as funcionárias do colegiado de Pós-graduação, especialmente a Nilda e a Lu, por todas as orientações fornecidas.

Ao Felipe Antônio Carneiro, técnico em geoprocessamento da Prodabel, pela grandiosa ajuda na produção dos mapas, pela paciência e disponibilidade sem limites.

Ao Grupo Gerencial de Saneamento da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, especialmente ao Eulo, Sônia e Míriam, pela disponibilidade dos bancos de dados utilizados na confecção dos mapas.

A Gerência de Epidemiologia da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte, pelos dados fornecidos.

Aos funcionários da Biblioteca da Escola de Veterinária da UFMG, especialmente a Rosilene, pelas correções.

Aos amigos Raphael e Juliana pela tradução do resumo e correção do trabalho.

Aos meus amigos da Clínica Veterinária Univet que durante esse período me acolheram nos finais de semana com tanto carinho, especialmente à Elaine, que tanto me ajudou com as trocas de plantões.

A todos os meus amigos que de alguma forma colaboraram para a realização desse trabalho.

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO	9
ABSTRACT	9
1. INTRODUÇÃO	10
2 LITERATURA CONSULTADA	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1. Caracterização da área de estudo	15
3.2 Definição da amostra	18
3.3 Técnica de soroprecipitação microscópica.....	21
3.4 Associação entre fatores de risco e aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> nos cães	23
3.5 Organização dos dados e análise estatística	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5 CONCLUSÕES	48
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
Anexo 1	51
Anexo 2	52
Anexo 3	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Atendimento por abastecimento de água em Belo Horizonte	17
Quadro 2 Atendimento por esgotamento sanitário em Belo Horizonte	17
Quadro 3 Formas de esgotamento sanitário dos domicílios de Belo Horizonte	17
Quadro 4 Sorovariedades de <i>Leptospira interrogans</i> utilizadas como antígenos no teste de soroprecipitação microscópica	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Estimativa da população canina de acordo com as regionais da Prefeitura de Belo Horizonte – 2000	19
Tabela 2 Apreensão de cães vadios realizada pelo Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura de Belo Horizonte, 2000	19
Tabela 3 Busca domiciliar comum realizada pelo Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura de Belo Horizonte, 2000	20
Tabela 4 Busca domiciliar de leishmaniose realizada pelo Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura de Belo Horizonte, 2000	20
Tabela 5 Número de cães de acordo com a forma de apreensão pelo Centro de Controle de Zoonoses de Belo Horizonte, 2000	21
Tabela 6 Amostragem de cães por regional da Prefeitura de Belo Horizonte, 2000.....	21

Tabela 7	Distribuição dos cães positivos para <i>L. interrogans</i> de acordo com a forma de apreensão dos animais nas diferentes regionais da Prefeitura de Belo Horizonte, de setembro de 2001 a setembro de 2002.....	24
Tabela 8	População por categoria de risco* segundo regionais da Prefeitura de Belo Horizonte, 2000.....	30
Tabela 9	Distribuição dos cães positivos para aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> de acordo com a forma de apreensão feita pelo Centro de Controle de Zoonoses de Belo Horizonte, de setembro de 2001 a setembro de 2002.....	33
Tabela 10	Distribuição das sorovariedades de <i>Leptospira interrogans</i> de acordo com as titulações sorológicas pela técnica de soroaglutinação microscópica em cães de Belo Horizonte, setembro de 2001 a setembro de 2002.....	35
Tabela 11	Solicitações de controle de roedores atendidas e recebidas por regional em Belo Horizonte, de setembro de 2001 a setembro de 2002.....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização do município de Belo Horizonte em Minas Gerais e sua divisão em regionais administrativas.....	15
Figura 2	Prevalência da <i>Leptospira interrogans</i> em cães nas regionais de Belo Horizonte – MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.....	25
Figura 3	Distribuição das aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em soros de cães de Belo Horizonte – MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.....	28
Figura 4	Distribuição de cães positivos para <i>L. interrogans</i> em relação às áreas não atendidas por rede de esgoto em Belo Horizonte – MG, 2001 – 2002.....	31
Figura 5	Distribuição de cães positivos para <i>L. interrogans</i> em relação às áreas não atendidas por coleta de lixo em Belo Horizonte – MG, 2001 – 2002.....	31
Figura 6	Sorovariedades de <i>L. interrogans</i> encontradas em soros caninos, Belo Horizonte, MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.....	34
Figura 7	Distribuição das aglutininas anti- <i>canicola</i> em soros de cães de Belo Horizonte – MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.....	37
Figura 8	Distribuição das aglutininas anti- <i>ballum</i> em soros de cães de Belo Horizonte – MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.....	37
Figura 9	Distribuição das aglutininas anti- <i>pyrogenes</i> em soros de cães de Belo Horizonte – MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.....	39
Figura 10	Distribuição das aglutininas anti- <i>icterohaemorrhagiae</i> em soros de cães de Belo Horizonte – MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.....	39
Figura 11	Solicitações de controle de roedores recebidas e atendidas por regional em Belo Horizonte, de setembro de 2001 a setembro de 2002.....	43
Figura 12	Distribuição dos cães testados para aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> de acordo com o sexo, Belo Horizonte – MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.....	44
Figura 13	Idade dos cães testados para aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> , Belo Horizonte - MG, setembro 2001 a setembro 2002.....	44
Figura 14	Distribuição dos cães testados para aglutininas anti- <i>Leptospira interrogans</i> em relação a raça, Belo Horizonte - MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.....	45
Figura 15	Distribuição dos cães positivos para <i>L. interrogans</i> de acordo com o mês do ano e o índice de precipitação pluvial em Belo Horizonte – MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.....	47

RESUMO

Esse estudo objetivou avaliar a prevalência de aglutininas anti-*Leptospira interrogans* nos cães recolhidos pelo Centro de Controle de Zoonoses nas nove regionais administrativas da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, em diferentes épocas do ano, correlacionando as áreas de prevalência de cães reagentes com áreas de saneamento ambiental usando recursos de georreferenciamento. De setembro de 2001 a setembro de 2002 foram processadas 3417 amostras sanguíneas de cães pela técnica de soroglutinação microscópica, encontrando-se 13,11% de positividade, sendo mais prevalentes os sorovares *canicola*, *ballum*, *pyrogenes* e *icterohaemorrhagiae*. As maiores prevalências ocorreram nas regionais Centro-Sul com 22,48%, 19,12% na Leste e 13,20% na Nordeste. A regional Pampulha, com 8,17%, apresentou o menor percentual de reagentes. As variáveis sexo, raça, idade e tipo de apreensão dos cães relacionaram-se com prevalências mais elevadas nos machos, sem raça definida e não domiciliados e não apresentaram diferenças significativas em relação à idade. Os meses com maior número de infecções nos cães foram dezembro/2001 e janeiro/2002, correspondendo ao período de maior precipitação pluvial e temperaturas médias mais elevadas. As aglutininas anti-*Leptospira interrogans* nos cães estão amplamente distribuídas no município de Belo Horizonte apresentando áreas de risco diferenciadas. As áreas de maior risco coincidiram com as regiões de vilas, favelas e bairros da periferia onde existia deficiência de saneamento ambiental.

Palavras-chave: Cão, *Leptospira*, prevalência, distribuição espacial

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the prevalence of anti-*Leptospira* agglutinins in dogs collected for the Zoonosis Control Center, in nine neighborhoods of Belo Horizonte in different times of the year, establishing a relation between areas where dogs with positive results prevail and areas of environmental sanitation, using sources of georeference. From September 2001 to September 2002 3,417 blood samples from dogs were submitted to the microscopic agglutination test (MAT), and we found 13.11% of seropositivity, being the most reactive serovars *canicola*, *ballum*, *pyrogenes* and *icterohaemorrhagiae*. Higher prevalence was found in Center-southern with 22.48%, 19.12% in Eastern and 13.20 in Northeastern neighborhoods. Pampulha region, with 8.17%, presented the smallest percentage of positive reactions. The variables sex, race, age and type of apprehension reveal an increased prevalence of infection in male wandering dogs of undefined race, without difference to age. Months with highest number of dog infection were December 2001 and January 2002, corresponding to the period of downfall and increased temperature. A closer analysis of the pattern of distribution of anti-*Leptospira interrogans* agglutinin shows it is widespread throughout the city of Belo Horizonte, and there are areas with different risk level. Those with higher risk are villages, slums and suburbs with environmental sanitation deficiency.

Keywords: Dog, *Leptospira*, prevalence, spatial distribution.

1 INTRODUÇÃO

As leptospiroses são doenças infecto-contagiosas de grande repercussão na saúde pública, devido a sua facilidade de transmissão, alta letalidade, apesar da baixa morbidade, e relação direta com as condições sócio-econômicas da população. Apresentam alta prevalência em países tropicais, onde há grandes precipitações pluviais e o solo é neutro ou alcalino. A temperatura ideal para a sobrevivência de leptospiras patogênicas no meio ambiente é em torno de 28°C e pH entre 7,2 a 7,4. As leptospiroses estão amplamente distribuídas pelo mundo, podendo afetar várias espécies de animais domésticos, silvestres e também o homem. Os roedores são portadores sadios da doença, entre eles o rato de esgoto (*Rattus norvegicus*), o rato dos telhados (*Rattus rattus*) e o camundongo (*Mus musculus*) que são fontes de infecção para o cão e também para o homem.

O cão tem um importante papel na transmissão da doença ao homem, por manter a leptospira por longo período em seus rins, podendo eliminá-la na urina sem apresentar sinais clínicos ou até mesmo após obter melhora clínica. Esse fato se torna mais agravante devido aos hábitos domésticos do cão e sua estreita relação com o homem.

A contaminação do homem se dá pelo contato direto com urina, tecidos ou sangue de animais infectados; ou indiretamente pelo contato com água e/ou solos úmidos contaminados. No homem, a doença pode ser discreta (febre, cefaléia, dores musculares, anorexia, náuseas e vômitos) ou evoluir para uma doença icterica grave (disfunção renal, fenômenos hemorrágicos, alterações hemodinâmicas, cardíacas, pulmonares e de consciência). No cão, os sinais clínicos poderão ser vagos ou inaparentes dependendo da sorovariedade infectante. Na maioria das vezes, os cães apresentam um quadro de anorexia, depressão, vômito, melena e icterícia, embora esses não sejam sinais patognomônicos para o diagnóstico da doença.

As leptospiroses apresentam forte significado sócio-econômico-cultural e são exacerbadas por fatores como o crescimento desordenado de grandes centros urbanos, as migrações, as deficiências nas condições de saneamento básico e o acúmulo de lixo, que promovem a expansão de roedores.

A persistência do agente na natureza e o elevado potencial de infecção são assegurados pela diversidade de identidades sorológicas, pela multiplicidade de espécies hospedeiras e pelo relativo grau de sobrevivência das leptospiras patogênicas no ambiente, sem parasitismo, ainda que essas não se multipliquem fora do organismo dos hospedeiros (Faine *et. al.* 1999).

A escassez de artigos detalhados em relação à distribuição da leptospirose canina em Belo Horizonte, não fornece elementos sobre áreas diferenciadas de risco, que são úteis para planejar ações de um programa eficaz para controle dessa zoonose, permitindo intervenções saneadoras amplas nos locais de maior risco. Nessa cidade é comum encontrar nas ruas animais vadios, principalmente cães, muitos deles semi-domiciliados e outros totalmente abandonados, que podem servir de fonte de infecção e dispersão da doença.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a prevalência de aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em cães de Belo Horizonte em diferentes épocas do ano, correlacionando as áreas de prevalência de cães reagentes com áreas de saneamento ambiental usando recursos de georreferenciamento.

2 LITERATURA CONSULTADA

Deve-se a Darcoso Filho (1940) o estudo inicial sobre a leptospirose canina no Brasil, com o isolamento de uma amostra de *Leptospira* identificada como sendo, provavelmente, *icterohaemorrhagiae*.

Azevedo e Santos (1946) conseguiram isolar, utilizando-se de minuciosas pesquisas bacteriológicas, anátomo e histopatológicas, 15 amostras de leptospiros no Rio de Janeiro, sendo sete de cães e oito de casos humanos. Três das sete amostras de cães foram identificadas como pertencendo ao sorotipo *Leptospira icterohaemorrhagiae*. As outras amostras, incluindo as de soros humanos, comportaram-se de modo diferente do sorotipo clássico *icterohaemorrhagiae*, ficando na época sem as devidas identificações.

Guida (1948) isolou pela primeira vez no Brasil *Leptospira canicola* de cão, tendo realizado a respectiva identificação sorológica. O mesmo autor, em 1949, pesquisando aglutininas e lisinas anti-leptospiros em 100 amostras de soros de cães normais da cidade de São Paulo, verificou que 13% e 18% delas reagem, respectivamente, com culturas de *Leptospira icterohaemorrhagiae* e *Leptospira canicola*, além de encontrar 3% de aglutinação para as duas sorovariedades.

Yamamoto (1951), em Tóquio, examinando 132 cães reagentes para *canicola*, sorovar responsável pela Febre Canícola no homem, encontrou 21 (15,9%) portadores, enquanto que em 30 cães reagentes para *icterohaemorrhagiae*, sorovar responsável pela Doença de Weil no homem, encontrou apenas um portador (3,3%).

Veronesi *et al.* (1956) realizaram inquérito sorológico em 125 cães da cidade de São Paulo com a finalidade de apurar a frequência da infecção nesses animais e avaliar sua importância como veiculador da doença. Os resultados foram positivos apenas para *icterohaemorrhagiae* (4,8%) e *canicola* (4,8%), não encontrando reações para as outras sorovariedades testadas.

Castro *et al.* (1962) na cidade de São Paulo, examinaram 279 amostras de cães sem sinais clínicos de leptospirose, com exceção de um cão da raça boxer que morreu e foi isolado de sua urina e de seus rins o sorovar *icterohaemorrhagiae*. Os soros foram testados pela técnica de soroaglutinação microscópica (SAM), encontrando 14,1% de reagentes com títulos iguais ou superiores a 1:200. Os sorotipos que reagiram foram *icterohaemorrhagiae* (10,4%), *canicola* (2,86%), *sejroe* (0,7%), *hyos*, *australis* e *bataviae* (0,3%).

Santa Rosa *et al.* (1970), analisaram os trabalhos realizados no Instituto Biológico de São Paulo no período de 1960 a 1968. Nesse período, foram examinados 21.263 soros, com uma taxa de positividade de 22,4% dentre várias espécies, inclusive o homem. A frequência de cães positivos foi de 14,0%, sendo encontradas 10,56% de reações para o sorotipo *icterohaemorrhagiae* e 1,87% para *canicola*, além de um resultado menos expressivo para os sorovares *pomona*, *tarassovi*, *sejroe*, *australis*, *bataviae* e *pyrogenes*.

Reis *et al.* (1972) pesquisaram 445 amostras de cães em Belo Horizonte pela técnica de SAM, encontrando 10,1% de positivos, sendo que 44 (9,9%) reagiram para *icterohaemorrhagiae* e 38 (8,5%) para *canicola*. A frequência maior ocorreu entre os meses de março a setembro, entre as idades de dois a sete anos e nas fêmeas.

Santa Rosa *et al.* (1974) realizaram inquérito sorológico também em Belo Horizonte em 136 cães clinicamente normais, utilizando a técnica de SAM, considerando-se reagentes apenas os animais cujos soros apresentaram títulos iguais ou superiores a 1:200. Dos cães testados, 5,9% foram positivos aos sorotipos *icterohaemorrhagiae*, *pomona*, *tarassovi* e *pyrogenes*. Chama a atenção o fato de não ter sido encontrada nenhuma reação positiva para o sorotipo *canicola*.

Hagiwara e Santa Rosa (1975), na cidade de São Paulo, pesquisaram aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em 40 cães entre um e dez anos de idade que haviam sido

levados ao Hospital Veterinário para vacinação anti-rábica. Apenas três (7,5%) foram positivos em diluições iguais ou superiores a 1:200 e os sorotipos reagentes foram *icterohaemorrhagiae*, *canicola* e *pyrogenes*.

Caldas e Dória (1976) analisaram aspectos epidemiológicos da leptospirose canina na cidade de Salvador, obtendo 21,6% de positividade, em títulos que variaram de 1:100 a 1:12.800, sendo mais freqüentes os sorotipos *canicola* (24,5%) e *icterohaemorrhagiae* (22,6%). A diferença de positividade entre machos e fêmeas não foi estatisticamente significativa. A faixa etária de 12 a 18 meses representou 67,7% das observações, sendo que 82,8% dos positivos eram cães sem raça definida.

Ávila *et al.* (1980), no município de Jaboticabal, estudaram 120 amostras de cães pela técnica de SAM. Dessas, 41 (34,1%) foram reagentes para um ou mais sorotipos, com títulos aglutinantes variando de 1:100 até 1:102.400. Do total de cães positivos, 26,8% eram machos e 73,2% eram fêmeas. Os sorotipos encontrados foram *canicola* (78,0%), *ballum* (26,8%), *butembo* e *pyrogenes* (12,1%), *icterohaemorrhagiae* e *pomona* (9,7%), *panama* (3,7%), *grippotyphosa* (4,8%), *autumnalis*, *bataviae* e *wolffi* (2,4%).

Ávila *et al.* (1998), no Rio Grande do Sul, diferentemente dos autores anteriormente citados, estudaram a prevalência da doença na cidade de Pelotas e as relações dos resultados encontrados com algumas variáveis importantes para a sobrevivência do agente no ambiente. Foram detectadas 34,8% de amostras positivas, com título igual ou superior a 1:100, para os sorovares: *canicola* (58,1%), *icterohaemorrhagiae* (20,9%), *copenhageni* (11,4%), *grippotyphosa* e *castellonis* (2,7%), *andamana*, *autumnalis* e *pyrogenes* (1,4%). Houve maior ocorrência da infecção nos meses de março, agosto, setembro, outubro e novembro, coincidindo com o registro de temperaturas mais elevadas e maiores precipitações pluviais um mês antes de cada surto, caracterizando que estes dois

fatores são importantes para a manutenção das leptospiras no ambiente.

Modolo *et al.* (1999), em inquérito soroepidemiológico no município de Botucatu, analisaram 775 amostras de soros caninos durante a campanha de vacinação anti-rábica. O método de SAM revelou 15,4% de amostras positivas com títulos iguais ou superiores a 1:100, com maior freqüência para *canicola* (64,7%) e *pyrogenes* (50,4%), seguidos dos sorovares *icterohaemorrhagiae* (18,5%), *copenhageni* (14,3%), *autumnalis* (11,7%), *bratislava* (10,1%), *pomona* (4,2%), *australis* e *hardjo* (3,3%), *grippotyphosa* (1,6%) e *djasiman* (0,8%). Pela análise estatística, encontrou-se diferença significativa em relação a raça e sexo, com maior positividade em machos sem raça definida.

Rosseti *et al.* (1999) analisaram pela prova de SAM, 709 soros caninos suspeitos de leptospirose, provenientes de oito regiões da grande Buenos Aires. Do total de soros processados, 55% apresentaram títulos maiores ou iguais a 1:100 para pelo menos um dos sorovares testados. O sorovar *castellonis*, com 33% foi o mais freqüente, seguido de *copenhageni* com 29%. Os machos e os animais adultos foram as categorias mais afetadas.

Alves *et al.* (2000) pesquisaram as aglutininas anti-leptospiras em cães no município de Patos, na Paraíba. O material examinado constituiu-se de 114 amostras de soros coletados durante o período de 1997 e 1998 de cães com ou sem sintomas clínicos de leptospirose e processadas pela técnica de SAM. Dessas amostras, 20% foram positivas com títulos iguais ou superiores a 1:100, com predominância dos sorotipos *autumnalis* (34,78%), *grippotyphosa* (13,04%), *butembo* (13,04%), *australis* (8,70%), *pomona*, *panama*, *wolffi*, *pyrogenes*, *icterohaemorrhagiae* e *hardjo* (4,35%). Não houve diferença significativa entre machos e fêmeas positivos ou entre cães com idade inferior ou superior a um ano. Também no ano 2000, Rocha *et al.* examinaram 110 soros de cães da Vila Acaba Mundo, no município de Belo Horizonte. Foram detectadas 28% de

amostras positivas com títulos iguais ou superiores a 1:100, sendo encontradas as sorovarietades *castellonis* (8,2%), *icterohaemorrhagiae* (4,5%), *tarassovi* (4,5%), *canicola* (3,6%), *bratislava* (2,7%) e *pyrogenes* (0,9%).

Favero *et al.* (2002) realizaram um estudo retrospectivo de casos de leptospirose em seis espécies animais pela técnica de SAM. Foram testados 983 cães, sendo 80,7% provenientes de São Paulo, 19% do Piauí, 0,10% do Rio Grande do Sul e 0,10% de Santa Catarina. A triagem foi efetuada na diluição de 1:100 e, quando houve aglutinação, os soros foram titulados em série geométrica, sendo considerado o título da maior diluição onde ocorreu aglutinação. A soropositividade entre os cães foi de 17,9% em São Paulo, encontrando reações para as variantes *copenhageni* (24,0%) e *icterohaemorrhagiae* (10,9%) e de 19,7% no Piauí com 100,0% de reações para o sorovar *pyrogenes*. Os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina não apresentaram cães reagentes, provavelmente devido a pequena amostra testada.

A estação do ano é uma variável muito importante quando se estuda a leptospirose. Rocha *et al.* (2000) afirmam que, em épocas de alta precipitação pluvial, associadas aos problemas da presença de esgoto a céu aberto, terrenos baldios e a ineficácia de sistemas de drenagem da água facilitam o contato do homem com o agente.

Quanto ao ambiente econômico-social, Breilh e Granda, (1986), descrevem o processo saúde-doença ligado às questões de ocupação do espaço e suas variáveis sócio-econômicas e ambientais. Os autores esquematizam as variáveis de acordo com suas dimensões, indicadores e escalas. As características ambientais são enquadradas nas dimensões de qualidade de habitação, tipo de água utilizada, tratamento do lixo e de excretas. Segundo os autores, o espaço estabelece através de seu valor econômico e ideológico as fronteiras para sua ocupação por parte das diferentes classes sociais e, por sua vez, a classe que ocupa um determinado espaço, delimita as

características deste. Desta forma, podem-se distinguir na cidade espaços homogêneos habitados principalmente por classes sociais semelhantes, nos quais o equipamento arquitetônico e de serviços estabelece condições especiais de consumo e de trabalho que delimitam o nível de vida das mesmas e, conseqüentemente, seu perfil de saúde-doença. Nos setores de fixação de classes populares, o espaço tem características inadequadas: aglomeração acentuada, falta de serviços de água e de esgoto, má qualidade dos materiais de construção de moradia, umidade, ruas sem asfalto e falta de limpeza, características verificadas por eles na cidade de Quito, no Equador. Ávila *et al.*, (1998) afirmaram que, apesar da leptospirose já ter sido considerada como uma enfermidade ocupacional, atualmente está relacionada com a situação econômica, haja vista, face à crise econômica dos países de terceiro mundo, a situação de miséria em que vive grande parte da população, o que aumenta a proliferação de roedores, bem como facilita o convívio destes com os animais domésticos e com o homem. Alves *et al.* (2000), na Paraíba, encontraram maior índice de animais positivos provenientes de bairros da periferia, fato este que pode estar associado aos problemas de infra-estrutura, como coleta irregular de lixo, problemas de saneamento básico, baixo nível de instrução da população e presença de cães vadios. Santos (1988) pesquisou as características zoonóticas e a prevalência de algumas doenças, entre elas a leptospirose, em rebanhos bovinos da Ilha de São Luís, Maranhão, sendo que os sorovares mais prevalentes foram *ballum* (38,3%), *hardjo* (19,1%) e *wolffi* (16,7%). Ele concluiu que os motivos prováveis da elevada prevalência foram a alta densidade dos animais, a procura de alimentos em terrenos baldios e a presença de roedores.

Figueiredo *et al.* (2001) realizaram uma análise retrospectiva da leptospirose humana no município de Belo Horizonte no ano de 1995 usando recursos de geoprocessamento. As alterações do equilíbrio homem-ambiente foram identificadas a partir de transformações produtivas, territoriais e espaciais que a

ordem social impõe sobre o espaço. Relacionaram-se os aspectos físicos e sociais, embutidos nesse espaço urbano, que propiciaram o aparecimento da leptospirose. Os casos suspeitos e confirmados foram localizados no município, considerando o local de moradia dos indivíduos e suas relações com as fontes de contágio, o crescimento populacional, a presença de favelas e bolsões de pobreza, a altimetria, os principais cursos de água e ausência de redes de esgoto. Foram localizados em Belo Horizonte trinta casos suspeitos e dezenove casos confirmados, com predominância dos últimos nas regiões norte, nordeste e oeste ($68,4 \pm 13\%$). Nas áreas de favelas e bolsões de pobreza foram identificados os principais focos da doença. Na periferia, onde ocorreu um aumento populacional, localizaram-se $95 \pm 6\%$ dos casos confirmados, sendo o local com maior carência de infra-estrutura básica.

Barcellos *et al.* (2003) identificaram áreas de maior risco e possíveis componentes ecológicos da transmissão da leptospirose humana no Rio Grande do Sul por meio da agregação de dados epidemiológicos em unidades espaciais que representam a diversidade sócio-ambiental do Estado. Os 1274 casos confirmados da doença ocorridos no ano de 2001 foram georreferenciados por município de residência. Os mapas de municípios foram sobrepostos aos de caracterização de uso do solo, relevo e bacias hidrográficas. Os resultados encontrados sugerem a existência de características ecológicas favoráveis à transmissão da leptospirose em locais de proliferação de roedores sinantrópicos e de produção agrícola intensiva. Segundo o autor, um dos principais desafios dos estudos da leptospirose tem sido a tipificação de ambientes e modos de transmissão para o homem, que são altamente dependentes dos sorovares.

Em relação à profilaxia do cão, Hagiwara *et al.* (2004) afirmam que a imunidade na leptospirose canina é basicamente do tipo humoral. A imunidade é sorovar específica e, em menor extensão, pode ser específica

do sorogrupo. As vacinas utilizadas mundialmente para o cão, contêm bacterinas ou antígenos que imunizam contra os sorovares *icterohaemorrhagiae* e *canicola*, os mais prevalentes na maior parte do globo terrestre. Em alguns países, a utilização dessas vacinas diminuiu consideravelmente os casos de leptospirose causados por esses sorovares. Em contrapartida, outros sorovares passaram a ser detectados no cão, como consequência do contato do cão com os reservatórios silvestres. Idealmente, nesses casos, as vacinas para o cão devem conter as bacterinas ou antígenos específicos para cada região, uma vez que o aumento de antígenos predispõe ao aparecimento de maior número de reações de hipersensibilidade.

Quanto à literatura consultada, verificou-se que poucas pesquisas relataram a prevalência da infecção por *Leptospira interrogans* para todas as variáveis testadas e um número ainda menor utilizou amostras representativas da população canina para relatar a frequência de todas as condições presentes. Alguns pesquisadores não descreveram os critérios utilizados para os resultados encontrados. Entre os fatores que poderiam estar envolvidos na determinação da ocorrência de infecção por *L. interrogans* em cães, os mais analisados foram idade, sexo e raça, sendo as características climáticas e de saneamento ambiental raramente verificadas.

Há necessidade de mais estudos para estabelecer a prevalência da infecção por *Leptospira interrogans* em cães, nos diversos municípios brasileiros, além da identificação dos variados fatores de risco envolvidos na epidemiologia das leptospiroses nessa espécie.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3. 1. Caracterização da área de estudo

Belo Horizonte, capital de Minas Gerais, está situada na região sudeste do Brasil. Possui uma extensão geográfica de 335,5 Km², (Fig. 1) onde predomina o clima tropical, com temperatura média anual de 20,5°C. O índice de precipitação pluvial é relativamente alto - 1200mm anuais - com a concentração de chuvas no período de novembro à março - 80-85% (INMET, 2001).

A população humana de Belo Horizonte no ano de 2000, era de 2.091.380 habitantes, segundo o censo do IBGE. A população

canina, conforme estimativa realizada pelo Centro de Controle de Zoonoses de Belo Horizonte (CCZ - BH), foi de 268.272 animais, obtendo-se assim uma relação média de um cão para cada oito habitantes.

A cidade de Belo Horizonte está dividida em nove regionais administrativas segundo a Prefeitura Municipal, e, de acordo com essa divisão, este estudo abrangeu todas as regionais: Norte (N), Nordeste (NE), Noroeste (NO), Leste (L), Oeste (O), Pampulha (P), Barreiro (B), Centro-Sul (CS) e Venda-Nova (VN) – (Fig. 1).

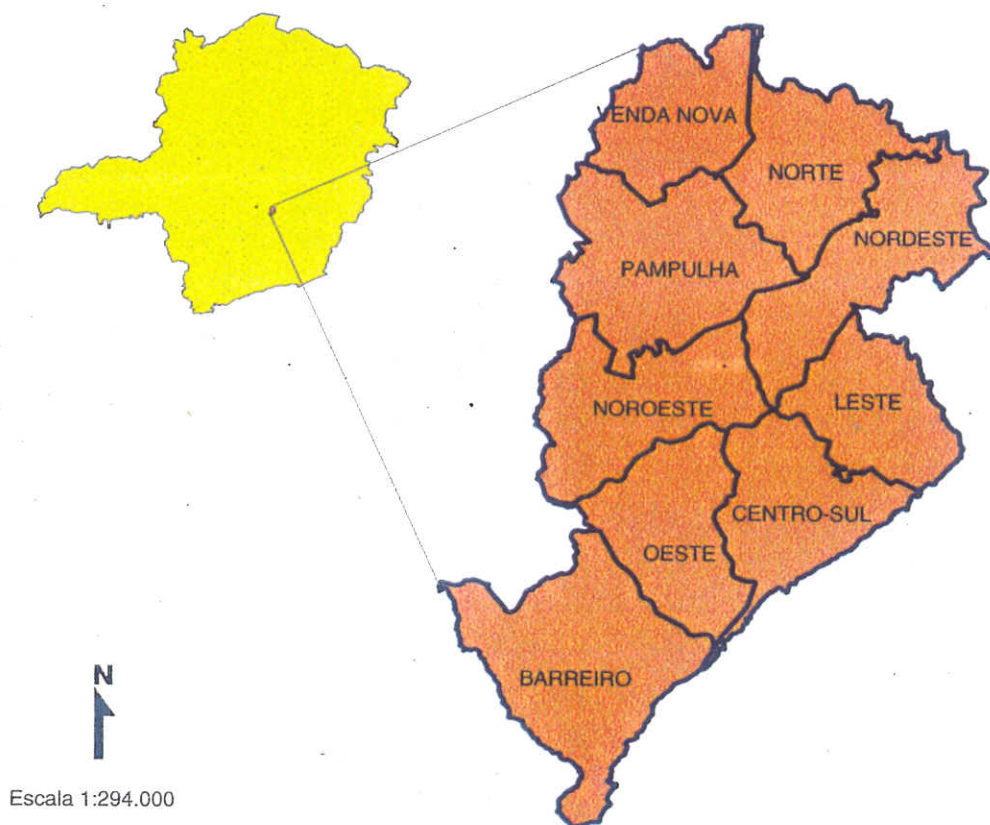


Figura 1 – Localização do município de Belo Horizonte em Minas Gerais e sua divisão em regionais administrativas.

Fonte: Instituto de Geociências Aplicadas - IGA

As principais características de saneamento ambiental da cidade, segundo o Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte

2004 – 2007, “Saneamento para todos” da Prefeitura de Belo Horizonte, estão apresentadas nos quadros 1, 2 e 3.

Quadro 1 - Atendimento por abastecimento de água em Belo Horizonte.

População total (hab)	2.277.402
População atendida (hab)	2.271.059
Índice de abastecimento (%)	99,7
Extensão da rede de distribuição (m)	5.113.000
Número de ligações	469.058
Número de economias ❶	802.647
Índice de hidrometração (%)	98,8

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Ano 2001 – Ministério das cidades.

❶ - Número de imóveis residenciais e comerciais

Quadro 2. Atendimento por esgotamento sanitário em Belo Horizonte.

	Censo 2000 – IBGE	Dados 2001 – SNIS
População total (hab)	2.238.526	2.277.402
População atendida (hab)	2.040.185	2.064.257
Índice de atendimento (%)	91,1	90,6
Extensão da rede coletora (m)		3.591.000
Percentual de tratamento (%)		10,8
Número de ligações ativas de esgoto		412.041
Número de economias residenciais ativas de esgoto		737.910

Fonte: IBGE – Censo 2000 e SNIS – Ano 2001 – Ministério das cidades.

Quadro 3 – Formas de esgotamento sanitário dos domicílios de Belo Horizonte.

Tipo de esgotamento sanitário	Domicílios particulares permanentes	População em domicílios particulares permanentes.
Rede geral de esgoto ou pluvial	580.196	2.040.185
Fossa séptica	6.192	23.092
Fossa rudimentar	11.767	44.547
Vala	6.188	24.782
Rio ou lago	15.183	59.773
Outro escoadouro	6.605	25.958
Não tinham banheiro ou sanitário	2.316	7.798
Total	628.447	2.226.135

Fonte: IBGE – Censo 2000.

3.2 – Definição da amostra

Para estimar a prevalência de cães sororeagentes frente às sorovariedades de *Leptospira interrogans*, utilizou-se o valor mediano da proporção ($p = 0,032$). Essa prevalência estimada foi baseada no trabalho de Santa Rosa *et al.* (1974), que verificaram em Belo Horizonte um total de 5,9% de cães reagentes, sendo 3,2% positivos para *icterohaemorrhagiae*. Como essa sorovariedade foi a mais freqüente e representa grande importância em saúde pública, foi utilizada no cálculo como prevalência pré-estimada no município.

Baseado na prevalência de 3,2%, adotando-se 95% como grau de confiança e de acordo com a metodologia recomendada na Publicação Técnica n.º 18 do Centro Panamericano de Zoonoses – CEPANZO (1979), para estudo de prevalência por amostragem, aplicou-se a fórmula:

$$n = \frac{p(100 - p) \cdot \alpha^2}{\left(\frac{d \cdot p}{100}\right)^2}$$

n = número de amostras para estimar a prevalência em uma população infinita;

p = prevalência esperada (3,2%)

α^2 = fator determinante do grau de confiança (1,96)

d = erro amostral (18%)

$$n = \frac{3,2(100 - 3,2) \cdot 4}{\left(\frac{18 \times 3,2}{100}\right)^2} = \frac{1053}{(0,576)^2} = \frac{1053}{0,33}$$

$n = 3.191$ cães

Para evitar que possíveis perdas de material durante a coleta e o processamento dos soros pudessem interferir no resultado final da pesquisa e pelo fato de existir um grande número de cães recolhidos pelo CCZ - BH, foi estabelecida uma amostra maior, totalizando 3.500 cães.

Para se obter uma amostra proporcional de, cada distrito sanitário, foi utilizado como base o censo canino do ano de 2000 por regional, como mostra a tabela 1.

Nenhum trabalho até então publicado mostrou a diferença entre cães positivos vadios e domiciliados. Decidiu-se separar os cães de acordo com a forma de apreensão feita pelo CCZ - BH, o qual faz uma divisão dos cães em capturados, busca domiciliar comum e busca domiciliar de leishmaniose. Para análise, optou-se em agrupar os cães de busca domiciliar comum e busca domiciliar de leishmaniose em uma única categoria: busca domiciliar, uma vez que os cães das duas categorias apresentavam endereço completo. As tabelas 2, 3 e 4 apresentam a distribuição dos cães apreendidos no CCZ - BH de acordo com as três categorias, no ano de 2000.

Tabela 1 - Estimativa da população canina de acordo com as regionais da Prefeitura de Belo Horizonte – 2000.

Regionais	População humana	População canina		Relação homem/cão
		Nº	%	
Venda Nova	218.192	37.658	14,0	6
Barreiro	237.046	37.089	14,0	6
Noroeste	336.230	36.869	13,7	9
Nordeste	251.126	33.734	12,5	7
Leste	243.302	33.609	12,5	7
Norte	175.604	28.188	10,5	6
Oeste	252.354	25.061	9,4	10
Pampulha	120.865	21.062	7,8	5,7
Centro-Sul (*)	256.661	15.002	5,6	17
TOTAL	2.091.380 (**)	268.272	100,0	8

Fonte: SVCZoonoses/Distritos Sanitários SMSA/ PBH

(*) A regional Centro-Sul realizou o último censo em 1999.

(**) Contagem Populacional de 1996/IBGE

Tabela 2 - Apreensão de cães vadios realizada pelo Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura de Belo Horizonte, 2000.

Mês	Regional ^①									Roteiro ^②	Total
	B	CS	L	NE	NO	N	O	P	VN		
J	69	18	113	104	83	54	31	54	135	83	744
F	146	15	77	75	77	109	54	67	221	11	852
M	28	3	48	25	78	35	34	5	11	13	280
A	57	13	81	72	64	62	61	47	117	32	606
M	88	2	37	60	92	34	50	29	45	59	496
J	91	8	67	96	86	93	65	63	89	26	684
J	191	1	46	51	95	71	46	64	138	62	765
A	31	13	17	41	22	45	19	0	0	434	622
S	64	2	40	80	38	48	30	55	101	34	492
O	93	1	40	79	68	37	44	33	98	77	570
N	59	7	36	9	71	17	52	38	75	31	395
D	35	0	31	72	53	58	19	39	55	51	413
Total	952	83	633	764	827	663	505	494	1085	913	6919

① - B = Barreiro, CS = Centro-Sul, L = Leste, Ne = Nordeste, No = Noroeste, N = Norte, P = Pampulha, VN = Venda Nova.

② - Cães recolhidos pela "carrocinha" durante o seu trajeto até a regional determinada.

Tabela 3 - Busca domiciliar comum realizada pelo Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura de Belo Horizonte, 2000.

Mês	Regional ❶									Total
	B	CS	L	NE	NO	N	O	P	VN	
J	260	56	186	276	210	166	186	102	333	1775
F	245	52	172	311	219	138	190	71	368	1766
M	191	66	178	378	214	230	206	114	352	1929
A	191	43	153	264	165	153	135	85	276	1442
M	169	43	170	264	192	181	166	46	326	1557
J	150	62	106	246	133	156	139	54	153	1199
J	190	41	116	244	160	185	154	91	328	1509
A	194	20	108	264	193	215	115	86	288	1483
S	206	31	148	164	159	191	136	75	304	1414
O	215	28	182	398	190	226	129	90	311	1769
N	202	50	202	287	149	172	126	86	284	1555
D	232	49	180	276	134	227	106	99	297	1600
Total	2445	541	1901	3372	2118	2240	1788	999	3620	18998

❶ - B = Barreiro, CS = Centro-Sul, L = Leste, Ne = Nordeste, No = Noroeste, N = Norte, P = Pampulha, VN = Venda Nova.

Tabela 4 - Busca domiciliar de leishmaniose realizada pelo Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura de Belo Horizonte, 2000.

Mês	Regional ❶									Total
	B	CS	L	NE	NO	N	O	P	VN	
J	1	6	7	2	1	13	0	6	1	37
F	2	4	13	3	4	0	2	3	5	36
M	0	0	5	2	6	3	3	5	0	24
A	2	11	12	7	3	0	6	3	6	50
M	1	7	48	25	14	11	10	9	14	139
J	16	7	15	47	28	72	4	7	167	363
J	17	10	40	68	38	83	3	35	115	409
A	6	27	78	77	96	64	5	30	43	426
S	2	16	72	122	18	63	25	15	30	363
O	11	5	49	141	24	29	21	18	20	318
N	4	5	27	116	21	104	11	10	14	312
D	3	4	13	47	22	41	1	10	2	143
Total	65	102	379	657	275	483	91	151	417	2620

❶ - B = Barreiro, CS = Centro-Sul, L = Leste, Ne = Nordeste, No = Noroeste, N = Norte, P = Pampulha, VN = Venda Nova.

O total de cães apreendidos no CCZ - BH no ano de 2000 foi de 28.535, sendo 6.919 de captura, 18.998 de busca domiciliar comum e 2.620 de busca domiciliar de leishmaniose (Tab. 5).

Nessa amostra de 3500 cães, 25% foram de captura e 75% de busca domiciliar. Em cada regional foi feita uma amostragem de acordo com o tamanho da população canina estimada em 2000 (Tab. 6).

Tabela 5 - Número de cães de acordo com a forma de apreensão pelo Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura de Belo Horizonte, 2000.

Tipo de apreensão	Nº. de cães	Total	%
Busca domiciliar	Comum	18.998	75,0
	Leishmaniose	2.620	
Captura	6.919	6.919	25,0
Total	28.535	6.919	100,0

Tabela 6 - Amostragem de cães por regional da Prefeitura de Belo Horizonte, 2000.

Regional	População de cães	% da população	Amostra
Venda Nova	37.658	14,0	490
Barreiro	37.089	14,0	490
Noroeste	36.869	13,7	480
Nordeste	33.734	12,5	437
Leste	33.069	12,5	437
Norte	28.188	10,5	368
Oeste	25.061	9,4	329
Pampulha	21.062	7,8	273
Centro - Sul	15.002	5,6	196
Total	268.272	100,0	3500

As amostras de soros dos cães foram coletadas no período de setembro de 2001 a setembro de 2002 no CCZ - BH, localizado na rua Edna Quintel, 173 - bairro São Bernardo.

Foram coletados mensalmente 290 soros assim distribuídos: 190 de busca domiciliar e 100 de cães de captura. Para cada soro coletado foi preenchida uma ficha de identificação do animal, conforme anexo 1.

A coleta venosa foi feita usando *vacutainer* para retirada de 5mL, aproximadamente, de sangue dos cães. O material coletado foi mantido em repouso por 60 minutos para se obter o soro que foi transferido para um *ependorf* já etiquetado e em seguida congelado a - 20°C para posterior análise.

3.3 - Técnica de soroaglutinação microscópica

Todas as amostras armazenadas no laboratório de Zoonoses do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da UFMG foram processadas pela técnica de soroaglutinação microscópica (SAM) descrita por Ryu (1970), sendo esse teste recomendado pela Organização Mundial de Saúde - OMS para o diagnóstico da leptospirose (Hagiwara et al. 2004).

A SAM consiste em reagir 25µl de soro suspeito diluído 1:100, com igual volume de uma suspensão de antígenos, incubados em temperatura de 25 a 30°C por um período de tempo de 120 minutos. Neste trabalho foi utilizado um tempo de incubação de 60 minutos a 27°C +/- 1 de acordo com Hermann, (2002).

As amostras de soro foram primeiramente diluídas em tubos de ensaio 7x120 mm com uma solução de PBS (0,02M Na₂HPO₄; 0,15M NaCl pH 7,2).

Cada amostra de soro foi diluída inicialmente em 1:5, utilizando 200µl de soro canino e 800µl de PBS. Em seguida realizou-se uma segunda diluição do soro em um segundo tubo de ensaio contendo 900µl de PBS no qual adicionou-se 100µl do soro previamente diluído (1:5), obtendo desta forma, uma diluição do soro de 1:50 e volume final de 1000µl.

Obtido o volume de 1000µl da diluição do soro (1:50), esse foi transferido para uma cubeta de depósito e em seguida, com uma

pipeta de oito canais, depositou-se 25µl do soro em oito poços diferentes em uma fila vertical de uma microplaca de poliestireno (NUNC F). A seguir, adicionou-se 25µl de oito sorovariedades de antígenos diferentes, uma em cada fileira vertical, para que o volume final em cada placa atingisse 50µl.

Foram utilizadas oito culturas vivas de leptospiros de 5 a 7 dias de idade, obtidas oficialmente no Centro Panamericano de Zoonoses da Organização Panamericana de Saúde, como apresenta o quadro 4.

Quadro 4: Sorovariedades de *Leptospira interrogans* utilizadas como antígenos no teste de soroglutinação microscópica.

Sorogrupo	Sorovariedade	Amostra de referencia
CANICOLA	canicola	Hond Utrecht IV
ICTEROHAEMORRHAGIAE	icterohaemorrhagiae	RGA
POMONA	pomona	Pomona
BALLUM	ballum	Mus 127
TARASSOVI	tarassovi	Perepelicin
PYROGENES	pyrogenes	Salinem
AUSTRALIS	australis	Ballico
AUTUMNALIS	autumnalis	Akyiami A

As leituras das reações foram feitas na microplaca de poliestireno, com microscópio Axiolab®, equipado com condensador seco de campo escuro, objetiva de longa distância (LD) Epiplan 10 x 0,20, oculares Epi 10x/20 e EP-L 10x/20.

O critério de leitura das reações da SAM adotado foi o descrito por Galton (1962), que recomenda a seguinte chave:

- O grau de aglutinação e lise é dado em cruces, variando de negativo até 4 cruces.
- Reação 4 cruces (++++), quando 75 a 100% das leptospiros estão aglutinadas.
- Reação 3 cruces (+++), quando, aproximadamente, 75% estão aglutinadas.

- Reação 2 cruces (++) quando, aproximadamente, 50% das leptospiros estão aglutinadas.

- Reação 1 cruz (+) quando ocorre, aproximadamente, 25% de aglutinação.

- O soro foi considerado positivo quando ocorreu, no mínimo, 50% de aglutinação, ou seja, a partir da reação de 2 cruces.

Os soros considerados positivos (2+) foram diluídos até o título de 1:25.600. A partir dessa diluição só foram considerados realmente positivos aqueles soros em que ocorreram reação com título igual ou maior que 1:200.

3.4 - Associação entre fatores de risco e aglutininas anti *Leptospira interrogans* nos cães.

Foi feita a verificação da associação dos cães positivos com os fatores de risco como saneamento e controle de roedores comparativamente com dados registrados nas regionais fornecidos pela Gerência de Epidemiologia e Zoonoses da Secretaria Municipal de Saúde (2001/02)¹ e pelo Grupo Gerencial de Saneamento – GGSAN - da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2004). Essa comparação foi feita de forma descritiva verificando a distribuição espacial dos cães reagentes e das aglutininas anti-*Leptospira interrogans* mais prevalentes em cada regional e o mapeamento das regiões com ausência de rede de esgoto e coleta de lixo.

Os números de solicitações para controle de roedores e de atendimentos realizados no município em 2001 e 2002 também foram relacionados com as áreas de prevalência de cães reagentes, bem como os casos humanos positivos para leptospirose.

3.5 - Organização dos dados e análise estatística

Para organização do banco de dados foi utilizado o programa Epi-info versão 6.02 (Dean et al., 1995).

Para a distribuição espacial dos cães reagentes e das aglutininas anti *Leptospira interrogans* foram processados mapas utilizando-se os softwares MapInfo Professional Versão 6.0. Os bancos de dados utilizados para confecção dos mapas foram cedidos pela Prodabel e pelo GGSAN da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Os cães domiciliados foram georreferenciados na posição exata do logradouro, uma vez que tinham endereço correto e os cães de captura tiveram sua localização geográfica demonstrada pela porcentagem de amostras positivas em cada regional. Os cães domiciliados negativos ao teste de SAM também tiveram sua localização georreferenciada no mapa

do município com o objetivo de fornecer melhor visualização das áreas afetadas. Os mapas do município foram sobrepostos aos de caracterização de rede de esgoto e coleta de lixo.

As diferenças de frequências entre as regionais, raça, sexo, idade e tipo de apreensão dos cães foram analisadas pelo teste do χ^2 descrito por Sampaio (1998), fixando-se o nível de significância em $p < 0,05$ e processando as estatísticas na planilha eletrônica Excel versão 97. Para obtenção das *Odds Ratio* dos diferentes fatores de risco foram utilizados modelos de regressão logística descritos por Dohoo et al., (2003).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 3500 amostras de soros caninos fornecidas pelo CCZ – BH, 3417 foram analisadas, devido a ocorrência de perda de material entre a coleta e o processamento, por fatores como hemólise do sangue, abertura de *ependorf* com extravasamento de soro durante o congelamento, entre outros. Ocorreram aglutinações em 448 amostras (13,11%), para uma ou mais sorovarietades de *L. interrogans*, com títulos que variaram de 1:200 a 1:25.600. Esse percentual foi maior que o de 10,1% e 5,9% encontrados por Reis et al. (1972) e por Santa Rosa et al. (1974), respectivamente, ambos em Belo Horizonte e maior que o de 28% encontrado por Rocha et al. (2000) no mesmo município. Santa Rosa et al. (1974) avaliaram apenas cães do biotério e do ambulatório da Escola de Veterinária da UFMG que foram receber a vacina anti-rábica, o que poderia explicar a menor frequência de aglutininas encontrada nesses animais, que provavelmente não estavam expostos aos riscos de infecção como os cães de rua. Rocha et al. (2000), possivelmente encontraram uma prevalência mais alta de aglutininas por terem avaliado cães de uma favela em Belo Horizonte, onde o ambiente é altamente favorável à sobrevivência do agente e à contaminação do animal.

¹ Comunicação pessoal

Na tabela 7 observa-se o número de cães positivos encontrados em cada uma das nove regionais administrativas da Prefeitura de Belo Horizonte. A classificação das regionais, em ordem decrescente de positividade, foi: Centro-Sul (22,48%), Leste (19,12%), Nordeste (13,20%), Norte (12,45%), Oeste (12,42%), Venda Nova

(12,40%), Barreiro (11,32%), Noroeste (11,09%) e Pampulha (8,17%). Na figura 2, podem-se visualizar essas informações.

A análise estatística revelou que as diferenças entre as prevalências de cada regional são significativas em um intervalo de confiança de 95% e $p < 0,001$.

Tabela 7 – Distribuição dos cães positivos para *L. interrogans* de acordo com a forma de apreensão nas diferentes regionais da Prefeitura de Belo Horizonte, de setembro de 2001 a setembro de 2002.

Regional	Amostra examinada	Número de cães positivos					
		BD ❶	%	CAP	%	Total	%
Centro-Sul	169	20	52,6	18	47,4	38	22,48
Leste	387	54	73,0	20	27,0	74	19,12
Nordeste	424	32	57,1	24	42,9	56	13,20
Norte	482	36	60,0	24	40,0	60	12,45
Oeste	298	24	64,9	13	35,1	37	12,42
Venda Nova	460	25	43,9	32	56,1	57	12,40
Barreiro	459	35	67,3	17	32,7	52	11,32
Noroeste	469	30	57,7	22	42,3	52	11,09
Pampulha	269	12	54,5	10	45,5	22	8,17
Total	3417	268	59,9	180	40,1	448	13,11

❶ - BD = Busca domiciliar, CAP = Captura
 $\chi^2 = 34,54$; $p < 0,001$

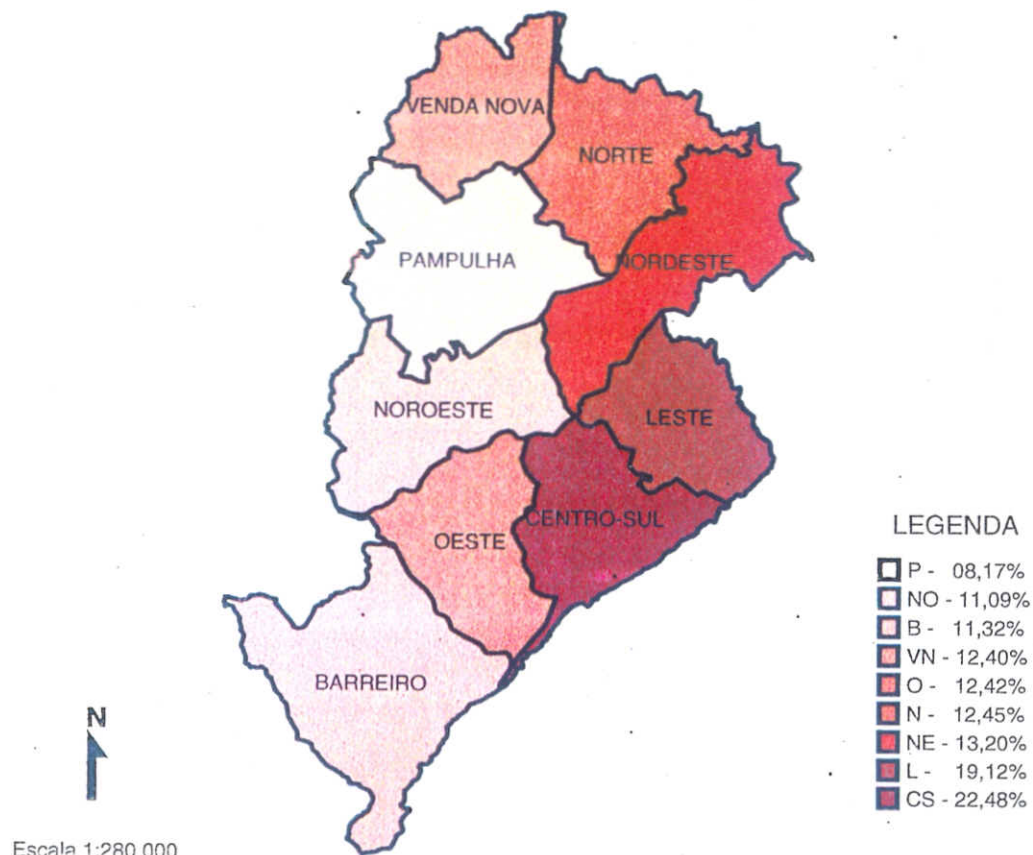


Figura 2 – Prevalência da *Leptospira interrogans* em cães nas regionais de Belo Horizonte – MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.

A figura 3 apresenta a distribuição espacial dos cães amostrados, sendo que os cães reagentes para uma ou mais sorovariedades de *L. interrogans* foram georreferenciados nas nove regionais do município de Belo Horizonte através de desenhos coloridos, na posição exata do logradouro, uma vez que tinham endereço correto. Os cães capturados, por não terem endereço completo, foram georreferenciados pela prevalência encontrada em cada regional por sombreamento. Os cães negativos tiveram sua localização geográfica destacada por pontos negros, onde se observa uma ampla distribuição em todas as regionais.

A regional Centro-Sul tem o menor número de cães em relação às outras áreas de Belo Horizonte e é considerada, segundo o Índice de Vulnerabilidade à Saúde calculado pela Secretaria Municipal de Saúde (SMS – BH, 2000), a regional onde 75% da população humana se encontra na categoria de baixo risco (Tab. 8). Apesar disso, esta foi a regional que proporcionalmente apresentou o maior número de cães positivos para *L. interrogans*. Esse resultado provavelmente ocorreu porque os casos positivos se concentraram nas áreas de vilas e favelas existentes nesta regional. O aglomerado da Serra, do qual faz parte a favela do Cafezal, deteve o maior percentual de cães reagentes da regional Centro-Sul.

A segunda regional mais acometida foi a Leste, com as mesmas características de distribuição encontradas na Centro-Sul: predominância dos casos nas periferias e favelas da região com destaque para os bairros Taquaril, Alto Vera Cruz e Novo Horizonte. Como essa regional possui mais da metade da população (55,06%) classificada nas categorias de médio e elevado risco, conforme a tabela 8, houve uma maior dispersão dos casos em outros bairros da regional, o que não foi observado na regional Centro-Sul.

A Pampulha foi a regional de menor prevalência de aglutininas anti-*L. interrogans*, com uma distribuição de casos mais uniformes em relação aos bairros, o que pode estar relacionado ao fato dessa regional ter 77,8% de seus moradores enquadrados nas categorias de baixo e médio risco à saúde. Nessa área, as favelas não representam um fator relevante em termos de expansão física, uma vez que se apresentam de forma dispersa. O menor número de reações à *L. interrogans* nessa regional demonstra o papel que esse tipo de moradia representa em termos de distribuição espacial da doença, conforme verificado nos estudos de Figueiredo *et al.* (2001), onde a Pampulha foi a única regional que não apresentou casos humanos de leptospirose. O conjunto habitacional Confisco deteve a maior porcentagem de cães reagentes da regional Pampulha.

As demais regionais apresentaram valores semelhantes de prevalência para a infecção, todas com uma maior concentração de cães reagentes em áreas de vilas e favelas. As leptospiroses são zoonoses de alto risco para populações residentes em favelas e periferias das cidades, que vivem em precárias condições sanitárias, como esgoto a céu aberto, terrenos baldios, destino inapropriado de dejetos e presença de roedores, variáveis que também foram observadas nos estudos de Rocha *et al.* (2000).

A regional Nordeste deteve um maior número de soros positivos no Conjunto Paulo VI, nos bairros Ribeiro de Abreu e São Marcos e na vila Belmonte. A regional Norte apresentou maior prevalência no Conjunto Jardim Felicidade e na vila São Tomáz. Na Oeste, os cães reagentes se concentraram nos bairros Estrela Dalva, Madre Gertrudes e Jardim América. Na regional Venda Nova, ocorreu uma dispersão mais acentuada de casos com maior número nos bairros Jardim dos Comerciantes e Céu Azul. A regional Barreiro, por possuir uma grande área não habitada, devido as reservas de matas da Mannesman, apresentou uma distribuição de casos em sua periferia, principalmente no Vale do Jatobá, Mangueiras e Independência. A regional Noroeste concentrou os reagentes nas Vilas Sumaré e São José e nos bairros Califórnia e Jardim Alvorada.

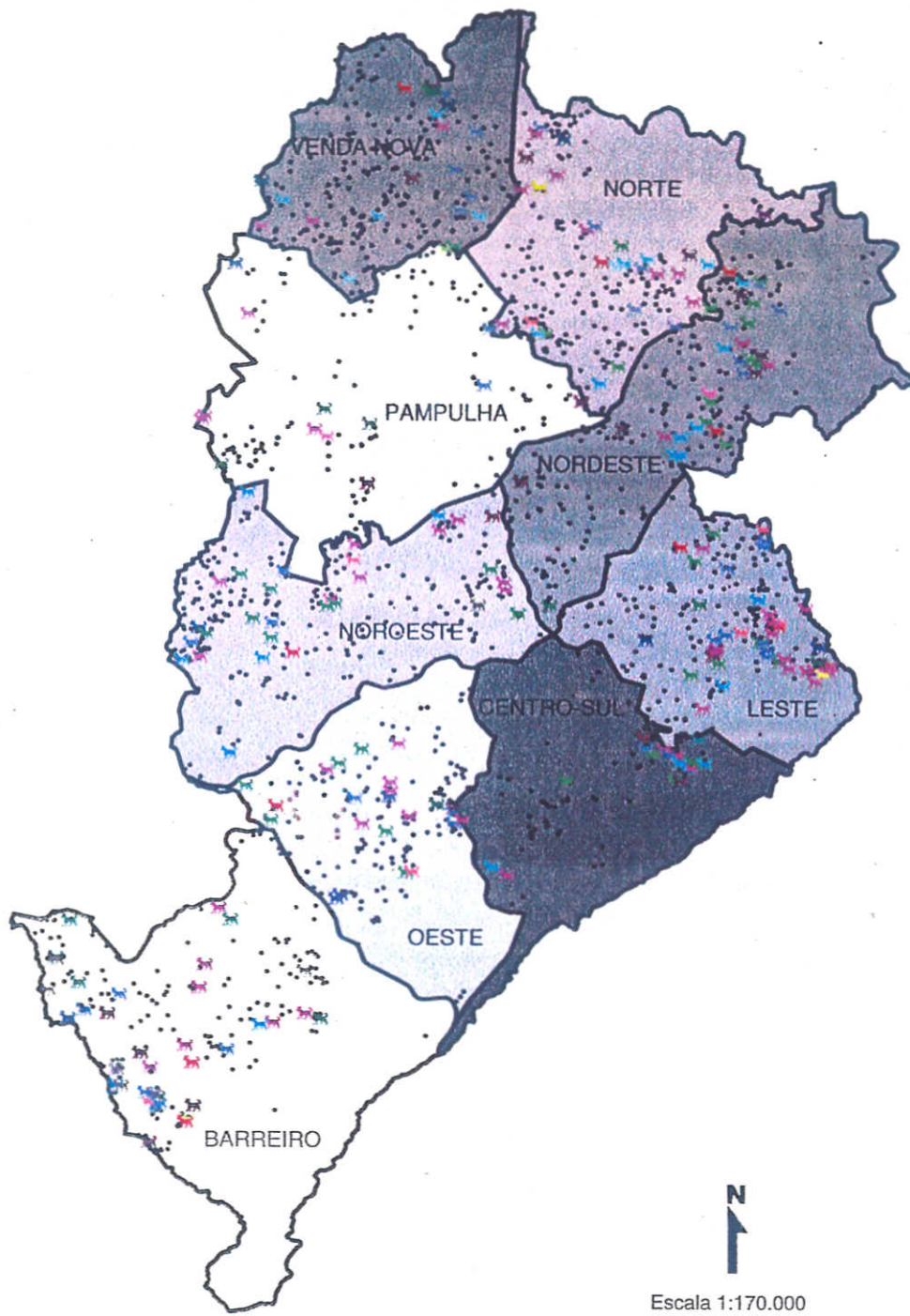


Figura 3. – Distribuição das aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em soros de cães de Belo Horizonte – MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.

LEGENDA - Figura 3

Aglutininas anti-leptospira interrogans - BDC

Autumnalis	(11)
Ballum	(51)
Ballum - Pyrogenes	(8)
Canicola	(63)
Canicola - Autumnalis	(1)
Canicola - Ballum	(32)
Canicola - Ballum - Pyrogenes	(13)
Canicola - Icterohaemorrhagiae	(5)
Canicola - Icterohaemorrhagiae - Ballum	(4)
Canicola - Icterohaemorrhagiae - Ballum - Pyrogenes	(3)
Canicola - Icterohaemorrhagiae - Ballum - Pyrogenes - Autumnalis	(1)
Canicola - Icterohaemorrhagiae - Pyrogenes	(1)
Canicola - Pyrogenes	(8)
Canicola - Pyrogenes - Ballum	(1)
Icterohaemorrhagiae	(39)
Icterohaemorrhagiae - Ballum	(2)
Icterohaemorrhagiae - Ballum - Pyrogenes	(2)
Icterohaemorrhagiae - Pyrogenes	(1)
Pyrogenes	(13)

Aglutininas anti-leptospira interrogans - CAP

CS	10,65%
B	3,70%
P	3,71%
O	4,36%
NO	4,70%
N	4,97%
L	5,16%
NE	5,56%
VN	6,95%

- Cães negativos de busca domiciliar

Tabela 8 – População por categoria de risco* segundo regionais da Prefeitura de Belo Horizonte, 2000.

Regional	Categoria de Risco*							
	Muito elevado		Elevado		Médio		Baixo	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Barreiro	18.593	7,09	102.851	39,22	134.933	51,46	5.817	2,21
Centro Sul	31.473	11,83	26.756	10,05	6.943	2,61	200.831	75,50
Leste	18.121	7,27	47.658	19,13	89.510	35,93	93.805	37,65
Nordeste	15.065	5,50	79.677	29,07	125.968	45,96	53.350	19,47
Noroeste	17.567	5,20	54.096	16,03	169.249	50,17	96.439	28,59
Norte	16.829	8,68	85.834	44,30	83.863	43,28	7.238	3,73
Oeste	16.654	6,19	81.451	30,31	76.481	28,46	94.112	35,02
Pampulha	8.037	5,63	23.513	16,48	42.957	30,12	68.095	47,75
Venda Nova	15.558	6,36	101.764	41,61	119.707	48,95	7.537	3,08
Total	157.897	7,05	603.600	26,97	849.611	37,96	627.224	28,02

Fonte: Gerência de Epidemiologia e Informação – SMSA/Censo Populacional IBGE – 2000.

* Categoria de risco segundo Índice de Vulnerabilidade à Saúde.

Assim, verifica-se que os principais focos de infecção por *L. interrogans* se concentraram nas áreas de periferia das regionais, principalmente nas favelas. Essas áreas são caracterizadas por contarem com medidas de saneamento ambiental deficientes, como ausência de rede de esgoto, coleta de lixo e controle de roedores insuficientes, expondo toda a população residente e os animais que vivem nesses locais ao risco de contraírem diversas doenças infecciosas e parasitárias, especialmente aquelas veiculadas pela água contaminada e pelo lixo, o que foi observado por Breilh e Granda, (1986) em Quito, Equador. Alguns autores verificaram essa distribuição da infecção por *Leptospira interrogans* em áreas de favelas e bolsões de pobreza, como Alves *et al.* (2000) em cães no município de Patos, na Paraíba e Figueiredo *et al.* (2001), em Belo Horizonte, estudando casos de leptospirose humana.

A figura 4 apresenta a distribuição espacial das áreas não atendidas por rede de esgoto, com sobreposição dos casos reagentes às aglutininas anti-*L. interrogans*. É possível notar que a maior parte dos cães reagentes foram provenientes de locais com deficiência de rede de esgoto,

principalmente nas áreas de vilas e favelas, o que foi observado por Figueiredo *et al.* (2001).

A variável coleta de lixo não mostrou correlação com os casos caninos de infecção por *L. interrogans*, como observa-se na Figura 5. A não sobreposição dos cães reagentes nas áreas de deficiência de coleta de lixo pode ser explicada pelo fato da Prefeitura de Belo Horizonte atender com serviços de limpeza a, aproximadamente, 95% da população belorizontina. Além disso, o percentual médio da população atendida por coleta de lixo em vilas e favelas é de 70%, sendo a coleta de resíduos domiciliares nestes locais realizada por caminhões e garis que se deslocam porta a porta, com carrinhos de mão (Plano Municipal de Saneamento, 2004). O controle do lixo urbano é de extrema importância para se evitar o surgimento de novos focos de infecção por *Leptospira interrogans*. O fato dessa variável não ter sido expressiva neste trabalho não diminui a responsabilidade da população e dos serviços de saúde em investir em projetos de limpeza, higiene e educação sanitária, principalmente em terrenos baldios e áreas intra e peridomiciliares.

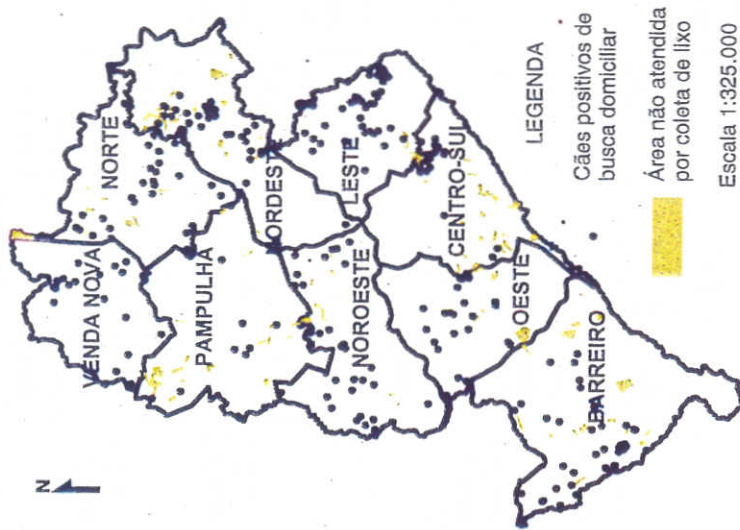


Figura 5 – Distribuição dos cães positivos para *L. interrogans* em relação às áreas não atendidas por coleta de lixo em Belo Horizonte – MG, 2001 – 2002.

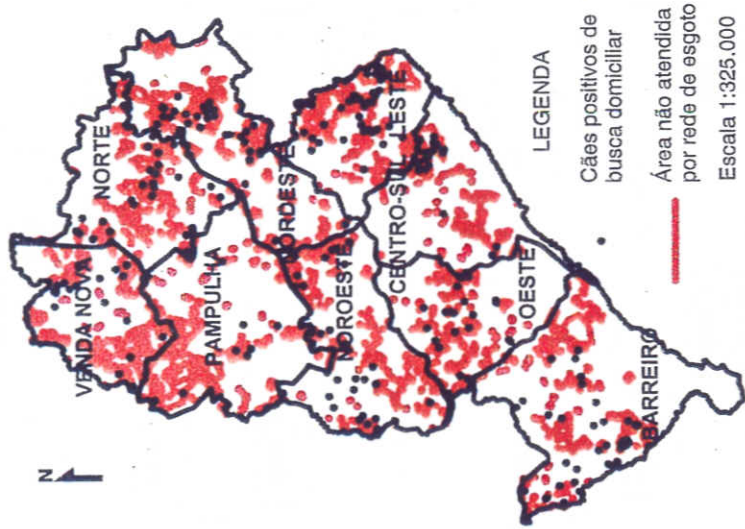


Figura 4 – Distribuição dos cães positivos para *L. interrogans* em relação às áreas não atendidas por rede de esgoto em Belo Horizonte – MG, 2001 – 2002.

Quando se utiliza a regressão logística para análise das regionais (Anexo 2), nota-se que, ao se considerar a regional Barreiro como referência, pode-se pela *Odds Ratio*, verificar que o fato do cão ser domiciliado ou ser capturado na regional Centro-Sul aumenta em 2,25 vezes a chance desse animal ter infecção por *L. interrogans*. Da mesma forma, o fato do cão ser domiciliado ou ser capturado na regional Pampulha representa um risco de 0,69, fazendo com que o local de moradia possa ser apontado como um fator protetor. Isso pode ser explicado mais uma vez pelas características sócio-econômicas e de saneamento ambiental de cada regional.

De acordo com a forma de apreensão dos cães pelo CCZ - BH, foi possível identificar uma maior prevalência entre os animais capturados, em relação aos cães de busca domiciliar, como pode ser observado na tabela 9. Possivelmente essa maior prevalência encontrada se deve ao fato dos cães de rua estarem mais expostos às fontes de contaminação, além de, provavelmente, não serem vacinados contra a leptospirose. Os proprietários dos cães domiciliados, em sua maioria, cuidam melhor de seus animais, com o mínimo necessário à sobrevivência desses, como água e comida de boa qualidade, abrigo de chuvas e vacinação anual.

Tabela 9 – Distribuição dos cães positivos para aglutininas anti-*Leptospira interrogans* de acordo com a forma de apreensão feita pelo Centro de Controle de Zoonoses de Belo Horizonte, de setembro de 2001 a setembro de 2002.

Tipo de apreensão	Amostra examinada	Positivo		Negativo	
		N	%	N	%
Busca Domiciliar	2589	268	10,35%	2321	89,64%
Captura ❶	828	180	21,73%	648	78,26%
Total	3417	448	13,11%	2696	86,89%

$\chi^2 = 71,5$; $p < 0,001$

❶ - Cães vadios, sem domicílio.

Em relação às sorovariedades de *Leptospira interrogans* encontradas nas amostras sanguíneas, a mais prevalente foi a *canicola* (7,0%), seguida da *ballum* (6,1%), *pyrogenes* (3,2%), *icterohaemorrhagiae* (2,9%), *autumnalis* (0,6%), *pomona* (0,3%), *australis* (0,3%) e *tarassovi* (0,1%) – (Fig. 6). Como hipótese desse trabalho, já era esperada uma maior prevalência para *canicola*, uma vez que essa sorovariedade, segundo Hagiwara *et al.* (2004), tem no cão seu hospedeiro natural e foi descrita por diversos autores como a mais prevalente nesta espécie (Caldas e Dória, 1976; Ávila *et al.*, 1980; Ávila *et al.*, 1998; Modolo *et al.*, 1999). A grande importância de se encontrar alta prevalência quando se trata de *canicola* é dada em relação ao título de anticorpos e à instalação do quadro de leptospiúria. Segundo Alves *et al.* (2000), após a fase de leptospiremia, que dura em

média 4 a 5 dias, quando o animal consegue superar a fase aguda, seu sistema imune reage produzindo anticorpos, fazendo com que as leptospiros persistam apenas em algumas áreas do organismo, onde os anticorpos ocorrem em títulos baixos, como na luz dos túbulos renais. Dessa forma, o animal pode se manter como portador durante vários meses. Essa característica ocorre em maiores proporções em infecções por *canicola* quando se compara com a *icterohaemorrhagiae* conforme verificado por Yamamoto (1951).

Chama a atenção o fato da sorovariedade *ballum* ter sido a segunda mais prevalente em Belo Horizonte, o que também foi observado por Ávila *et al.* (1980) em Jaboticabal. Em Buenos Aires, Rosseti *et al.* (1999) e Rocha *et al.* (2000), em Belo Horizonte, encontraram o sorogrupo *ballum*

como o mais freqüente. Esses resultados diferem de Santa Rosa *et al.* (1974) em Belo Horizonte e Hagiwara e Santa Rosa (1975) na cidade de São Paulo, que encontraram o sorovar *icterohaemorrhagiae* como o mais prevalente. A alta prevalência das aglutininas anti-*ballum* pode indicar que houve contato recente desses cães com roedores infectados, principalmente com camundongos (*Mus musculus*), demonstrando assim uma possível contaminação intradomiciliar tanto para o cão quanto para o homem. Santos (1988) relatou *ballum* como a principal sorovariedade em bovinos na Ilha de São Luís, Maranhão, associando a alta

prevalência desse sorovar ao modo de criação pelo qual os animais estavam submetidos. Segundo o autor, a maioria das propriedades, não contando com áreas suficientes para o plantio de capineiras, possibilitava que os bovinos, após a ordenha, se dirigissem para as ruas à procura de gramíneas e outros alimentos. Assim, permanecendo em terrenos baldios, com acúmulo de lixo e água estagnada de chuvas e esgotos, esses animais ficavam sujeitos ao risco constante da infecção por *L. interrogans*, pela grande concentração de roedores que poderiam servir de reservatório aos vários sorovares, principalmente ao *ballum*.

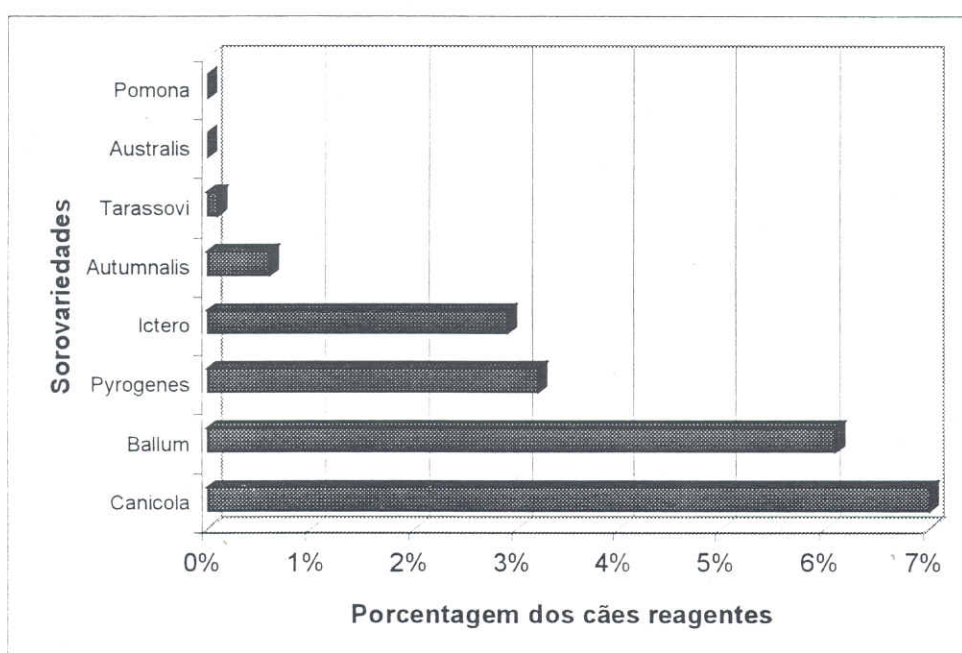


Figura 6 - Sorovariedades de *L. interrogans* encontradas em soros caninos, Belo Horizonte, MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.

Se na diluição 1:100 os cães fossem considerados positivos, seriam 727 cães infectados, o que aumentaria a prevalência para 21,27%. Segundo Santa Rosa *et al.* (1970), a presença de aglutininas em títulos de 1:100 é suficiente para confirmar o diagnóstico, embora em seu trabalho no ano de 1974, em Belo Horizonte, ele tenha considerado o título mínimo de 1:200. É importante considerar como positivas reações com títulos iguais ou superiores a

1:200 para diminuir a probabilidade de encontrar reações inespecíficas, fato comum na SAM, uma vez que as sorovariedades possuem características antigênicas semelhantes. Cento e sessenta soros seriam positivos para aglutininas anti-*canicola*, 114 para anti-*icterohaemorrhagiae* e 94 para anti-*ballum*, se a diluição 1:100 fosse considerada. Dessa forma, a sorovariedade *icterohaemorrhagiae* passaria a ser a segunda mais prevalente no

município de Belo Horizonte, com a *canicola* permanecendo como a de maior ocorrência.

A tabela 10 apresenta os títulos encontrados para as oito sorovariedades testadas. A alta porcentagem de reações em títulos iguais a 1:200 indica que ocorreu reação cruzada entre os sorovares, sendo pouco provável reações para as sorovariedades *tarassovi*, *pomona* e *australis*. No entanto, as quatro sorovariedades mais prevalentes – *canicola*,

ballum, *pyrogenes* e *icterohaemorrhagiae* – apresentaram reações para títulos de até 1:25.600, indicando que realmente elas estão presentes no município de Belo Horizonte. O sorovar *autumnalis*, embora tenha apresentado reações em títulos mais altos, provavelmente também apareceu nos resultados como reação cruzada, uma vez que reagiu sozinho em apenas um cão, em título de 1:200. As outras reações para esse sorovar se deram em soros que reagiram também com *canicola* e *ballum*.

Tabela 10 – Distribuição das sorovariedades de *Leptospira interrogans* de acordo com as titulações sorológicas pela técnica de soroaglutinação microscópica em cães de Belo Horizonte, setembro de 2001 a setembro de 2002.

Sorovar	Título							
	1:200	1:400	1:800	1:1600	1:3200	1:6400	1:12800	1:25600
<i>canicola</i>	21,7%	13,8%	12,5%	13,7%	11,3%	10,5%	5,0%	11,3%
<i>ballum</i>	32,4%	25,2%	14,3%	14,3%	4,3%	2,4%	2,8%	4,3%
<i>pyrogenes</i>	37,0%	18,0%	15,3%	12,6%	4,5%	7,2%	1,8%	3,6%
<i>ictero</i>	34,3%	22,2%	18,1%	10,1%	7,0%	3,0%	2,0%	3,0%
<i>autumnalis</i>	56,5%	21,7%	-	4,3%	4,3%	4,3%	8,7%	-
<i>tarassovi</i>	50,0%	50,0%	-	-	-	-	-	-
<i>australis</i>	-	100,0%	-	-	-	-	-	-
<i>pomona</i>	100,0%	-	-	-	-	-	-	-

A distribuição espacial das principais sorovariedades encontradas no município de Belo Horizonte pode ser visualizada nas figuras 7, 8, 9 e 10. Nota-se que os quatro sorovares mais prevalentes se encontram distribuídos em todas as regionais de Belo Horizonte, predominando nas áreas de vilas, favelas e nos bairros das periferias da cidade. Os sorovares *canicola* e *ballum* apresentaram praticamente a mesma distribuição espacial. Esse fato pode ter ocorrido porque os hospedeiros de ambas

as sorovariedades têm hábitos intra ou peridomiciliares, sendo o cão o hospedeiro natural da *canicola* e o camundongo (*Mus musculus*) o hospedeiro natural da *ballum*. Esse roedor, conhecido popularmente também como catita é o menor dos roedores urbanos, encontrado infestando geralmente o interior das residências e construções. Tem uma vida média em torno de um ano, e a família é sempre numerosa, girando em torno de seis filhotes.

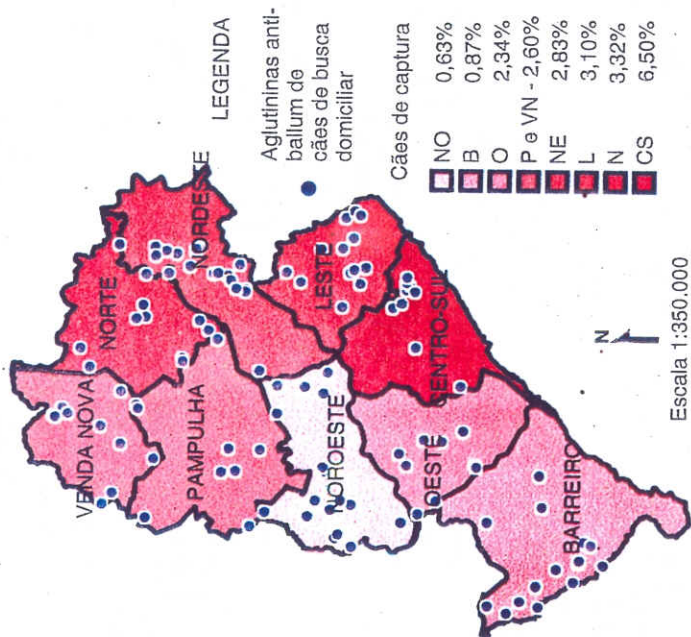


Figura 8 – Distribuição das aglutininas anti-ballum em soros de cães de Belo Horizonte – MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.

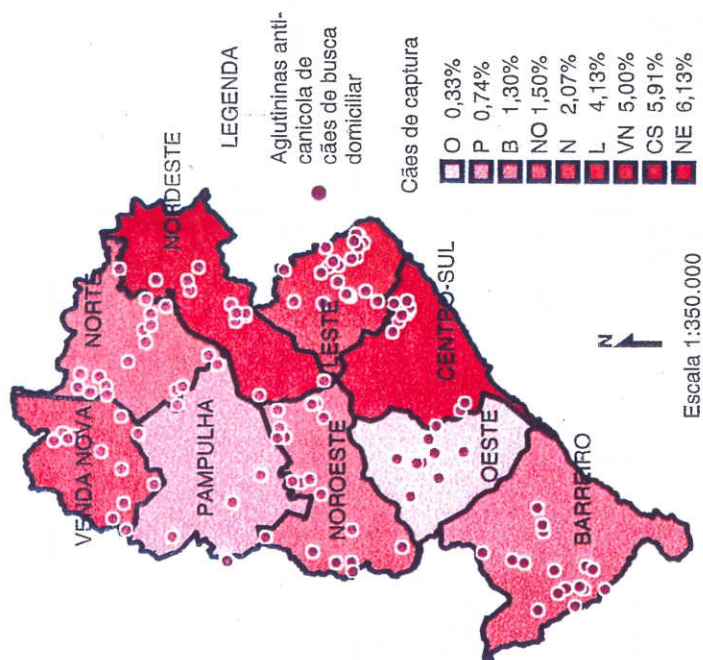


Figura 7 – Distribuição das aglutininas anti-canicola em soros de cães de Belo Horizonte – MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.

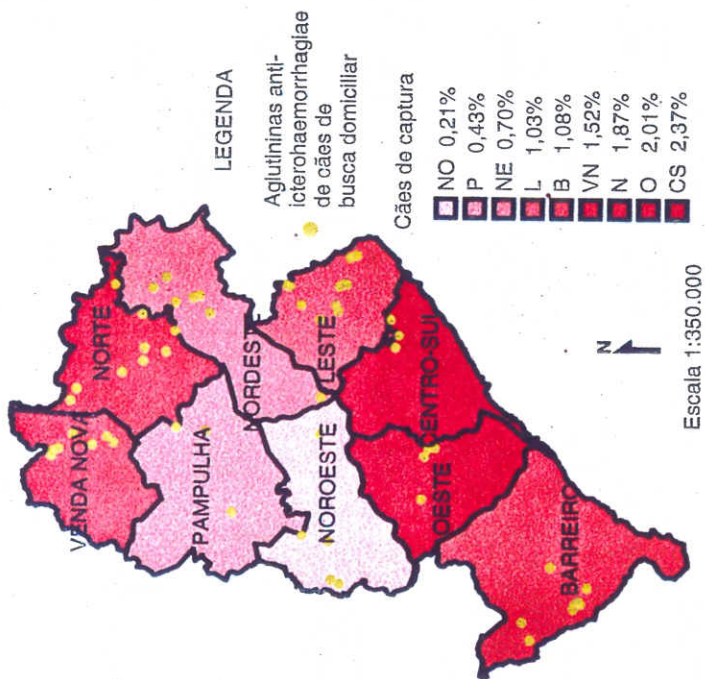


Figura 10 – Distribuição das aglutininas anti-icterohaemorrhagiae em soros de cães de Belo Horizonte – MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.

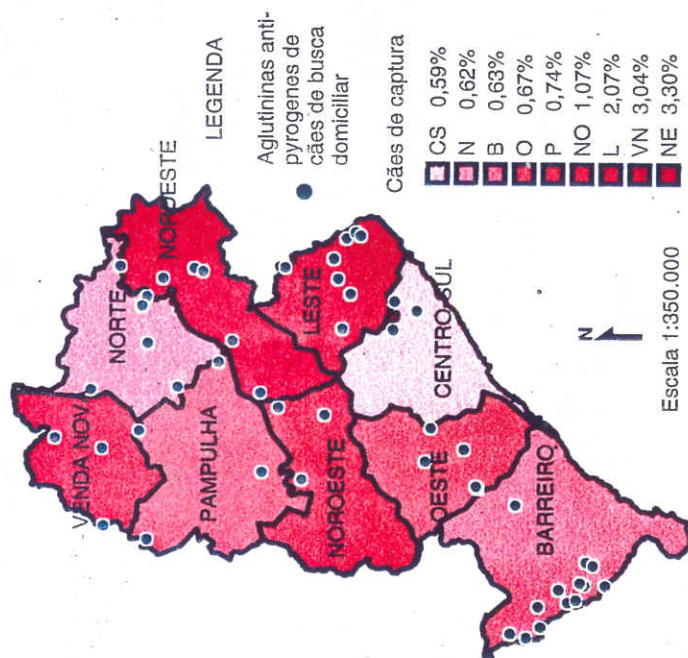


Figura 9 – Distribuição das aglutininas anti-pyrogenes em soros de cães de Belo Horizonte – MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.

Geralmente, o camundongo procura habitar o interior da casa, onde faz seus ninhos dentro de gavetas, armários, motores elétricos, porões e dispensas; raramente faz túneis e é um animal preferentemente de hábitos noturnos. Por isso, as ações de um Programa de Controle para Leptospirose devem envolver também limpeza e desratização intradomiciliar, além das demais medidas preconizadas no Manual de Leptospirose (1998), como disposição e coleta adequada de lixo, medidas de proteção individual em situações de risco, ingestão de água filtrada, armazenagem correta dos alimentos e vigilância sanitária, higiene de instalações, vacinação de animais, tratamento dos portadores e educação em saúde. Atenção especial deve ser dada a educação em saúde, ato de grande importância quando se trata de leptospirose. As condições precárias de moradia e a grande exposição aos fatores de risco em que vive grande parte das pessoas e animais acometidos pela doença reflete um nível baixo de educação dessa população, associado a ineficiência de infraestrutura.

Semelhante ao que ocorreu com a *canicola* e a *ballum*, a *icterohaemorrhagiae* e a *pyrogenes*, por terem no rato de esgoto (*Rattus norvegicus*) seu hospedeiro natural, apresentaram uma distribuição espacial parecida. Esse é o roedor urbano de maior porte e o mais agressivo entre todas as espécies. Prefere fazer seu habitat no solo, onde escava uma rede de túneis subterrâneos ligados entre si e dotados de várias aberturas ou tocas. É hábil nadador e pode permanecer submerso por até 3 minutos. Nas cidades, garante sua subsistência através do lixo, habitando principalmente a rede de esgoto e os terrenos baldios. A alta prevalência do sorovar *pyrogenes* foi observada por Favero *et al.* (2002) no Piauí, onde encontrou 100,0% das reações positivas para esse sorovar.

De acordo com os dados do Setor de Epidemiologia da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte (Tab. 11), no período de setembro de 2001 a setembro de 2002, foram recebidas 70.775 solicitações para controle de roedores nas nove regionais, sendo que a Nordeste foi responsável por 44,8% das reclamações, seguida pela Noroeste (15,8%) e Oeste (10,9%). A regional Venda Nova foi a de menor índice de solicitações, sendo responsável por apenas 1,5% das chamadas. Nota-se que a regional Nordeste não foi a que apresentou maior prevalência de cães positivos, mas dos quatro sorovares georreferenciados em Belo Horizonte, *ballum* foi o que teve maior distribuição espacial nessa regional, provavelmente, devido à expressiva presença de roedores, o que pode ser justificado pelo maior número de solicitações da comunidade feitas ao Serviço de Controle de Zoonoses. A associação de casos de leptospirose com a presença de roedores sinantrópicos também foi verificada por Barcellos *et al.* (2003) no Rio Grande do Sul.

Na Figura 11 observa-se que 100,0% das solicitações para controle de roedores foram atendidas. A presença intensa de roedores ocorreu em todos os meses do ano, sendo nesse período os meses de inverno aqueles de maior contaminação ambiental, onde maio e julho de 2002, responderam por 29,74% do total de chamadas. Provavelmente, no verão e na primavera, por terem alimentação farta e disponível, os roedores não são vistos tão facilmente ao redor das residências. Já nos meses de inverno, quando a comida se torna escassa, esses animais se vêem obrigados a se expor em locais visíveis pelo homem, o que faz com que o número de solicitações nesse período aumente.

Tabela 11 – Solicitações de controle de roedores atendidas e recebidas por regional em Belo Horizonte, de setembro de 2001 a setembro de 2002.

Mês	Atendida											Total	Recebida											Total
	Regional												Regional											
	B	CS	L	NE	NO	N	O	P	VN	B	CS		L	NE	NO	N	O	P	VN					
S	508	96	118	6263	1443	1062	446	206	44	10186	508	96	121	1003	1433	359	424	12	4162					
O	700	130	204	2025	1223	330	343	159	81	5195	700	130	195	1003	1280	362	345	174	4217					
N	363	134	251	1502	2029	384	391	222	161	5437	363	134	255	1110	518	385	390	230	3424					
D	315	89	251	1968	770	246	399	129	116	4263	315	89	255	1180	666	251	357	134	3312					
J	1044	187	303	1503	449	165	582	250	95	4578	1044	187	302	1086	578	162	571	253	59	4242				
F	861	95	273	994	339	157	344	154	107	3324	861	95	265	994	674	157	380	178	114	3718				
M	876	186	208	1283	744	155	608	292	77	4429	876	186	206	1283	926	156	608	291	81	4613				
A	1014	229	397	3117	597	132	477	232	83	6278	1014	229	380	3117	676	132	555	236	89	6428				
M	753	198	389	4581	867	414	518	288	89	8097	753	198	374	4581	895	442	506	295	92	8136				
J	1	106	159	998	561	328	69	318	83	2623	1	106	126	998	696	333	171	363	92	2886				
J	0	114	292	9258	507	254	2085	329	167	13006	0	114	284	9258	489	245	2014	333	180	12917				
A	346	126	262	4000	1636	181	794	321	92	7758	346	126	256	4000	1724	182	837	346	103	7920				
S	633	104	171	2126	691	148	647	252	94	4866	633	104	178	2126	641	148	608	260	102	4800				
Total	7414	1794	3278	39618	11856	3956	7703	3152	1289	70960	7414	1794	3197	31739	11196	3314	7766	3302	1056	70775				
%	(10,4)	(2,5)	(4,6)	(55,8)	(16,7)	(5,5)	(10,8)	(4,4)	(1,8)		(10,4)	(2,2)	(4,5)	(44,8)	(15,8)	(4,6)	(10,9)	(4,6)	(1,5)					

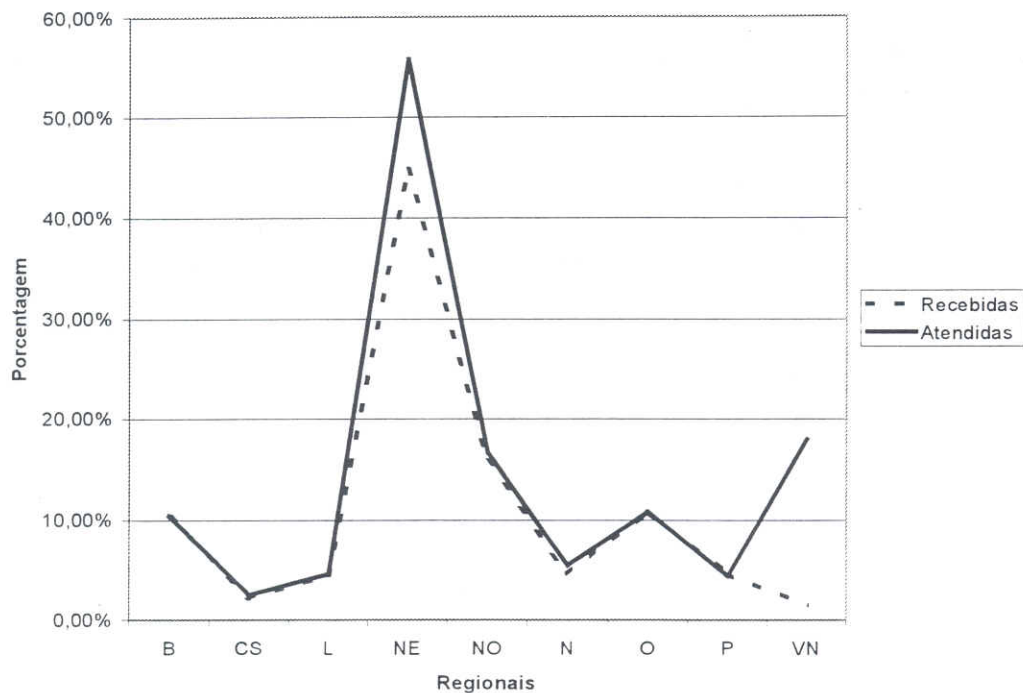
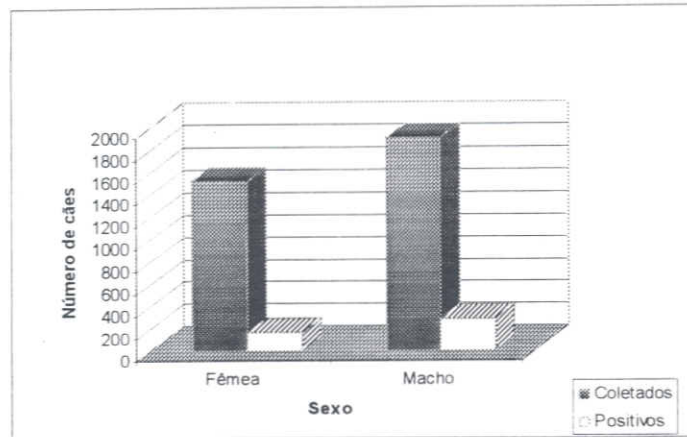


Figura 11 – Solicitações de controle de roedores recebidas e atendidas por regional em Belo Horizonte, de setembro de 2001 a setembro de 2002.

Na Figura 12 observa-se a distribuição dos cães positivos de acordo com o sexo. A prevalência de machos positivos (14,97%) foi maior que a de fêmeas positivas (10,77%), o que também foi verificado por Modolo *et al.* (1999) em Botucatu e Rosseti *et al.* (1999) em Buenos Aires. Reis *et al.* (1972) em Belo Horizonte e Ávila *et al.* (1980) em Jaboticabal, encontraram maior prevalência entre as fêmeas. Azevedo e Santos (1946) afirmaram que, além da transmissão pela urina, a leptospira é

propagada de cão a cão diretamente pela boca e narinas, quando o cão cheira ou lambe os órgãos genitais de um cão portador. Cães machos são mais acometidos, principalmente cães de rua quando as fêmeas entram no cio, sendo comum encontrar diversos machos ao redor de uma única fêmea. A *Odds Ratio* para a variável sexo indica que ser macho aumenta 1,45 vezes a chance do cão ter infecção por *L. interrogans*.

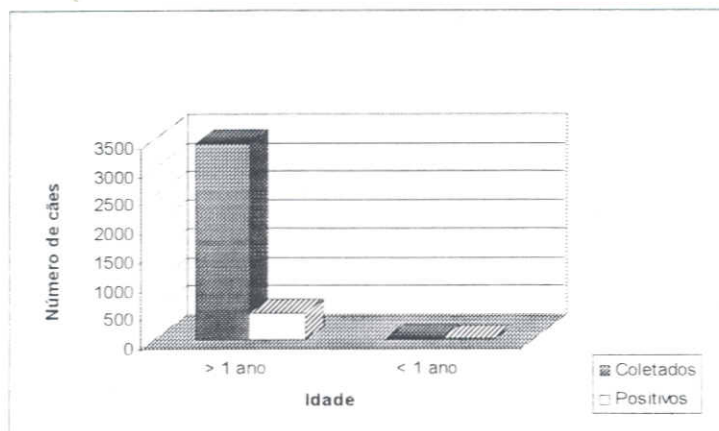


$$\chi^2 = 12,89, p < 0,001.$$

Figura 12 - Distribuição dos cães testados e reagentes para aglutininas anti-*Leptospira interrogans* de acordo com o sexo, Belo Horizonte - MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.

Em relação à idade, não houve diferença significativa entre os cães positivos maiores ou menores de um ano ($\chi^2 = 0,078$), o que também foi observado por Modolo *et al.* (1999). A ausência de diferença significativa entre cães acima de 1 ano (13,10%) e abaixo de 1 ano (15,38%) pode ter ocorrido pelo fato dos cães recolhidos pelo CCZ - BH serem, na grande maioria, adultos e, conseqüentemente, a maior parte das amostras sangüíneas terem sido oriundas desses animais. Além disso, como a coleta venosa foi realizada, na maioria das vezes, por funcionários do CCZ - BH, a dificuldade

em coletar sangue de filhotes permitiu que ocorresse um viés de erro na pesquisa, com predomínio de amostras de cães adultos. Alguns autores como Reis *et al.* (1972) em Belo Horizonte e Alves *et al.* (2000) na Paraíba encontraram maior prevalência em cães adultos. Embora não tenham relatado esses valores no seu trabalho, Rosseti *et al.* (1999) afirmaram que, de acordo com a epidemiologia da doença, é lógico que quanto maior a idade, maiores são as possibilidades de um cão adulto contrair a doença. A figura 13 apresenta a idade dos cães testados.



$$\chi^2 = 0,078, p < 0,808.$$

Figura 13 - Idade dos cães testados e reagentes para aglutininas anti-*Leptospira interrogans*, Belo Horizonte - MG, setembro 2001 a setembro 2002

A figura 14 apresenta a distribuição dos cães positivos entre animais com e sem raça definida. Do total de cães coletados sem raça definida, 14,08% foram positivos para uma ou mais sorovariedades de *Leptospira interrogans*, enquanto entre os cães de raça definida, 7,92% reagiram ao teste de SAM, mostrando que as diferenças são significativas com $p < 0,05$. Esse resultado também foi observado por Caldas e Dória (1976) e Modolo *et al.* (1999). Pode-

se inferir que a maioria dos cães vadios não têm raça definida e por viverem nas ruas, provavelmente, estão mais expostos aos fatores de risco da infecção, além de não terem tido a oportunidade de serem protegidos contra a leptospirose através da vacinação. A *Odds Ratio* para a variável raça mostra que não ter raça definida, aumenta em 1,89 vezes a chance do cão ter infecção por *L. interrogans*. (Anexo 2).

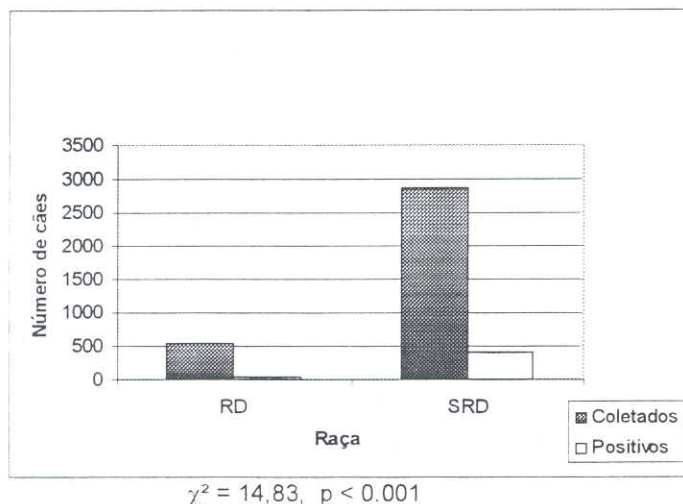


Figura 14 - Distribuição dos cães testados e reagentes para aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em relação a raça, Belo Horizonte - MG, setembro de 2001 a setembro de 2002.

Analisando as interações entre as variáveis tipo de apreensão, raça e sexo, pela regressão logística, nota-se que existe uma associação entre as variáveis raça e sexo e entre tipo de apreensão e raça (Anexo 3). O fato de o animal ser fêmea, como já foi mencionado anteriormente, faz com que ocorra uma certa proteção ao risco de adquirir a infecção, e quando essa variável interage com a variável raça, o fato de ser fêmea e de raça definida aumenta ainda mais a proteção ao fator doença. Da mesma forma ocorre com o macho. Ser macho acarreta um risco de 1,45 vezes mais chances de ter a infecção, e ser macho sem raça definida incrementa ainda mais o risco, tendo esse cão 1,74 vezes mais chance de adquirir a infecção do que uma fêmea de raça definida.

Uma interação semelhante ocorre em cães domiciliados e de raça definida. As duas variáveis têm um fator protetor em relação ao risco de contrair a infecção, e, quando estão relacionadas, esse fator protetor aumenta mais, correspondendo a um risco de se infectar, de 1,035. Já os cães capturados nas ruas, ou seja, cães sem donos ou de proprietários relapsos e sem raça definida, correspondem à categoria com maior chance de se infectar: têm 3,59 vezes mais risco. Esse fato já foi citado anteriormente pelo hábito do cão de rua andar em grupos quando fêmeas estão no cio. Além disso, pode-se considerar que o cão vadio não é vacinado contra leptospirose, bebe água empoçada e, ocasionalmente, se envolve em brigas podendo ocorrer contaminação pela saliva, conforme citado por Veronesi *et al.* (1956).

Em relação à infecção por leptospiros, a estação do ano é uma variável importante que deve ser levada em consideração nas análises, uma vez que elas sobrevivem em temperaturas amenas, em torno de 28°C e umidade relativa do ar elevada. Em épocas de alta precipitação pluvial esses fatores, associados à ineficácia dos sistemas de drenagens da água, facilitam o contato do cão com o agente. Na figura 15 observam-se os meses com maior prevalência de cães reagentes às aglutininas anti-*Leptospira interrogans* e os índices de precipitação pluvial no período estudado. Nota-se que os meses de chuva concentram os maiores índices de infecção: dezembro/2001 (21,9%), janeiro/2002 (21,7%) e setembro/2001 (20,4%), como observado também nos trabalhos de Ávila *et al.* (1998) em Pelotas, que encontraram maior índice de infecção nos meses de março, agosto, setembro, outubro e novembro, correspondendo aos períodos de maiores índices pluviométricos naquele município.

Figueiredo *et al.* (2001) fizeram uma consideração interessante quanto ao período chuvoso e sua relação com a doença. "As vias públicas das grandes cidades facilitam a circulação de bens e pessoas, mas exigem a crescente utilização

de asfalto e concreto que reduzem a capacidade de absorção d'água diretamente pelo solo, dificultando o escoamento da água das chuvas pelas galerias pluviais. Soma-se a esse aspecto o problema de destinação do lixo, com acondicionamento incorreto em terrenos baldios ou mesmo em espaços públicos. Em época de chuva, o lixo acumulado nas ruas é carregado até as galerias pluviais entupindo-as. O solo impermeabilizado, incapaz de absorver as águas da chuva, aumenta o volume hídrico nas vias públicas favorecendo a ocorrência de inundações". Esses fatores aparecem com grande frequência nas manchetes de jornais dos principais centros urbanos como causas do aparecimento de novos casos de leptospirose humana, sendo provavelmente, responsáveis também pela disseminação da doença no cão nos períodos de altas precipitações pluviais. Além da água, o contato com a matéria orgânica úmida da lama resultante de inundações representa outra fonte de contaminação importante, para o homem e para os animais. As leptospiros sobrevivem no solo úmido por longos períodos, podendo infectar o indivíduo com a mesma facilidade que ocorre mediante contato com água contaminada.

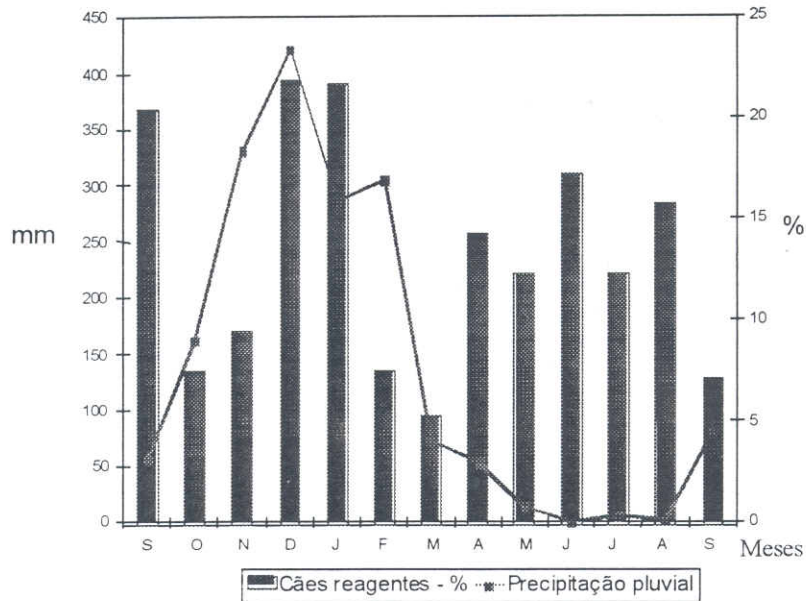


Figura 15 – Distribuição dos cães positivos para *L. interrogans* de acordo com o mês do ano e os índices de precipitação pluvial média em Belo Horizonte, setembro de 2001 a setembro de 2002.

Fonte: 5º Distrito de Meteorologia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Dados relativos aos anos de 2001 e 2002. Comunicação pessoal.

De setembro de 2001 a setembro de 2002 foram confirmados sete casos humanos de leptospirose em Belo Horizonte, segundo informações da Secretaria Municipal de Saúde. Esses casos foram assim distribuídos: um em novembro/2001 na regional Venda Nova, um em dezembro/2001 na Noroeste, dois em janeiro/2002, ocorrendo um caso na regional Leste e um na Norte, um em fevereiro/2002 na Leste e dois em março/2002, sendo um na regional Noroeste e um na Norte. A doença no homem apresenta, na maioria das vezes, sinais clínicos inespecíficos, que compreendem febre, cefaléia, dores musculares, anorexia, náuseas e vômitos, podendo evoluir para uma doença icterica grave com disfunção renal, fenômenos hemorrágicos, alterações hemodinâmicas, cardíacas, pulmonares e de consciência. Na primeira fase com sinais clínicos discretos, ocorre um grande número de sub-notificações da doença, podendo ser confundida com diversas viroses inclusive com a Dengue. Por isso, no Brasil, as estatísticas muitas vezes não revelam a

situação real dessa doença, e, diferentemente dos países desenvolvidos, onde a leptospirose é considerada uma enfermidade ocupacional, aqui no Brasil ela está muito mais ligada aos problemas de moradia, higiene e educação. Desse modo, não foi possível relacionar os casos humanos confirmados de leptospirose com os valores encontrados nos cães. O que se fez, foi a observação de que os meses de verão, onde ocorreram o maior número de infecções nos cães, foram os meses onde ocorreram casos humanos e que a regional Leste, a segunda com maior prevalência nos cães, foi a que apresentou dois casos humanos nos meses de maior precipitação pluvial e de temperaturas mais elevadas no período estudado (janeiro e fevereiro de 2002), mostrando que as características ambientais estão estreitamente relacionadas com o aparecimento da leptospirose.

Em relação à vacinação de cães em Belo Horizonte, a maioria dos produtos comerciais existentes hoje no mercado contém antígenos que imunizam contra os

sorovares *icterohaemorrhagiae* e *canicola*, segundo Hagiwara *et al.* (2004). Alguns laboratórios já produzem vacinas contendo outros sorovares detectados em estudos no Brasil. No entanto, em Belo Horizonte, não existe, até o momento, nenhuma vacina comercial que contenha os sorovares *ballum* e *pyrogenes*, encontrados como o segundo e o terceiro mais prevalentes no município, respectivamente. Sugere-se, portanto, que a partir desse estudo, novas pesquisas possam ser realizadas com o intuito de isolar os sorovares *ballum* e *pyrogenes* de cães suspeitos da doença em Belo Horizonte e assim acrescentar os dois sorovares nas vacinas comerciais contra leptospirose utilizadas em cães nesse município.

Os resultados obtidos nesta pesquisa, apontam a necessidade de estratégias diferenciadas de acordo com as áreas de risco de infecção por *L. interrogans* no município de Belo Horizonte, podendo contribuir com os órgãos de saúde responsáveis pela elaboração e execução das medidas de controle dessa zoonose.

5 CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que no município de Belo Horizonte:

- As aglutininas anti-*Leptospira interrogans* estão distribuídas nas nove regionais da administração do município de Belo Horizonte, com uma prevalência de 13,11% de cães reagentes.
- As sorovarietades mais encontradas foram *canicola*, *ballum*, *pyrogenes* e *icterohaemorrhagiae*.
- Os cães machos, sem raça definida e não domiciliados apresentam maior prevalência da infecção por *L. interrogans*.
- Existe risco diferenciado de infecção por *L. interrogans* em cães de acordo com a precipitação pluvial e temperatura do ambiente.
- As vacinas contra leptospiroses utilizadas nos cães além de *canicola* e *icterohaemorrhagiae* poderiam incluir *ballum* e *pyrogenes*.
- As áreas de maior risco de infecção por *L. interrogans* coincidem com as regiões de vilas, favelas e bairros da periferia onde existe deficiência de saneamento ambiental.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALVES, C.J.; ANDRADE, J.S.L.; VASCONCELLOS, S.A. et al. 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.
- ÁVILA, F.A. et al. Frequência de aglutininas anti-leptospira em cães do município de Jaboticabal, Brasil. In: ENCONTRO DE PESQUISAS VETERINÁRIAS, 5, 1980, Jaboticabal, *Anais...* Jaboticabal, 1980, p. 68.
- ÁVILA, M.O.; FURTADO, L.R.I.; TEIXEIRA, M.M. et al. Aglutininas anti-leptospíricas em cães na área de influência do Centro de Controle de Zoonoses, Pelotas, RS, Brasil, no ano de 1995. *Ciência Rural, Santa Maria*, v. 28. p. 107 – 110. 1998.
- AZEVEDO, A. G.; SANTOS, J. A.; Sobre a Ocorrência de Leptospirose no Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 3, 1946, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, 1946, p. 115 – 163.
- BARCELLOS, C.; LAMMERHIRT, C.B.; ALMEIDA, M.A.B.; et al. Distribuição espacial da leptospirose no Rio Grande do Sul, Brasil: recuperando a ecologia dos estudos ecológicos. *Cadernos de Saúde Pública*. Rio de Janeiro. v. 19, n. 5, p. 1283 – 1292, 2003.
- BREILH, J.; GRANDA E. *Investigação da saúde na sociedade: guia pedagógico sobre um novo enfoque do método epidemiológico*. São Paulo, Instituto de Saúde/ ABRASCO, 1986, 215p.
- CALDAS, E.M.; DÓRIA, J.D. Inquérito sorológico para leptospirose em *Canis familiares*, na cidade de Salvador. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 15, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, 1976, p.99.
- CASTRO, A.F.P.; SANTA ROSA, C.A.; TROISE, C. et al. Leptospirose canina em São Paulo: inquérito sorológico e isolamento da *L. icterohaemorrhagiae*. *Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo*, v. 29, n. 23, 1962.
- CENSO demográfico 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br.html>>. Acesso em: 15 de julho de 2001.
- CLIMATOLOGIA normais climatológicas. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br.html>>. Acessado em: 20 de julho de 2001.
- DARCOSO FILHO, P. Leptospirose canina. *O hospital*. v. 18, n. 5, p. 797 – 809. 1940.
- DEAN, A.G.; DEAN J.A.; BURTON A.J.; et al. *EPIINFO, a word processing, date base and statistis program for epidemiology on microcomputers*. Georgia: USD, 1995, version 6.02.
- DOHOO, I.; MARTIN, W.; STRYHN, H. *Veterinary epidemiologic research*. Charlottetown: AVC Inc., 2003. 706p.
- FAINE, S.; ADLER, B.; BOLIN, C.; PEROLAT, P. *Leptospira and leptospirosis*. 2. ed. Austrália: MediSci, 1999. 272p.
- FAVERO, A.C.M.; PINHEIRO, S.R.; VASCONCELLOS, S.A.; et al. Sorovares de leptospiros predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, eqüinos suínos e cães de diversos estados brasileiros. *Ciência Rural*. v. 32, n. 4, p. 613 – 619, 2002.
- FIQUEIREDO, C.M.; MOURÃO, A.C.; OLIVEIRA, M.A.A. et al.; Leptospirose humana no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: uma abordagem geográfica. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. v. 34, n. 4, p. 331 – 338, 2001.
- GUIDA, V.O. Estudos sobre a leptospirose canina - II. Isolamento e identificação de amostras de "Leptospira". *Revista Brasileira de Biologia*. v. 8, n. 4, p. 541 – 543, 1948.
- GUIDA, V.O. Estudos sobre a leptospirose canina - III. Presença de aglutininas e lisinas em soros de cães da cidade de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia*. v. 9, n. 1, p. 35 – 37, 1949.
- GALTON, M.M. A rapid microscopic slide screening test for the serodiagnosis of leptospirosis. *American Journal Veterinary of Research.*, v. 19, p. 505 – 512, 1962.

HAGIWARA, M.K; SANTA ROSA, C.A. Leptospirose canina em São Paulo. *Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo*. v. 42 , p. 111 – 118, 1975.

HAGIWARA, M.K; LUSTOSA, M; KOGIKA, M.M. Leptospirose canina. Artigos técnicos em série da Schering-Plough Coopers, *Revista Vetnews*. Ano 4, n. 10. 2004.

HERMANN, G.P. *Leptospira sp em ovinos do Rio Grande do Sul: soroprevalência e avaliação da imunogenicidade da bacterina leptospira hardjo*. 2002, 41f. Tese (Doutorado) Escola de Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MANUAL de Raiva e Leptospirose. Informe técnico. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Saúde de MG, 1995. 78p.

MAPINFO professional Versão 6.0. Disponível em: <<http://www.mapinfo.com.htm>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2004.

MODOLO, J. R. LANGONI, H.; SHIMABUKURU, F. H.; et al. Inquérito soropidemiológico para leptospirose canina no município de Botucatu - SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA DE CAMPO GRANDE, 26, 1999, Campo Grande: *Anais...* Campo Grande; 1999.

PLANO municipal de saneamento de belo horizonte 2004 – 2007: "Saneamento para todos". Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, v.1, 2004, 127p.

PROCEDIMIENTOS para estudios de prevalência por muestreo. Buenos Aires: Centro Panamericano de Zoonosis 1979. 35p. (Nota técnica nº 18, rev.1).

REIS, R.; RYU, E.; MOPTA, J.G.; et al. Pesquisa de aglutininas anti-leptospira em cães pelo teste da microaglutinação rápida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 13, 1972, Brasília. *Anais...* Brasília:1972. p. 297.

ROCHA, B.D.; HERMANN, G.P.; MOREIRA, E.C. et al. *Agglutininas anti-leptospiras em cães de uma favela do município de Belo Horizonte – MG, 2000*. In: Semana de Iniciação Científica,11. Belo Horizonte, 2000. *Anais...* Belo Horizonte, 2000.

ROSSETI, C.A.; ROMERO, G.N.; AUTERI, C.D. et al. Estudio serológico de leptospirosis em perros de partidos del Oeste del Gran Buenos Aires. *Revista de Medicina Veterinária*, v. 80, n. 4, p. 298 – 305. 1999.

RYU, E. Rapid microscopic agglutination test for leptospira without non-specificreaction. *Bulletin de L'office International des Epizooties.*, v. 73, n. 1, p. 49 – 58. 1970.

SAMPAIO, I.B.M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p.

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

SANTA ROSA, C.A.; TERUYA, J.M.; YANAGUITA, R.M. et al. Inquérito sorológico para leptospirose e brucelose em cães da cidade de Belo Horizonte. *Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG*, v. 26, n. 3, p. 339 – 342, 1974.

SANTOS, H.P. *Alguns aspectos do sistema de produção e da sanidade dos bovinos de leite da Ilha de São Luís – MA*. 1988, 91f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) Escola de Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

VERONESI, R.; NETO, V.A.; CORRÊA, M.O.A. Leptospiroses em cães da cidade de São Paulo: inquérito sorológico. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. v. 16, p. 78 – 81. 1956.

YAMAMOTO, S. De la leptospirose chez les animaux domestiques. *Bulletin de L'office International des Epizooties*. v. 569, p. 421 – 429, 1951

ANEXO 2

Análise estatística das variáveis estudadas e análise de regressão das regionais.

```
-----
log: G:\Danielle.log
log type: text
opened on: 7 Jan 2005, 15:28:59
```

```
. logistic res sexo
```

```
Logistic regression           Number of obs =   3416
                             LR chi2(1)   =    13.26
                             Prob > chi2   =    0.0003
Log likelihood = -1320.7009    Pseudo R2   =    0.0050
-----
```

res	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sexo	1.458856	.1530237	3.60	0.000	1.187757 1.791833

```
. logistic res raca
```

```
Logistic regression           Number of obs =   3417
                             LR chi2(1)   =    16.64
                             Prob > chi2   =    0.0000
Log likelihood = -1319.1493    Pseudo R2   =    0.0063
-----
```

res	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
raca	1.893627	.3176634	3.81	0.000	1.36302 2.630794

```
. logistic res idade
```

```
Logistic regression           Number of obs =   3417
                             LR chi2(1)   =     0.06
                             Prob > chi2   =    0.8120
Log likelihood = -1327.4412    Pseudo R2   =    0.0000
-----
```

res	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
idade	1.20587	.9289815	0.24	0.808	.2664095 5.458225

```
. xi:logistic res i.districto
```

```
i.districto  _ldistricto_1-9  (_ldistricto_1 for distrito==B omitted)
```

```
Logistic regression           Number of obs =   3410
                             LR chi2(8)   =    31.24
                             Prob > chi2   =    0.0001
Log likelihood = -1307.0799    Pseudo R2   =    0.0118
-----
```

res	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
_ldistrito_2	2.25367	.5316709	3.44	0.001	1.419321	3.578493
_ldistrito_3	1.806222	.3548175	3.01	0.003	1.229022	2.6545
_ldistrito_4	1.083652	.2194742	0.40	0.692	.7286082	1.611704
_ldistrito_5	1.182274	.243102	0.81	0.415	.7901184	1.769067
_ldistrito_6	.9711538	.2021788	-0.14	0.888	.6457752	1.460477
_ldistrito_7	1.101385	.2525139	0.42	0.674	.702724	1.72621
_ldistrito_8	.6919963	.1846592	-1.38	0.168	.4101669	1.167473
_ldistrito_9	1.107115	.2262145	0.50	0.618	.741769	1.652407

```
. test _ldistrito_2 _ldistrito_3 _ldistrito_4 _ldistrito_5 _ldistrito_6 _ldistrito_7 _ldistrito_8 _ldistrito_9
```

- (1) _ldistrito_2 = 0
- (2) _ldistrito_3 = 0
- (3) _ldistrito_4 = 0
- (4) _ldistrito_5 = 0
- (5) _ldistrito_6 = 0
- (6) _ldistrito_7 = 0
- (7) _ldistrito_8 = 0
- (8) _ldistrito_9 = 0

chi2(8) = 32.44
 Prob > chi2 = 0.0001

```
. xi:logistic res tipo
```

Logistic regression Number of obs = 3417
 LR chi2(1) = 64.96
 Prob > chi2 = 0.0000
 Log likelihood = -1294.9882 Pseudo R2 = 0.0245

res	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
tipo	2.40568	.2552847	8.27	0.000	1.953937	2.961865

```
. xi:logistic res i.distrto sexo raca idade tipo
i.distrto    _ldistrito_1-9    (_ldistrito_1 for distrto==B omitted)
```

Logistic regression Number of obs = 3409
 LR chi2(12) = 112.46
 Prob > chi2 = 0.0000
 Log likelihood = -1266.3309 Pseudo R2 = 0.0425

res	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
_ldistrito_2	2.379837	.5705096	3.62	0.000	1.48762	3.807174
_ldistrito_3	1.941005	.3875372	3.32	0.001	1.312434	2.870621

_ldistrito_4	1.162309	.2385487	0.73	0.464	.7773624	1.737879
_ldistrito_5	1.191461	.2481831	0.84	0.400	.7920879	1.7922
_ldistrito_6	.9889974	.2084819	-0.05	0.958	.6542756	1.49496
_ldistrito_7	1.100534	.2558605	0.41	0.680	.6977662	1.735791
_ldistrito_8	.748522	.2020813	-1.07	0.283	.4409633	1.270594
_ldistrito_9	1.112588	.2303109	0.52	0.606	.7415348	1.66931
Sexo	1.425496	.152598	3.31	0.001	1.155701	1.758273
raca	1.446656	.2509706	2.13	0.033	1.029665	2.032518
idade	1.52821	1.192398	0.54	0.587	.3311511	7.052449
tipo	2.262148	.2500695	7.38	0.000	1.821481	2.809423

```

. xi:logistic res i.districto sexo raca tipo
i.districto _ldistrito_1-9 (_ldistrito_1 for distrito==B omitted)

```

```

Logistic regression                Number of obs =    3409
                                LR chi2(11)  =   112.19
                                Prob > chi2   =    0.0000
Log likelihood = -1266.4654        Pseudo R2   =    0.0424

```

res	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
_ldistrito_2	2.382486	.5711122	3.62	0.000	1.489315	3.811309
_ldistrito_3	1.940145	.3873434	3.32	0.001	1.311882	2.869285
_ldistrito_4	1.163053	.2386844	0.74	0.462	.777882	1.738941
_ldistrito_5	1.191193	.2481118	0.84	0.401	.7919219	1.791769
_ldistrito_6	.9896209	.2085783	-0.05	0.961	.6547336	1.495798
_ldistrito_7	1.104258	.2566009	0.43	0.670	.7002829	1.741276
_ldistrito_8	.7475828	.2018084	-1.08	0.281	.4404324	1.268935
_ldistrito_9	1.113607	.2305088	0.52	0.603	.7422314	1.670801
sexo	1.424642	.1524865	3.31	0.001	1.155041	1.757171
raca	1.444054	.2504446	2.12	0.034	1.027917	2.028657
tipo	2.258846	.2495888	7.37	0.000	1.819005	2.805041

```

. xi:logistic res i.districto i.raca*sexo i.raca*tipo
i.districto _ldistrito_1-9 (_ldistrito_1 for distrito==B omitted)
i.raca      _lraca_0-1      (naturally coded; _lraca_0 omitted)
i.raca*sexo _lracXsexo_#    (coded as above)
i.raca*tipo _lracXtipo_#    (coded as above)

```

note: _lraca_1 dropped due to collinearity

```

Logistic regression                Number of obs =    3409
                                LR chi2(13)  =   117.36
                                Prob > chi2   =    0.0000
Log likelihood = -1263.8832        Pseudo R2   =    0.0444

```

res	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
_ldistrito_2	2.392354	.5742386	3.63	0.000	1.494551	3.829482

_ldistrito_3		1.941272	.3880047	3.32	0.001	1.312066	2.872217
_ldistrito_4		1.158875	.2380379	0.72	0.473	.7748117	1.733313
_ldistrito_5		1.198299	.2499887	0.87	0.386	.7961366	1.803609
_ldistrito_6		.9869497	.2082157	-0.06	0.950	.6527065	1.492355
_ldistrito_7		1.110654	.2585042	0.45	0.652	.7038208	1.752651
_ldistrito_8		.7447145	.2012067	-1.09	0.275	.4385433	1.264641
_ldistrito_9		1.109739	.2299459	0.50	0.615	.739343	1.665697
_lraca_1		.9660632	.2433821	-0.14	0.891	.5896045	1.582888
sexo		.8400579	.2684722	-0.55	0.586	.4490302	1.571603
_lracXsexo_1		1.805284	.6126166	1.74	0.082	.9283112	3.510732
tipo		.6199264	.6471486	-0.46	0.647	.0801236	4.796447
_lracXtipo_1		3.723287	3.908789	1.25	0.210	.4756814	29.14317

```
-----
. test _ldistrito_2 _ldistrito_3 _ldistrito_4 _ldistrito_5 _ldistrito_6 _ldistrito_7 _ld
> istrito_8 _ldistrito_9
```

- (1) _ldistrito_2 = 0
- (2) _ldistrito_3 = 0
- (3) _ldistrito_4 = 0
- (4) _ldistrito_5 = 0
- (5) _ldistrito_6 = 0
- (6) _ldistrito_7 = 0
- (7) _ldistrito_8 = 0
- (8) _ldistrito_9 = 0

```
chi2( 8) = 34.40
Prob > chi2 = 0.0000
```

```
. test _lraca_1 sexo _lracXsexo_1
```

- (1) _lraca_1 = 0
- (2) sexo = 0
- (3) _lracXsexo_1 = 0

```
chi2( 3) = 16.75
Prob > chi2 = 0.0008
```

```
. test _lraca_1 tipo _lracXtipo_1
```

- (1) _lraca_1 = 0
- (2) tipo = 0
- (3) _lracXtipo_1 = 0

```
chi2( 3) = 57.37
Prob > chi2 = 0.0000
```

```
. xi:logistic res i.distrito i.raca*sexo i.raca*tipo, coef
i.distrito _ldistrito_1-9 (_ldistrito_1 for distrito==B omitted)
i.raca _lraca_0-1 (naturally coded; _lraca_0 omitted)
```

i.raca*sexo _lracXsexo_# (coded as above)
 i.raca*tipo _lracXtipo_# (coded as above)

note: _lraca_1 dropped due to collinearity

Logistic regression Number of obs = 3409
 LR chi2(13) = 117.36
 Prob > chi2 = 0.0000
 Log likelihood = -1263.8832 Pseudo R2 = 0.0444

res	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
_ldistrito_2	.8722777	.2400308	3.63	0.000	.401826	1.342729
_ldistrito_3	.6633436	.1998713	3.32	0.001	.271603	1.055084
_ldistrito_4	.1474497	.2054043	0.72	0.473	-.2551353	.5500348
_ldistrito_5	.1809027	.2086198	0.87	0.386	-.2279845	.5897898
_ldistrito_6	-.0131362	.2109689	-0.06	0.950	-.4266277	.4003553
_ldistrito_7	.1049491	.2327495	0.45	0.652	-.3512315	.5611297
_ldistrito_8	-.2947543	.2701796	-1.09	0.275	-.8242967	.234788
_ldistrito_9	.1041252	.2072071	0.50	0.615	-.3019933	.5102436
_lraca_1	-.034526	.2519319	-0.14	0.891	-.5283034	.4592513
Sexo	-.1742845	.3195878	-0.55	0.586	-.800665	.452096
_lracXsexo_1	.5907182	.3393463	1.74	0.082	-.0743883	1.255825
tipo	-.4781545	1.043912	-0.46	0.647	-2.524185	1.567876
_lracXtipo_1	1.314607	1.049822	1.25	0.210	-.7430069	3.37222
_cons	-2.504336	.2719806	-9.21	0.000	-3.037408	-1.971263

. log close
 log: G:\Danielle.log
 log type: text
 closed on: 7 Jan 2005, 15:32:07

ANEXO 3

Análise de regressão entre as variáveis sexo e raça e tipo de apreensão e raça.

		Raça					Raça		
		RD	SRD				RD	SRD	
Sexo	Fêmea	0	-0,035	-0,035	Sexo	Fêmea	1,000	0,966	0,966
	Macho	-0,174	0,382	0,556		Macho	0,840	1,465	1,744
		-0,174	0,416				0,840	1,517	
		Raça					Raça		
		RD	SRD				RD	SRD	
Tipo	Busca	0	-0,035	-0,035	Tipo	Busca	1,000	0,966	0,966
	Captura	-0,478	0,802	1,280		Captura	0,620	2,230	3,597
		-0,478	0,836				0,620	2,308	