

DISTRIBUIÇÃO DA LEPTOSPIROSE NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO NO PERÍODO DE 2008 A 2010

DISTRIBUTION OF LEPTOSPIROSIS IN THE CITIES OF SÃO PAULO STATE FROM 2008 TO 2010 PERIOD

Natasha Klain Belchior

Faculdades Integradas Claretianas de Rio Claro -SP
natasha.belchior@gmail.com

Thiago Salomão de Azevedo

Faculdades Integradas Claretianas de Rio Claro -SP
thiagosalomaodeazevedo@gmail.com

RESUMO

A visão integrada dos problemas sociais através das variáveis sócio-econômicas e políticas conduzem a estudos multidisciplinares que buscam compreender e propor soluções à complexidade crescente dos problemas estudados. Porém, na maioria dos estudos desta natureza, o tratamento dos dados é efetuado de forma tradicional. Atualmente, esta perspectiva está sendo gradualmente substituída por modernas técnicas de análise espacial, contidas nos sistemas de informação geográfica, que possibilitam a integração e a manipulação de um grande volume de dados. Baseados nestas perspectivas o objetivo deste trabalho foi mapear as áreas com maior incidência de casos de leptospirose no Estado de São Paulo no período de 2008 a 2010, através de métodos cartogramas coropléticos. Os resultados mostram que as regiões Metropolitanas de São Paulo e Campinas são mais afetadas. O verão é a estação do ano que possui o maior número de casos desta doença.

Palavras Chave: Leptospirose, Estado de São Paulo, SIG e Epidemiologia.

ABSTRACT

The integrated view of social problems through the socio economic and political conducted multidisciplinary studies that seek to understand and propose solutions to the increasing complexity of the problems. However, in most studs of this nature, the processing is done in the traditional manner. Currently, this view is gradually being replaced by modern techniques of spatial analysis, contained in geographic information systems, which enable the integration and manipulation of a large volume of data. Based on this perspective the aim of this study was to map the areas with the highest incidence of leptospirosis in São Paulo State from 2008 to 2010 period, choropleth cartograms. The results showed that Metropolitanas regions of São Paulo and Campinas are most affected. Summer is the season which has the largest number of cases of this disease.

Key Words: Leptospirosis, São Paulo State, GIS and Epidemiology.

INTRODUÇÃO

As variações climáticas têm evidenciado que os eventos atmosféricos extremos têm aumentado os impactos sobre a sociedade, pois acarreta em problemas para a saúde do homem devido ao crescimento, a propagação e a difusão de alguns organismos patogênicos (MAGALHÃES et al., 2009).

Uma das doenças de veiculação hídrica, potencializada pela ocorrência de enchentes e inundações, e vinculada indiretamente ao clima é a Leptospirose (MAGALHÃES et al., 2009). O agente causal desta enfermidade infecciosa é uma bactéria, a *Leptospira interrogans* e está associada ao ser humano principalmente por meio do contato da água contaminada com a urina de roedores (ALBUQUERQUE, 2007). Segundo Albuquerque (2007), sua ocorrência está relacionada às precárias condições de infra-estrutura sanitária e a

Recebido em: 19/09/2011

Aceito para publicação em: 21/11/2011

alta infestação de roedores, constituindo-se em uma zoonose de grande importância social e econômica por apresentar elevada incidência e alto custo hospitalar.

Além disso, a leptospirose também está associada a algumas atividades laborais, como os tratadores de animais, trabalhadores de serviços de água e esgoto, lixeiros e catadores de material para reciclagem, plantadores de arroz e cortadores de cana-de-açúcar (NARITA et al. 2005; BUZZAR, 2006). Este tipo de enfermidade possui ampla distribuição geográfica no Estado de São Paulo, atingindo tanto as áreas urbanas quanto as áreas rurais. Segundo Buzzar (2006), a região metropolitana de São Paulo, as regiões de Campinas, Vale do Ribeira de Iguape e a Baixada Santista, são os locais de maior incidência desta doença.

Assim a leptospirose pode ter suas áreas geográficas de infecção expandidas e seus efeitos agravados. Contudo, para ter um controle prévio sobre a doença é necessário monitorar o período e as áreas de atuação, com o intuito de proporcionar informações espaços-temporais que são indispensáveis para conhecer, detectar ou prever alguma mudança que possa ocorrer nos fatores condicionantes de processo saúde-doença.

Dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) indicam que no período de 2007 a 2010 foram confirmados 14.351 casos de leptospirose em todo o país. Na região Sudeste, para o mesmo período, foram notificados 5.167 casos, sendo que 58,5% deste total está registrado somente para o Estado de São Paulo, com 3.026 casos. Mediante estas constatações, o objetivo deste trabalho foi mapear os casos autóctones confirmados de leptospirose, no município de Campinas – SP, segundo os locais de provável contaminação nos setores de saúde, em que a água ou lama de enchente foram o fator de risco, no período de 2007 a 2010.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração deste trabalho, foram utilizadas as ocorrências dos casos de leptospirose obtidos junto a Secretaria de Saúde de Campinas (CONVISA) do município de Campinas – SP, BRA. Os dados utilizados referem-se às notificações confirmadas por ano, mediante o resultado do exame sorológico, relativas ao período de 2007 a 2010. O cálculo do coeficiente de incidência foi elaborado a partir das informações existentes em Laurenti et al. (1987) e Fletcher e Fletcher (2006).

O coeficiente de incidência é o risco de um indivíduo da população vir a adquirir uma doença, ou simplesmente a noção de ocorrência sem a necessidade de acréscimos complementares, traduzindo a idéia de intensidade com que acontece a morbidade em uma população (Laurenti et al., 1987) Este coeficiente é dado pela relação:

$$\frac{\text{número de casos novos (iniciados) de uma dada doença em determinada área em certo período de tempo}}{\text{total da população na área, no mesmo período}} * 100.000 \text{ hab}$$

Após o cálculo do coeficiente de incidência foi elaborado e organizado um banco de dados a partir dos procedimentos metodológicos encontrados em Merrill (2008) e Pfeitter (2009).

Inicialmente foi adotado, como plano de informação espacial, a base de informações municipais do Estado de São Paulo no formato shapefile do Sistema de Informações Georreferenciadas EstatCart, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL, 2004). Esta base de dados foi exportada para o Sistema de Informação Geográfica ArcView (ESRI, 1996), onde os dados de leptospirose foram inseridos subdivididos por estação do ano durante o período estudado.

O SIG ArcView 3.2 possui um formato de armazenamento de dados vetoriais baseado em arquivos, isto é, os atributos dos elementos geográficos são guardados em um banco de dados denominado de tabela de atributos. Cada linha desta tabela contém as informações descritivas de uma única feição e as colunas ou campos definidos são os mesmos para cada linha (CÂMARA e MONTEIRO, 2004).

A ligação entre as feições geográficas e a tabela de atributos é garantida pelo modelo geo-relacional, isto é, um identificador único efetua a ligação entre ambos, mantendo uma correspondência entre o registro espacial e o registro de atributos. Segundo Câmara e

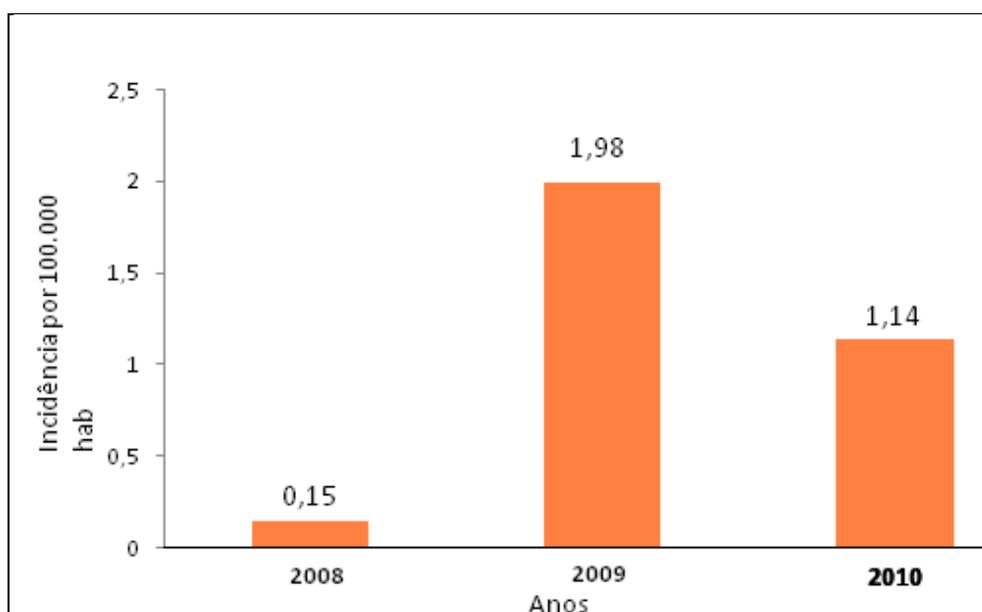
Monteiro (2004), estabelecida esta conexão, informações podem ser armazenadas ou apresentadas sobre o mapa.

A tabela de atributos foi alimentada com os dados da incidência e do número de ocorrências de leptospirose registradas pela Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo, no período de 2008 a 2010. Este procedimento permitiu a compilação de dez mapas temáticos, que mostram a sazonalidade da ocorrência da leptospirose, nos municípios paulistas do verão de 2008 ao outono de 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar na figura 1 que a incidência da leptospirose aumentou em 2009 e 2010 em relação a 2008, pois em 2008 a incidência era de 0,15 casos a cada 100.000 habitantes, em 2009 e 2010 o mesmo índice foi de 1,98 e 1,14 casos, respectivamente, para cada 100.000 habitantes.

Figura 1 - Evolução da Incidência de Leptospirose no Estado de São Paulo de 2008 a 2010



Fonte: CVE(2010)

A distribuição sazonal das ocorrências de leptospirose no Estado de São Paulo tem a maior frequência no verão, com pico nos meses de janeiro, fevereiro e março (Figura 2). O comportamento sazonal da leptospirose mostra que esta enfermidade possui um padrão muito distinto, onde os casos começam a aumentar na primavera, atingindo o ápice no verão e diminuindo nos meses de outono e inverno.

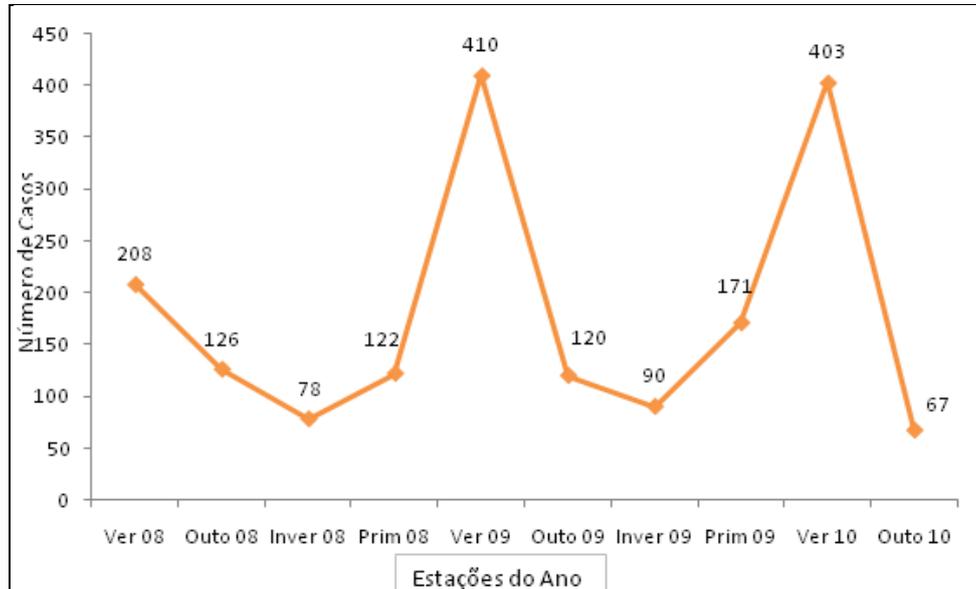
No Estado de São Paulo, os verões de 2009 e 2010 foram às estações que apresentaram o maior número de ocorrências, 410 e 403, respectivamente (Figura 2). Estes dados corroboram com as afirmações de Paula (2005), que relata o mesmo padrão sazonal da ocorrência de casos de leptospirose no Brasil em 1999 (Figura 3)

Segundo Paula (2005), há indícios de relação entre a incidência da doença e a variação pluviométrica, pois o período de maior incidência de leptospirose foi no verão, que fora bastante chuvoso (Figura 3)

O aumento da ocorrência da morbidade da leptospirose deve-se a alta densidade de habitantes e a elevada produção de lixo, que conjuntamente aos problemas de saneamento ocasionam elementos favoráveis à proliferação dos principais da doença. Além disso, o elevado grau de área construída provoca a impermeabilização do solo dificultando a infiltração da água pluvial e favorecendo o escoamento superficial, provocando enchentes (PAULA, 2005). Segundo Belchior e Azevedo

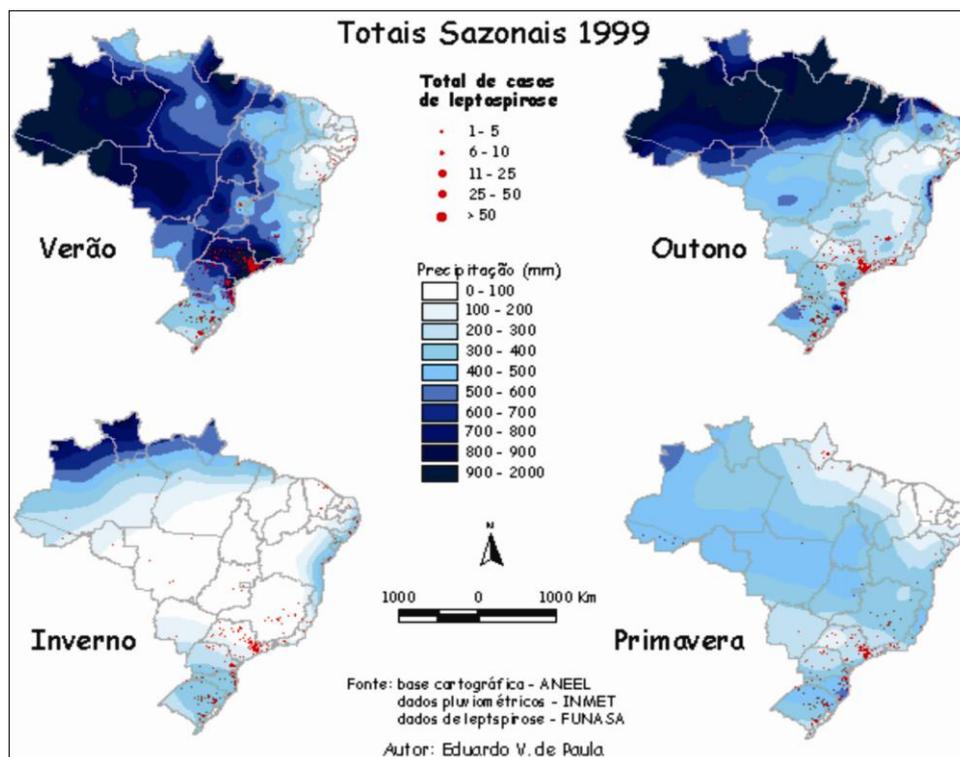
(2010), há uma correlação positiva de aproximadamente 40% dos casos de leptospirose confirmados em que a água ou a lama de enchente foi o risco de contágio (Figura 4).

Figura 2 - Variação Sazonal da Morbidade da Leptospirose no Estado de São Paulo durante o período de 2008 a 2010



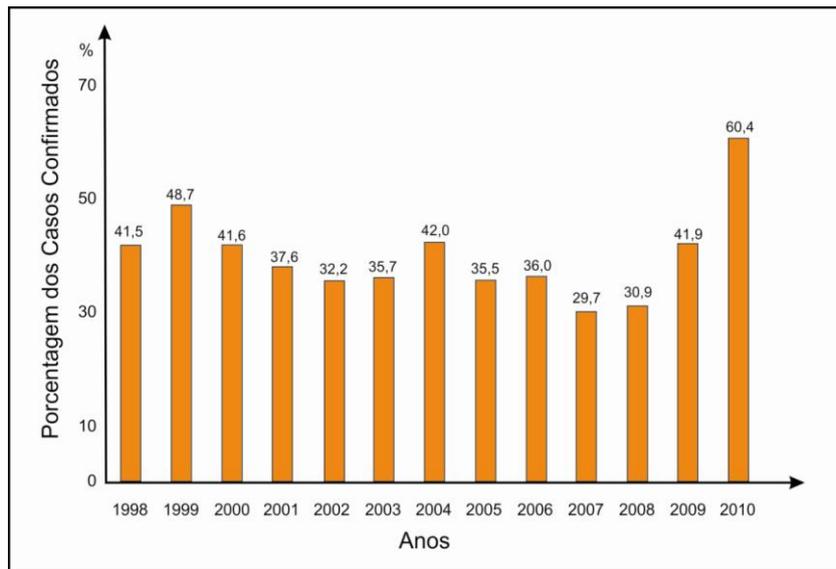
Fonte: CVE (2010)

Figura 3 - Variação Sazonal da Morbidade da Leptospirose no Brasil em 2009



Fonte: Paula, (2005)

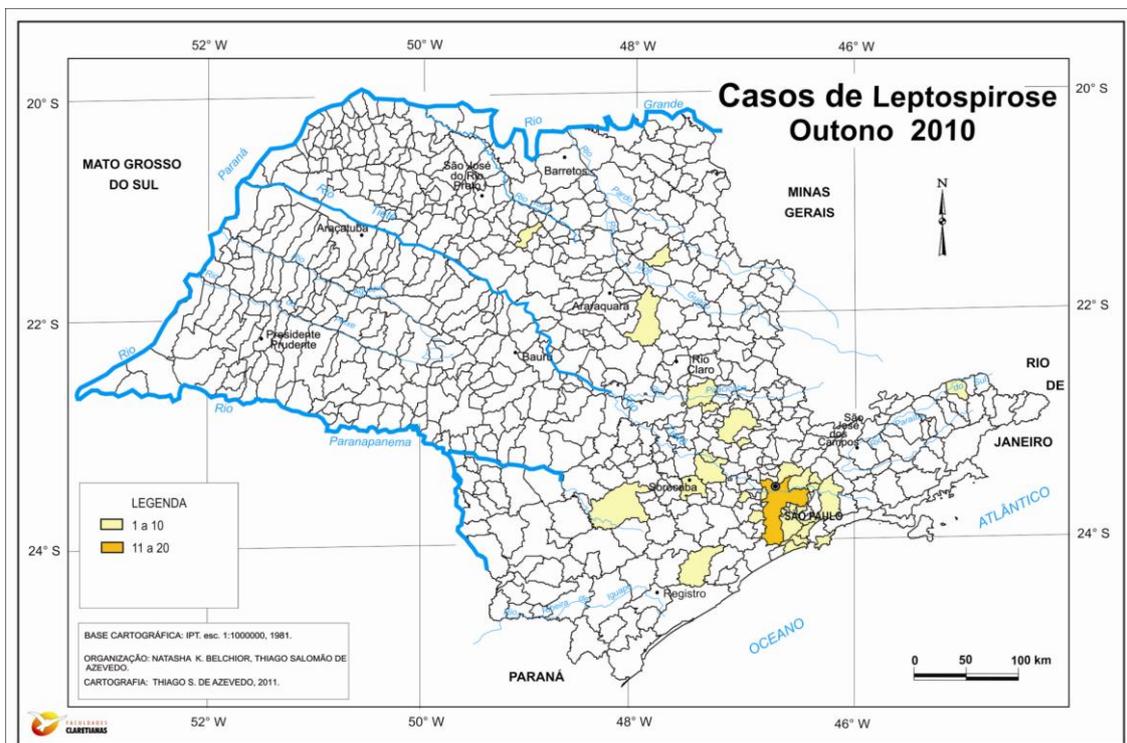
Figura 4 - Porcentagem de casos de leptospirose confirmados no Estado de São Paulo, em que a água ou lama constam como situação de risco



Fonte: Belchior e Azevedo (2010)

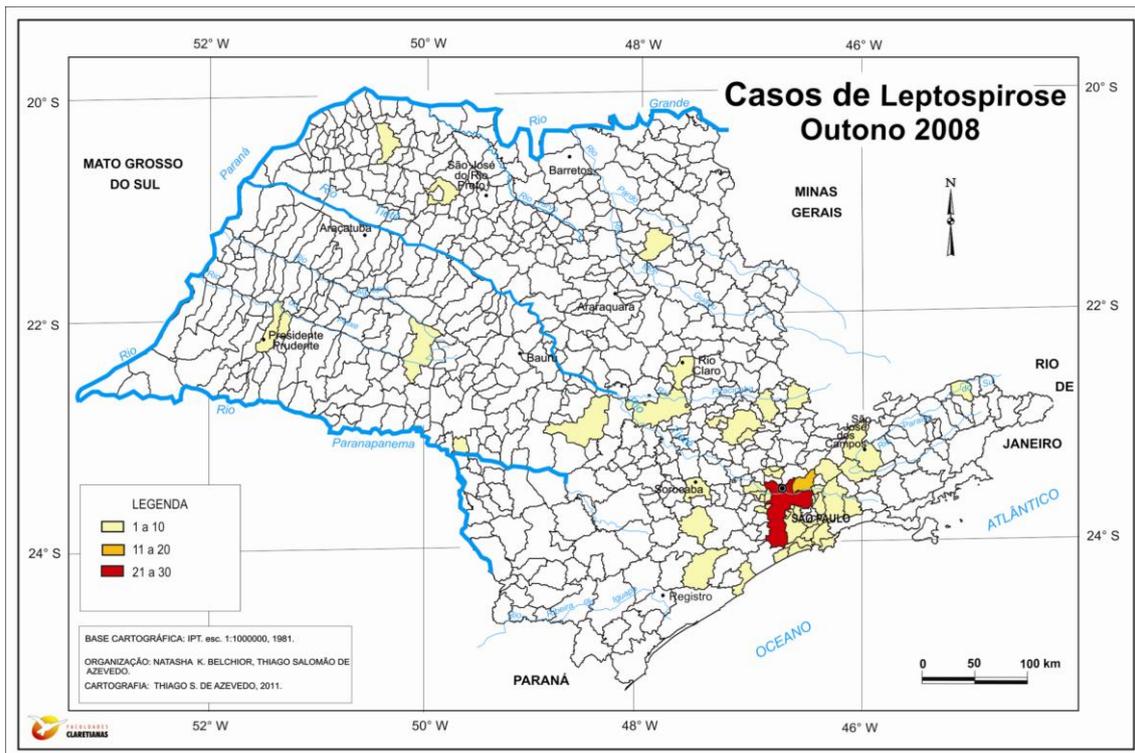
Estes dados são importantes, pois poderão servir de subsídios estratégicos na otimização de recursos existentes e antecipar as situações de risco, articulando a participação das secretarias estadual e municipais, órgãos de atendimento emergencial, equipes da defesa civil dos municípios e a própria comunidade em ações que visem prevenir e minimizar a ocorrência deste tipo de enfermidade. A distribuição espacial dos casos de leptospirose no do Estado de São Paulo pode ser observado na Figura 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14.

Figura 5 - Distribuição dos casos de leptospirose confirmados no Estado de São Paulo, no Verão de 2008



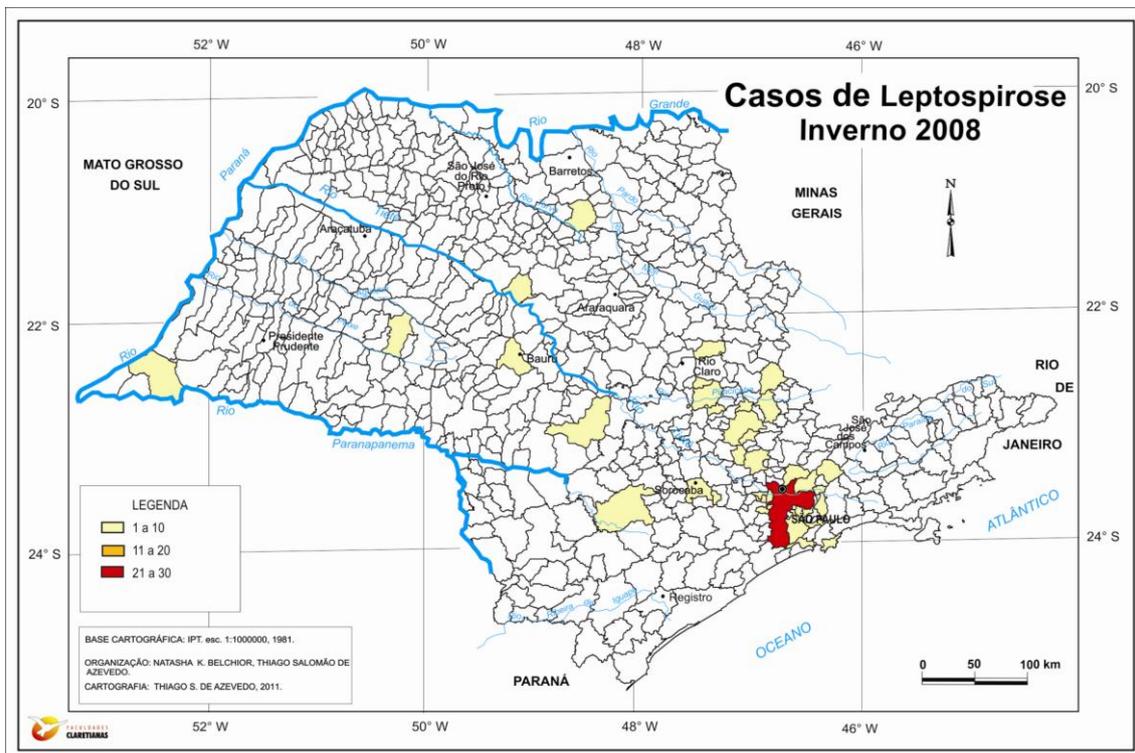
Fonte: CVE 2010

Figura 6 - Distribuição dos casos de leptospirose confirmados no Estado de São Paulo, no Outono de 2008



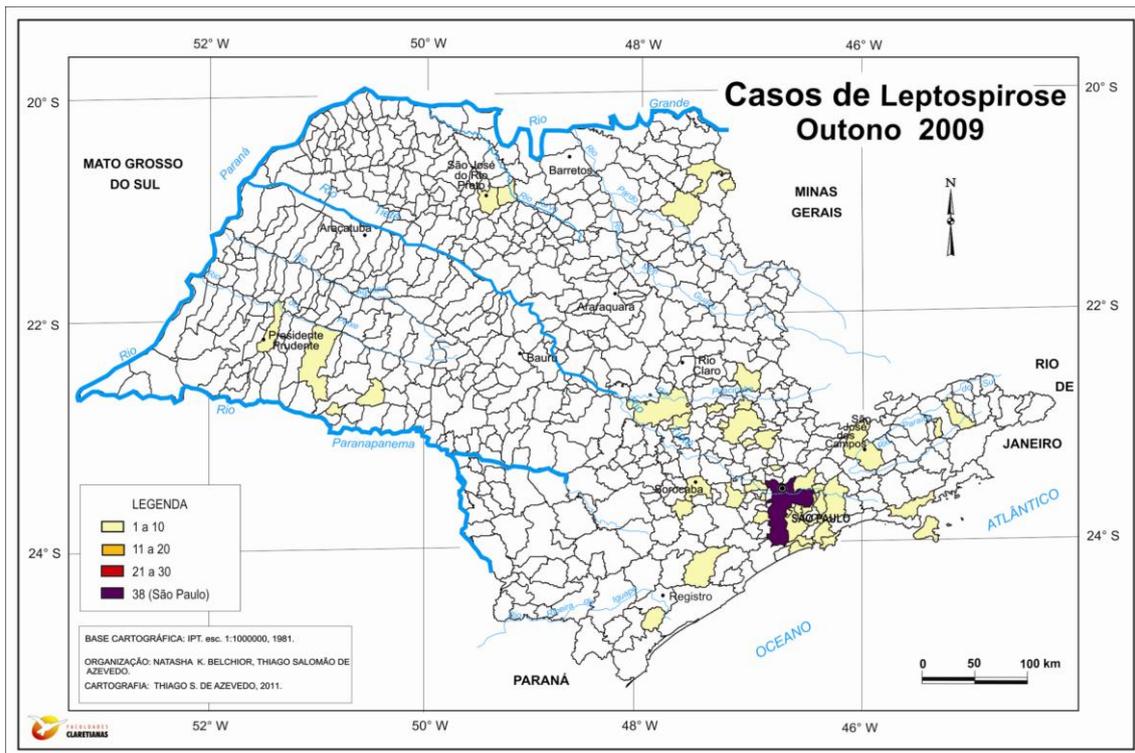
Fonte: CVE 2010

Figura 7 - Distribuição dos casos de leptospirose confirmados no Estado de São Paulo, na Primavera de 2008



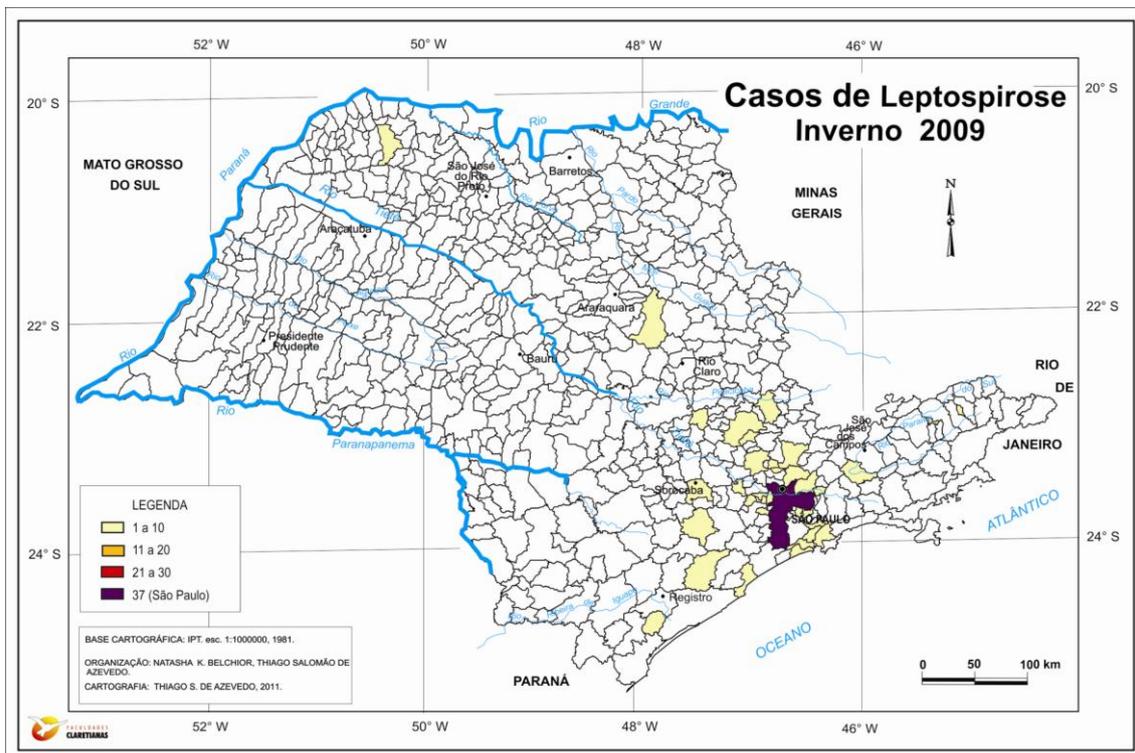
Fonte: CVE 2010.

Figura 10 - Distribuição dos casos de leptospirose confirmados no Estado de São Paulo, no Outono de 2009



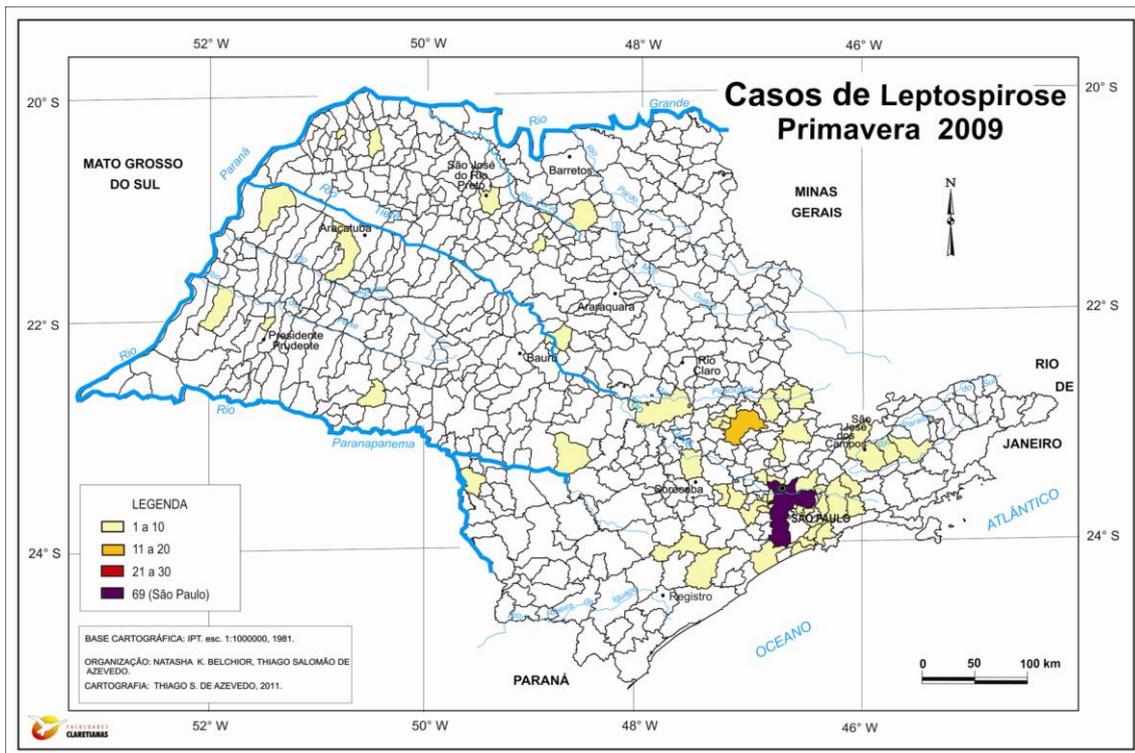
Fonte: CVE 2010

Figura 11 - Distribuição dos casos de leptospirose confirmados no Estado de São Paulo, no Inverno de 2009



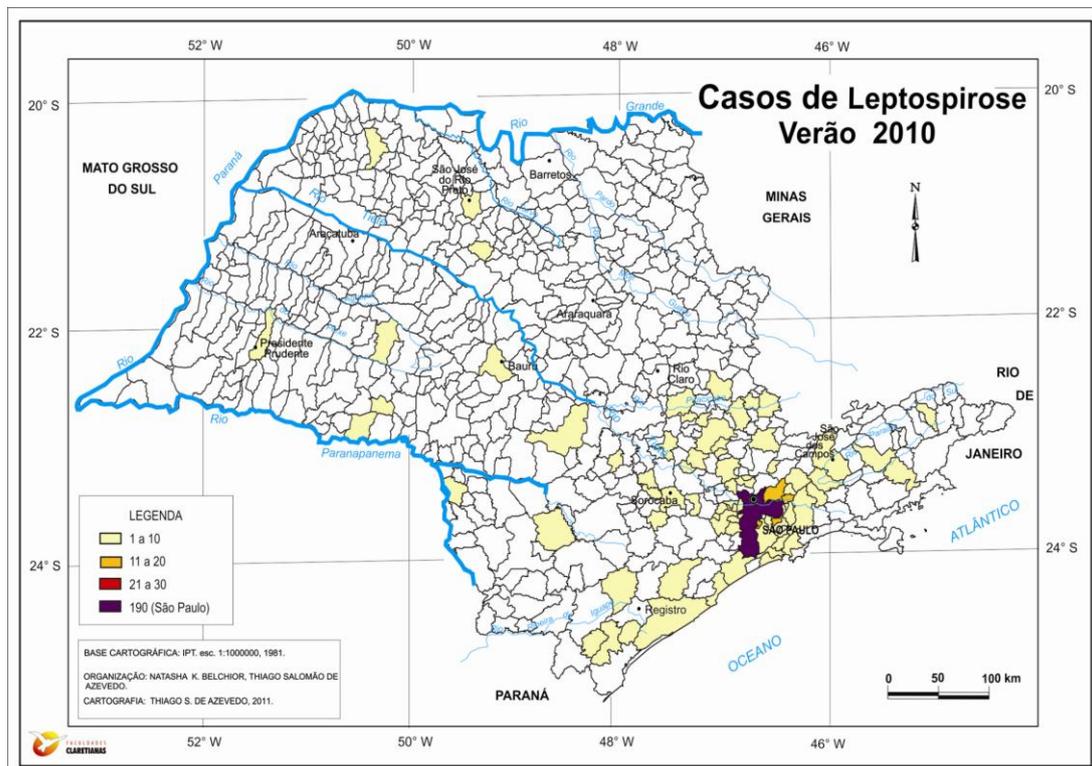
Fonte: CVE 2010

Figura 12 - Distribuição dos casos de leptospirose confirmados no Estado de São Paulo, na Primavera de 2009



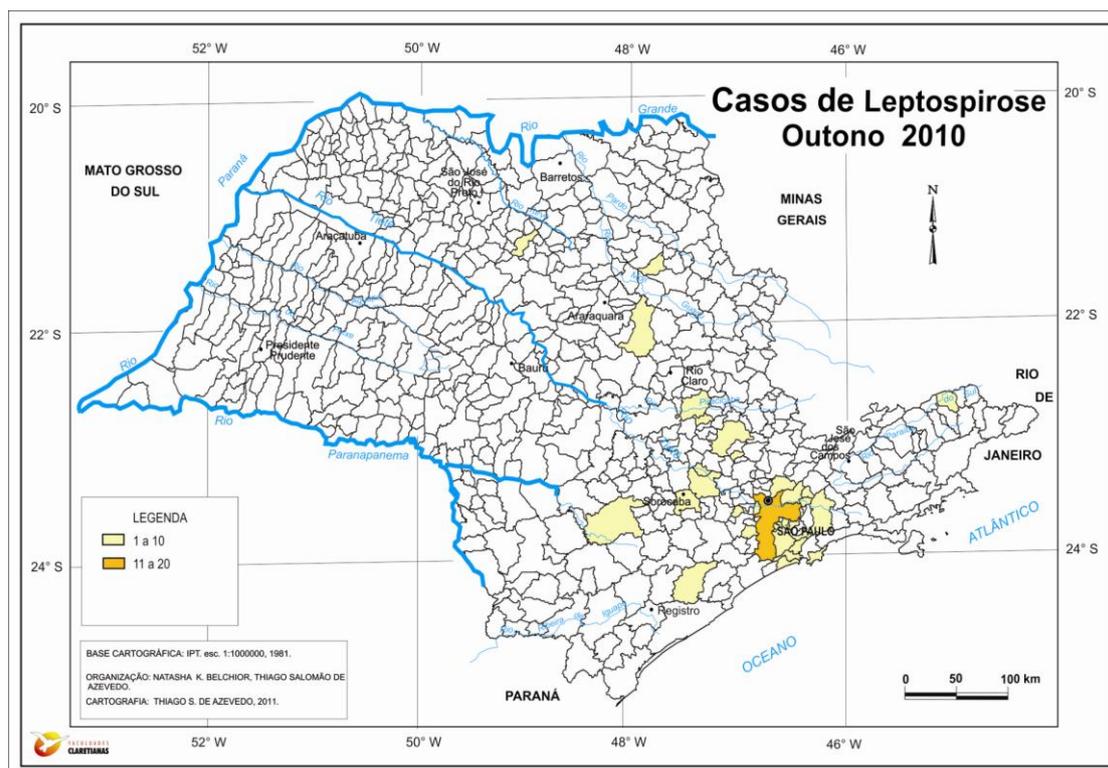
Fonte: CVE 2010

Figura 13 - Distribuição dos casos de leptospirose confirmados no Estado de São Paulo, no Verão de 2010



Fonte: CVE 2010

Figura 14 - Distribuição dos casos de leptospirose confirmados no Estado de São Paulo, no Outono de 2010



Fonte: CVE 2010

Os resultados mostram que a distribuição espacial e sazonal da leptospirose tem possuído um pico nos meses de janeiro, fevereiro e março. Isto é, o verão apresenta a maior quantidade de casos de leptospirose em relação às outras estações do ano. Nas outras estações do ano, a estiagem e a queda de temperatura, contribuem para a diminuição dos acometimentos de leptospirose.

Contudo, ocorrem alguns casos, devido ao contato dos municípios em locais com sinais de roedores, com lixo, com esgoto e contato direto com a urina do roedor (BUZZAR, 2010).

Segundo Magalhães (2009), esta correlação ocorre devido a tropicalidade climática que proporciona uma ocorrência maior de eventos pluviométricos.

Segundo Adesiyun et al. (2011); Figueiredo (2001), os maiores índices pluviométricos, provocam um aumento do número de enchentes que frequentemente ocasionam os surtos epidêmicos de leptospirose.

As áreas que apresentam as maiores ocorrências de leptospirose são as áreas metropolitanas de São Paulo, Campinas e São José dos Campos. Isto ocorre, pois a alta densidade demográfica e a elevada produção de resíduos sólidos (lixo), aliados às condições precárias de saneamento e sanitárias, principalmente nas áreas de sub-habitacões, favorecem a proliferação dos principais vetores (MARINHO, 2008; PAULA, 2005).

Segundo Paula (2005), outro fator que corrobora com a proliferação da leptospirose é o elevado grau de área construída existentes nestas áreas metropolitanas, provoca a impermeabilização do solo urbano e favorece o escoamento superficial, ocasionando uma maior presença de enchentes.

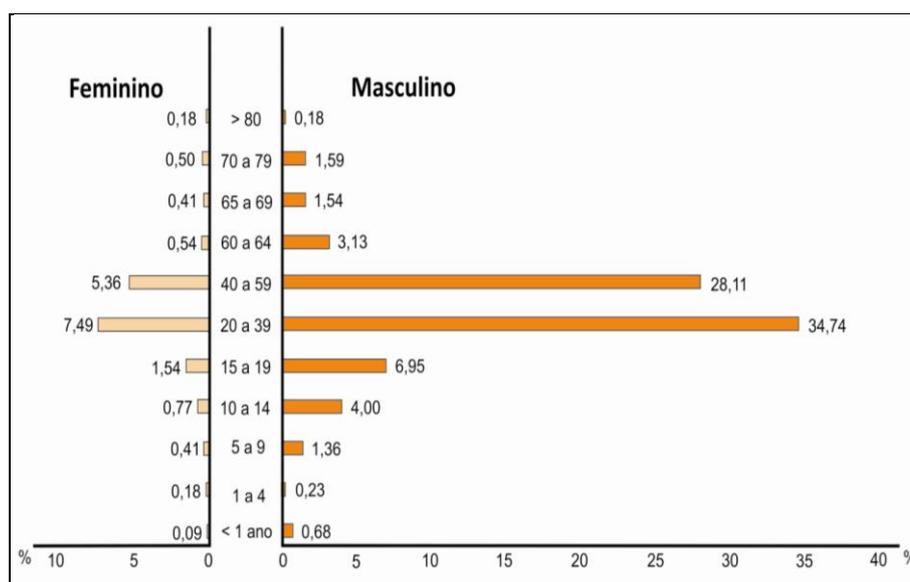
As ocorrências de leptospirose registradas nos outros municípios do Estado de São Paulo estão associadas, provavelmente, a localização geográfica dos mesmos, na várzea dos grandes rios – como o Tietê, o Piracicaba, o Paraná, o Grande, o Ribeira de Iguape, o Mogi-Guaçu e o Paranapanema.

Outro fator que pode contribuir com o contágio da leptospirose está relacionado à proximidade dos lixões, aterros sanitários e terrenos baldios dos municípios. Segundo, Paula (2005) estes ambientes são muitos propícios à propagação de roedores reservatórios da doença.

Para Buzzar (2010), entre 2007 a 2009, no Estado de São Paulo, a situação de risco, dos locais prováveis de contaminação de leptospirose, foi de 39,6% em locais com sinais de roedores; 34,5% tiveram contato com água e/ou lama provenientes de inundações, 24,9% com água de rio, 23,7% tiveram contato direto com a urina do rato, 23,5% com lixo e 14% com esgoto e/ou fossa.

A doença incidiu 4,7 vezes a mais nos homens (82,52%) do que nas mulheres (17,48%). As faixas etárias que mais apresentam risco de contaminação por leptospirose são as faixas de 20 a 29 anos e 40 a 59 anos tanto para o sexo masculino quanto para o sexo feminino (Figura 15).

Figura 15 - Distribuição dos casos de Leptospirose por faixa etária



Fonte: SINAN 2010

Esta configuração deve-se ao fato de que são nestas faixas etárias que se encontram a maioria da população economicamente ativa (IPEIA, 2010).

Segundo Buzzar (2010), as ocupações dos acometidos destacam-se os estudantes, as donas de casa, os pedreiros, os catadores de lixo e de material reciclável, os caminhoneiros e os faxineiros.

Os locais prováveis de contaminação, 81,38% se contaminaram em áreas urbanas, 13,19% em áreas rurais e 5,42% em áreas periurbanas (Figura 16).

Em relação aos ambientes prováveis de infecção, na área urbana, a maior porcentagem de infecção 89,73 e 74,15%, ocorreram dentro dos domicílios e nos locais de trabalho, respectivamente.

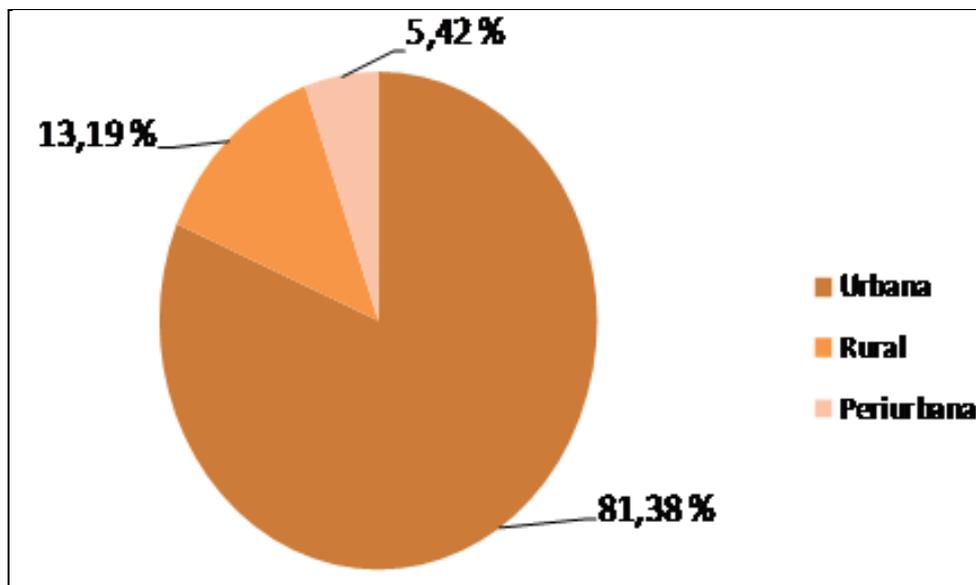
Entretanto na zona rural, os ambientes relacionados à áreas de lazer, apresentam a maior frequência de infecção (46,10%) (Figura 17).

A letalidade da leptospirose para o período estudado foi de 7,12%. Contudo, quando se correlaciona esta taxa de morbidade com a escolaridade dos doentes (Figura 18) se verifica que a evolução para a cura total é de mais de 89% dos casos, em todas as faixas de escolaridade.

Na figura 18, destaca-se que a faixa de escolaridade ensino superior (completo e incompleto) que apresentou cura em 100% dos casos. A letalidade é maior nas coortes do

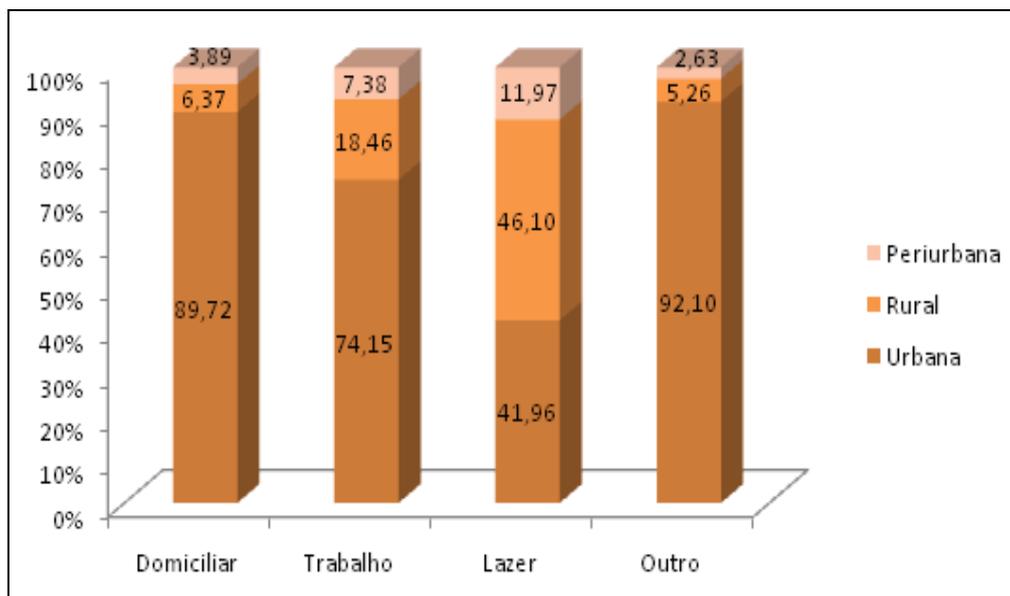
ensino médio completo e do ensino fundamental incompleto (1ª a 4ª séries), com letalidade de 10,97 e 10,30%, respectivamente.

Figura 16 - Locais Prováveis de Contaminação por Leptospirose



Fonte: SINAN 2010

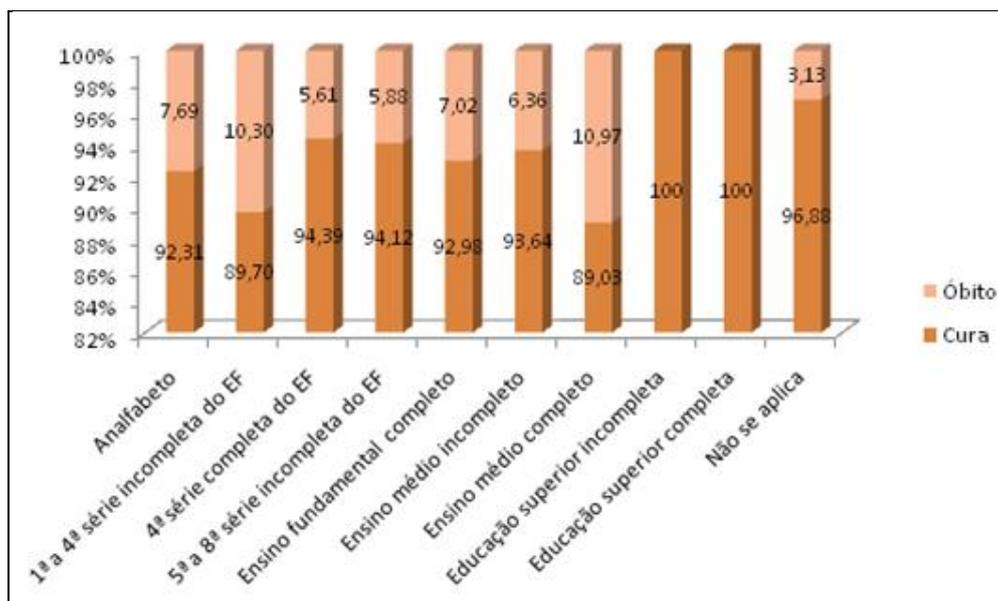
Figura 17 - Porcentagem de Infecção nos Ambientes Prováveis de Contaminação por Leptospirose



Fonte: SINAN 2010

A hipótese para estas coortes apresentarem as maiores taxas de óbitos pode estar relacionada ao local de moradia, à renda e à falta de informação sobre a leptospirose.

Figura 18 - Porcentagem de Casos de Leptospirose em Relação a Escolaridade dos Acometidos



Fonte: SINAN 2010

Uma das alternativas para solucionar este déficit educacional está contemplada nos Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN - Educação para a Saúde, (BRASIL, 1998), que foi implementado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Esta norma prevê, no currículo fundamental, aulas de ciências que abordam o tema doenças e prevenções. Estas medidas parecem estar dando resultado, pois nas coortes posteriores, exceto no ensino médio completo, a letalidade apresenta taxas menores.

CONCLUSÕES

O Arcview foi eficiente e prático na espacialização dos casos de leptospirose.

No período estudado, a leptospirose, incidiu principalmente na Região Metropolitana de São Paulo e Campinas. Outras regiões relevantes para este tipo de agravo são o vale do Rio Paraíba, vale do rio Ribeira de Iguape, o Médio Tietê, Médio Pardo e Médio e Baixo Paranapanema.

Embora ocorra todo o ano, é nítida a sazonalidade da doença nos meses chuvosos. Os acometidos são na sua grande maioria são homens na faixa etária entre 20 e 49 anos. A maioria dos casos ocorre na área urbana, dentro dos domicílios e nos locais de trabalho. Na zona rural, por sua vez, são encontrados resultados expressivos quando o ambiente de infecção está relacionado com as áreas de lazer.

A leptospirose é encontrada em todas as faixas de escolaridade, porém os acometidos que tiveram instrução superior, mesmo que incompleta, apresentaram 100% de cura em todos os infectados.

Além disso, esta técnica proporcionou também uma exposição visual da ocorrência dos casos de leptospirose no Estado de São Paulo, sendo extremamente útil para a gestão pública, pois foi através deste mapeamento que se pode destacar as áreas mais críticas que contem pessoas infectadas e assim utilizar estas constatações como diretrizes primárias para efetuar planos de prevenção e contingência desta epidemia.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pelo consentimento da Bolsa PIBIC.

REFERÊNCIAS

ADESIYUN, A. A. et al. Human leptospirosis in the Caribbean, 1997–2005: characteristics and serotyping of clinical samples from 14 countries. *Revista Panamericana de Saúde Pública*. 2011. v. 29. n. 5: p. 350–357.

ALBUQUERQUE, J. O. M. **Identificação e delimitação de áreas prioritárias para controle da leptospirose no município de São Paulo**. São Paulo: CONVISA, 2007. 30p.

BELCHIOR, N. K.; AZEVEDO, T. S. Risco de contaminação por Leptospirose por contato com a água ou lama no Estado de São Paulo no período de 1998 a 2009. In: Semana de Iniciação Científica das Faculdades Integradas Claretians de Rio Claro, 2010, **Anais...** Rio Claro: 2010.

BRASIL IBGE **SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS ESTAT CART**. Rio de Janeiro, 2004-cdrom.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Casos confirmados de leptospirose: Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas, 1997 a 2008**. Brasília, 2008. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/leptp_casos.pdf Acesso em: 01 de julho de 2010>.

BRASIL Ministério da Saúde. **Parâmetros Curriculares Nacionais (1ª a 4ª séries)**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 10 volumes.

BUZZAR, M. R. Perfil epidemiológico da leptospirose no Estado de São Paulo em 2005. **Boletim Epidemiológico Paulista**. 2006. n. 2: p. 1–7.

BUZZAR, M. R. Perfil epidemiológico da leptospirose no Estado de São Paulo no período de 2007 a 2009. In: I Conferência Internacional em Epidemiologia, 2010, **Anais...** Rio São Paulo: 2010.

CÂMARA, G. e MONTEIRO, A.M.U. Conceitos básicos em ciência da geoinformação. In: G. CÂMARA et.al. (Ed) **Introdução a ciência da geoinformação**, São José dos Campos: INPE, 2004. disponível em : <www.dpi.inpe.br/gilberto/livros.html> acesso em: março de 2009.

ESRI **Using ArcView GIS** Redlands: Esri, 1996, 350p.

FIGUEIREDO, C. M. et al. Leptospirose humana no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: uma abordagem geográfica. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. 2001. v. 34. n. 4. 331-338.

FLETCHER, R. H.; FLETCHER, S. W. **Epidemiologia clínica: elementos essenciais**. 4ª Edit. São Paulo: Artmed, 2006, 288p.

IPEA Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. População economicamente ativa. Brasília: 2010. disponível em : <http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/boletim_mercado_de_trabalho/mt42/10_anexo01_populacao.pdf> acesso em: março de 10

LAURENTI, R.; GOTLIEB, M. J. **Estatísticas de saúde**. 2ª Edit. São Paulo: EPU, 1987. 186p.

MAGALHÃES, G. B. et al. A ocorrência de chuvas e a incidência de leptospirose em Fortaleza-CE. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**. 2009. v. 5, n. 9: p. 77- 87.

MARINHO, M. Leptospirose: fatores epidemiológicos, fisiológicos e imunopatogênicos. **Veterinária e Zootecnia**. v. 15. n. 3. 428 – 434.

MERRIL, R. M. **Environmental Epidemiology: principles and methods**. Sudbury: Jones and Barrelett Publishers. 2008. 483 p.

NARITA, M. et al. Leptospirosis after recreational exposure to water in the Yayama islands, Japan. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. 2005. v. 73. n. 4: p. 652-56

SÃO PAULO, FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE **Estatísticas populacionais**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 2010. <disponível em: <http://www.seade.gov.br/>>. Acesso: 01 de Julho de 2010.

PAULA, E. V. Leptospirose Humana: uma análise climato-geográfica de sua manifestação no Brasil, Paraná e Curitiba In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, **Anais...** Goiânia: 2005. p. 2301-2308.

PFEITTER, D. et al. **Spatial Analysis in epidemiology**. Oxford: Oxford University Press. 2009. 142 p.