



## EVENTOS PLUVIOMÉTRICOS EXTREMOS E A OCORRÊNCIA DE LEPTOSPIROSE NO ESPAÇO URBANO DE RIBEIRÃO PRETO/SP<sup>1</sup>.

**Natacha Cíntia Regina Aleixo<sup>2</sup>**

natachaaleixo@yahoo.com.br

Universidade Estadual Paulista-FCT/UNESP

**João Lima Sant'Anna Neto<sup>3</sup>**

joaolima@fct.unesp.br

Universidade Estadual Paulista-FCT/UNESP

### RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar as discussões das análises realizadas sobre a influência dos episódios pluviométricos extremos na gênese de enfermidades de veiculação hídrica na cidade de Ribeirão Preto. O padrão de uso do solo na maioria das cidades brasileiras, marcado pela densidade de construções, falta de áreas verdes e materiais construtivos que geram inércia térmica influenciam no microclima e provocam o agravamento de eventos extremos, podendo potencializar os desastres naturais. Com isso, os episódios de enchentes e inundações tornam-se mais recorrentes e intensos provocando o aumento da água pluvial escoada diretamente para os rios, conseqüentemente o aumento da vazão, do assoreamento e da condução de materiais e lixos pelos corpos d'água, que podem tornar a água o principal agente de veiculação de doenças, como a Leptospirose, as Diarréias Agudas, a Hepatite A e a Dengue, afetando as condições de vida e saúde dos cidadãos, além de estarem relacionados às condições inadequadas de habitação, saneamentos básicos, infra-estrutura, qualidade ambiental. É no espaço urbano que as desigualdades sociais se expressam de forma mais evidente. Por isso, as condições socioambientais a que estão expostos os indivíduos revelam os indicadores de vulnerabilidade que os cidadãos estão suscetíveis em um território de risco. O método utilizado baseou-se no referencial teórico proposto por Monteiro (1978, 2003) na análise do sistema clima urbano, com ênfase no subsistema hidrometeorológico. Foram coletados dados dos elementos climáticos e do total de casos de Leptospirose notificados e confirmados. Os resultados parciais demonstram que é durante o período chuvoso (dezembro-março) que ocorre o aumento de casos de leptospirose na cidade, no entanto, as inundações apesar de freqüentes não são a principal forma de transmissão da doença durante os dez anos de análise.

**Palavras Chaves:** precipitação pluvial, inundações, leptospirose.

### INTRODUÇÃO

Historicamente, o homem construiu suas moradias próximas aos rios ou cursos d'água, tanto para utilizar este recurso natural como para seu lazer. Entretanto, com a expansão territorial urbana ocorre a ocupação das áreas de várzea, situada às margens dos rios, devido à apropriação pelo capital na constituição de moradias urbanas, adensamento populacional, e especulação imobiliária. Com isso, as áreas destinadas à inundação natural durante o período das chuvas, são transformadas em produto de exploração do capital na produção do espaço urbano.

<sup>1</sup> Este trabalho é parte da dissertação de mestrado em andamento intitulada: *Eventos extremos e a ocorrência de doenças de veiculação hídrica no espaço urbano de Ribeirão Preto-SP*, realizada no programa de pós-graduação em Geografia da FCT/UNESP.

<sup>2</sup> Mestranda do programa de pós-graduação em Geografia da FCT/UNESP. Bolsista CNPQ

<sup>3</sup> Prof. Titular do Depto de Geografia da FCT/UNESP

As chuvas intensas ou eventos extremos ocorrem com frequência no Sudeste do Brasil, principalmente no período da primavera-verão, provocam prejuízos consideráveis nas áreas urbanas como os deslizamentos, erosões, enchentes e inundações, estas últimas, causam grandes perdas ao comércio, dificuldade de trafegabilidade e circulação de pessoas, os quais em muitos casos são irreparáveis, pois provocam perdas de vidas humanas, tanto por seu impacto físico, quanto pela transmissão de doenças e enfermidades.

Segundo Monteiro (2003), por sua natureza, chuvas intensas são eventos que refletem variações extremas e formas violentas dos tipos de tempo materializadas nos desvios dos padrões habituais e disritmias. A variedade tipológica desses meteoros é acompanhada por irregularidades quanto à frequência temporal, distribuição espacial e intensidade, em função dos mecanismos de circulação regional dos sistemas atmosféricos em que se inserem.

Com a impermeabilização do solo urbano toda a água precipitada pela chuva potencializa o risco de ocorrência de enchentes e inundações, na medida em que um volume maior de água chega mais rápido aos fundos de vale, impedidas as condições naturais de infiltração e, acentuando o escoamento superficial.

De acordo com Tucci (2002), devido à impermeabilização e a canalização dos cursos d'água nas áreas urbanas, o aumento das vazões máximas, pode atingir até 7 vezes a sua vazão normal.

O uso do solo a montante e a jusante dos cursos d'água interferem nos riscos de inundações, além do tipo de ocupação que predomina nos fundos de vale, característica de parcela da população excluída do mercado imobiliário formal, localizadas em áreas impróprias para moradia e aos riscos inerentes a falta de implantação de infra-estrutura, esses segmentos da população são os mais suscetíveis aos problemas de saúde pública.

Os eventos atmosféricos extremos aliados à ausência de medidas de planejamento urbano e de contenção de enchentes e inundações, além da disposição inadequada de lixo e entulho, deposição de efluentes líquidos sem tratamento, a supressão da mata ciliar, o assoreamento dos cursos d'água e o uso indiscriminado da água, podem propiciar a gênese de doenças de veiculação hídrica, principalmente à parte da população desprovida de saneamento básico e informações de prevenção ao bem estar fisiológico.

Assim, o objetivo desta pesquisa é analisar a relação dos episódios pluviométricos extremos na gênese de enfermidades de veiculação hídrica na cidade de Ribeirão Preto.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Para compreender o clima urbano da cidade de Ribeirão Preto utilizou-se como referencial teórico à proposta metodológica de análise do clima urbano de Monteiro (1978, 2003), com enfoque ao subsistema hidro-meteorológico que está ligado diretamente à natureza e se expressa através dos insumos energéticos atmosféricos que envolvem em seu insumo o potencial hídrico, a variação sazonal, os tipos de tempos especiais (pluviosidade) e o impacto pluvial (dias-horas-minutos).

Para caracterização climática do município, foram utilizados os dados diários de precipitação pluvial e as temperaturas médias, máximas e mínimas diárias, fornecidos pelo Instituto Agrônomo de Campinas do período de 1978 a 2008. Além disso, foram coletados dados do total de casos de Leptospirose na Secretaria Municipal de Saúde de Ribeirão Preto do período de 1998 a 2008.

Esses dados foram tabulados e tratados através de técnicas estatísticas clássicas como média, desvio padrão, valor máximo e mínimo e correlação linear.

A partir disso, foram elaborados gráficos e tabelas para avaliar a influência dos eventos extremos de precipitação pluvial na gênese de inundações e esta como forma de transmissão de Leptospirose.

## **ÁREA DE ESTUDO**

O município de Ribeirão Preto localiza-se na região nordeste do Estado de São Paulo, possui altitude de 518m e população de 547.417 habitantes (IBGE, 2007). Segundo Monteiro (1973), a cidade encontra-se na depressão periférica paulista e possui o clima tropical, alternadamente seco e úmido, controlados por sistemas equatoriais e tropicais.

Segundo Suleiman (2006) a cidade de Ribeirão Preto até meados da década de 1950, apresentava a preservação da não-ocupação de algumas áreas de várzea junto ao leito do córrego de mesmo nome. Os fundos de vale passaram a ser ocupados de forma inadequada e equipamentos urbanos construídos em suas várzeas. Um dos principais córregos afetados é o Ribeirão Preto que recebeu maior quantidade de água que anteriormente ficava retida em outros pontos da bacia hidrográfica.

Há várias décadas, ocorrem na cidade, assim como na maioria das áreas urbanas do mundo tropical, episódios de enchentes e inundações durante o período de primavera/verão. Estudos de macrodrenagem urbana (DAEE, 2002) e do Plano Diretor do Município (2003), apontaram para a necessidade de serem implementadas medidas de contenção de cheias, com a instalação de uma barragem para que a água de origem pluvial das cidades limítrofes: Cravinhos e Bonfim Paulista, não deságüe no córrego Ribeirão Preto e no Córrego Retiro Saudoso, já que estes apresentam a maior frequência de episódios de inundações.

Entretanto, essas medidas não têm sido satisfatórias, pois, apesar de diminuir o fluxo da água, os episódios de enchentes e inundações ainda são frequentes e intensos. Não apenas na confluência dos córregos Retiro Saudoso e Ribeirão Preto, mas também em outros cinco pontos da cidade, pois com o aumento da energia do escoamento provocado pela atividade antrópica, tem se elevado à ocorrência de cheias. Os principais pontos de inundação na área urbana são apresentados na figura 1.

A cidade de Ribeirão Preto teve seu primeiro curso d'água canalizado e retificado a partir de 1884. Essa obra foi realizada para melhorar o saneamento da cidade e tentar mitigar os problemas de saúde pública que ocorriam durante o verão quando os córregos transbordavam, inundando suas várzeas e favorecendo a proliferação de mosquitos transmissores das chamadas febres palustres, além de moléstias como a febre amarela. (MAIA, 2007)

As obras de retificação do córrego Retiro Saudoso foram implantadas para acomodar o traçado da avenida Francisco Junqueira, já o córrego Ribeirão Preto que também passou por retificações acomodou o traçado da avenida Jerônimo Gonçalves até chegar a Francisco Junqueira, ou seja receber o córrego Retiro Saudoso seu principal afluente.

O emprego de qualquer processo de canalização exige a manutenção permanente da capacidade do canal. Mas na cidade de Ribeirão Preto, observa-se que cada problema individual do rio é tratado especificadamente, por realizações excessivas de canalizações nos cursos d'água do município e retirando a vegetação das margens. A falta de uma análise integrada do sistema fluvial é responsável pelos impactos diretos e indiretos dessas obras de engenharia, atingindo a população local e transformando o ecossistema fluvial.

As obras estruturais de engenharia deram ao poder público e a cidade uma falsa segurança que ao longo dos anos demonstrou sua ineficácia. Além disso, uma das conseqüências das enchentes são os problemas de saúde pública, pela deterioração da qualidade da água e o contato desta com a população no período das cheias. A expansão territorial urbana causada pelo aumento populacional e a densidade da área edificada e impermeabilizada da cidade contribuíram para ineficácia dos canais em transportar um grande volume de água, por diversas condições como o assoreamento do leito, gerado pelo aumento do transporte de sedimentos e de lixo para os canais, a deposição de efluentes domésticos e industriais e de resíduos sólidos.

Essas condições potencializam a veiculação de doenças hídricas, principalmente à população exposta a situações de risco de inundações. Lembrando, que uma área é

caracterizada como de risco tanto pela fragilidade do ambiente quanto pela vulnerabilidade social

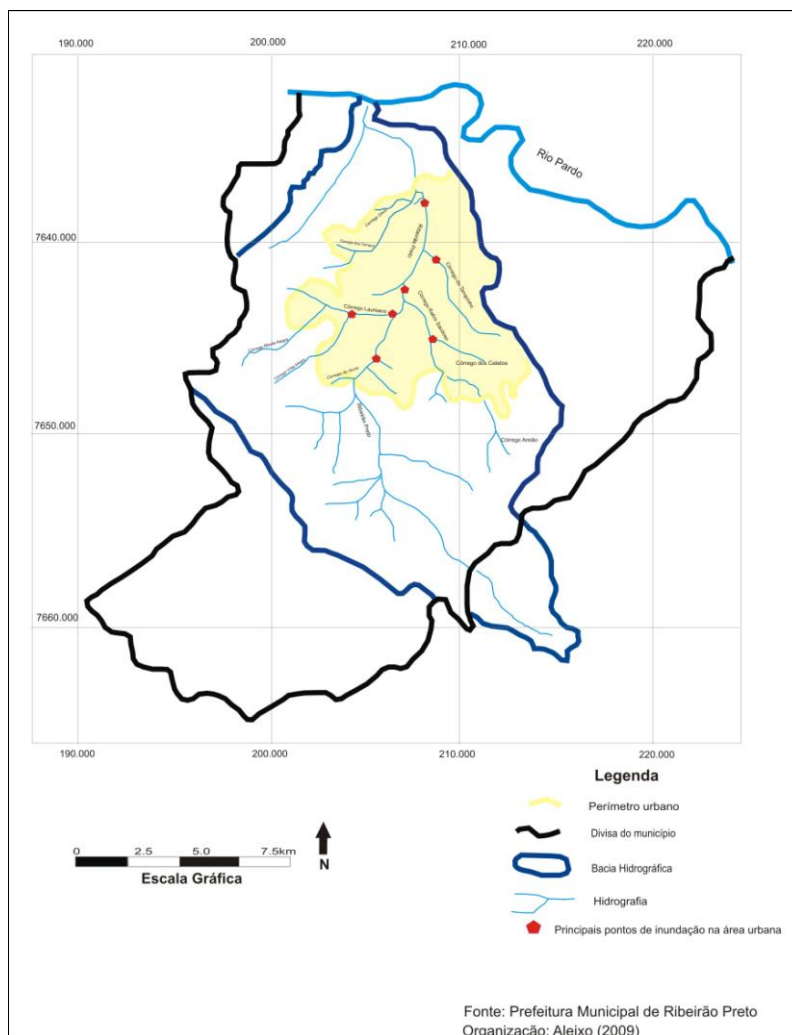


Figura 1. Localização dos principais pontos de inundação na área urbana de Ribeirão Preto/SP

## CLIMA E SAÚDE

A cidade de Ribeirão Preto apresenta uma tipologia climática bem definida em dois grandes períodos: inverno e outono (seco e com temperaturas mais amenas) e verão e primavera (chuvosos com altas temperaturas). De acordo com o estudo de Maia (2007), a principal causa dos impactos pluviais intensos na área urbana é devido à atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul durante o verão, alimentando os movimentos convectivos atuantes na formação das tempestades severas.

De acordo com o gráfico 1, verifica-se que a pluviosidade máxima em 24 horas se dá ao longo do período de forma acentuada, durante os meses de dezembro e janeiro, pois estes apresentam os maiores totais acima de 30 mm ao dia. Ao contrário dos meses de julho e agosto que apresentaram a menor quantidade de dias com chuvas acima de 30 mm

Os eventos extremos de precipitação, aliados há vários dias de chuvas anterior ou posterior a este, possibilitam que as calhas dos rios e córregos da área urbana cheguem ao nível de base mais rapidamente e assim aliados ao entupimento de bueiros, bocas de lobo e aumento do material sólido em suspensão, contribuam para a gênese dos episódios de inundações, bem como o aumento da intensidade destes em expansão areolar.

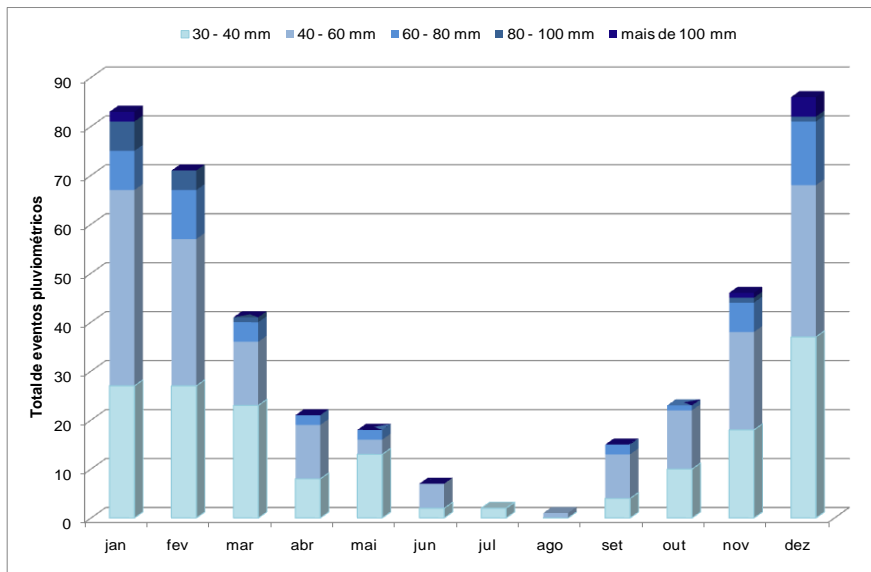


Gráfico 1. Pluviosidade máxima em 24 horas. Fonte: IAC. Org.: Aleixo (2009)

Os gráficos 2, 3 e 4 demonstram que a partir do mês de março até novembro o município entra em um período de estiagem com a diminuição dos totais pluviais em março, abril e maio, e a escassez extrema de chuva nos meses de inverno e início da primavera: junho, julho, agosto e setembro. Em outubro a tendência demonstra um pequeno aumento dos totais pluviais que é crescente nos meses seguintes

A temperatura máxima é maior durante os meses de setembro a abril. As mínimas mensais do período acentuam-se durante os meses de maio a agosto e chegaram a valores extremos durante os meses de abril a maio dos anos de 1991 e 1992.

De acordo com o Atlas da Água do Ministério da Saúde (2008), a patologia de veiculação hídrica de maior incidência na cidade de Ribeirão Preto é a Dengue, seguida da Esquistossomose e depois da Leptospirose.

No entanto, de acordo com os funcionários da Vigilância Sanitária de Ribeirão Preto, a incidência de Esquistossomose na cidade ocorre principalmente na área rural do município, contrapondo a ocorrência de Dengue e Leptospirose que se dá majoritariamente na área urbana.

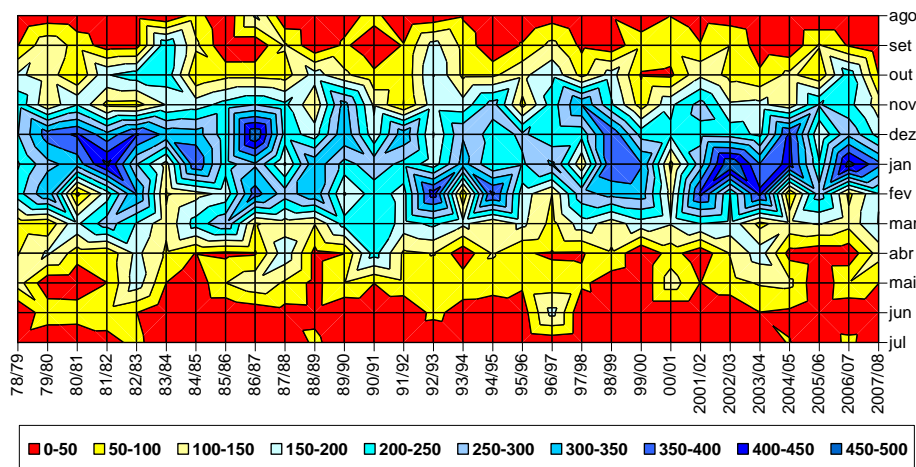


Gráfico 2. Distribuição do total mensal de precipitação pluvial. Fonte: IAC. Organização: Aleixo, (2009).

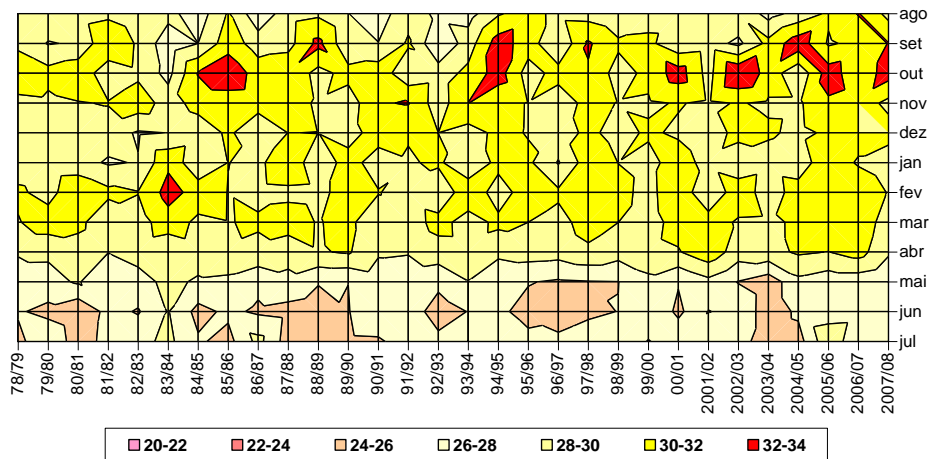


Gráfico 3. Distribuição da temperatura máxima no período. Fonte: IAC. Organização: Aleixo, (2009).

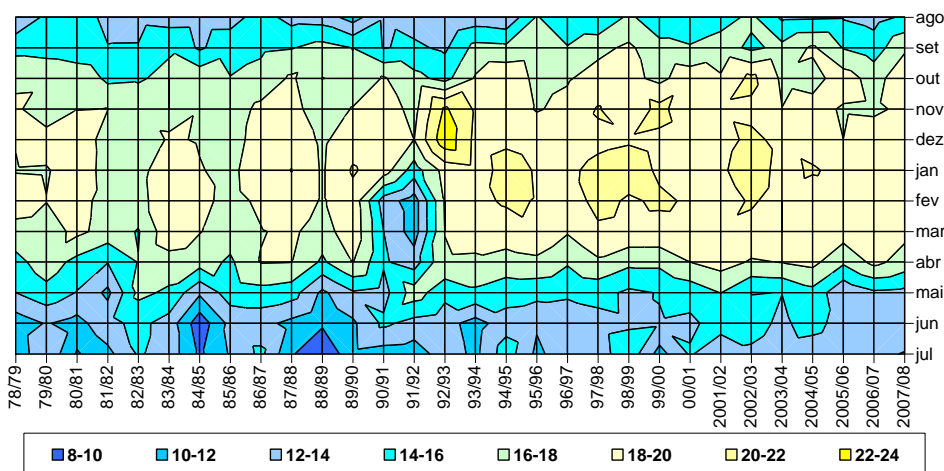


Gráfico 4. Distribuição da temperatura mínima. Fonte: IAC. Organização: Aleixo, (2009).

## LEPTOSPIROSE: CARACTERIZAÇÃO E CORRELAÇÃO COM A PRECIPITAÇÃO PLUVIAL.

No passado a Leptospirose era considerada uma patologia de ocorrência esporádica e rural. Atualmente, é relacionada principalmente a área urbana, em especial, aquelas cujo crescimento desordenado somado às áreas de segregação sócio-econômica, viabiliza o contato com as águas provenientes das inundações urbanas e lixos espalhados por vias e terrenos baldios, que propiciam um ambiente ideal para transmissão da doença.

Ora, os riscos a saúde são provavelmente decorrentes de uma combinação de variáveis ambientais, sociais e individuais, diversas delas localizáveis no espaço. (BARCELLOS, 2008).

Os casos de Leptospirose podem ser considerados eventos sentinela de condições sócioambientais desfavoráveis, evidenciando vulnerabilidade dos serviços de saúde e de programas preventivos. (BARCELLOS, 2007).

A leptospirose é considerada uma doença infecciosa emergente e endêmica que se espalhou do ambiente rural para o urbano. Deve ser tratada na primeira semana denominada fase leptospirinea, pois se não tratada nos primeiros dias, pode progredir e o paciente chegar a óbito por insuficiência renal e hemorragias.

Os principais reservatórios de leptospira são os roedores. Os ratos (*Rattus norvegicus*, *Rathus ratus* e *musmusculares*), são portadores assintomáticos universais. Em áreas urbanas, é predominante a espécie *Rathus norvegicus*, considerado o maior transmissor de

leptospira para o homem. Porém, outros animais como suínos, bovinos, eqüinos, ovinos, caninos e animais silvestres são reservatórios de *leptospira*.<sup>4</sup>

Os roedores albergam a leptospira nos rins, eliminando-as vivas no ambiente através da urina. Os animais infectados liberam durante semanas ou meses após a fase aguda, contaminando a água, alimentos e o solo. Assim, os homens adquirem essa patologia ao entrar em contato com a urina destes animais, na pele lesada ou íntegra quando imersa em água e nas mucosas.

Diferentes estudos como os de BARCELLOS (2003 e 2007), SABROZZA (2004) e PAULA (2005), demonstram íntima associação do período chuvoso, das áreas de ocorrência de inundações, no aumento da incidência de casos de Leptospirose.

Por outro lado, Pires (2006), apresenta a hipótese de que a coincidência entre as curvas de pluviosidade e casos de leptospirose constitui um artifício estatístico e deve-se ao fato de que, quando ocorrem enchentes, a possibilidade de leptospirose é imediatamente lembrada e mais exames são solicitados. Nos anos em que não há enchente, o diagnóstico de leptospirose é feito tardiamente, o que pode explicar o aumento do número de óbitos. Isso a partir de um estudo de caso de Leptospirose ocorrido na cidade de Florianópolis no período de 1991 a 1996.

A ocorrência de Leptospirose está intimamente relacionada com o período chuvoso do verão, pois, com o aumento do volume de água as bactérias disseminadas pela urina dos ratos que se dispersam nas águas das inundações urbanas são transmitidas pelo contato humano. Mas, esta associação deve ser avaliada, pois, não é como no estudo de Pires (2006), há que identificar as multicausalidades envolvidas na incidência da doença, partindo do pressuposto, que além de chuvoso o período do verão, as altas temperaturas máximas superiores a 30°C, e mínimas superiores a 20°C, potencializam situações de desconforto térmico em que as pessoas priorizam atividades de maior contato com a água de rios, córregos e lagos, em atividades de recreação e lazer.

A relação entre o período chuvoso e o aumento de casos de Leptospirose em Ribeirão Preto, demonstra que é durante os meses de dezembro, janeiro e fevereiro que ocorrem os maiores totais pluviais e aumento de casos da doença na cidade, como pode ser observado no Gráfico 5.

Ao longo dos dez anos analisados constatou-se que a ocorrência de casos de Leptospirose na cidade é baixa, os casos concentram-se no período chuvoso de dezembro a março. No entanto, não é o volume da chuva que determina a ocorrência da doença, pois devido a uma série de fatores que ocorrem no espaço urbano como condições adequadas de saneamento básico na cidade, que possui 100% de abastecimento de água e 98% de esgoto coletado e tratado em Estação de Tratamento de Esgotos do Tipo Lodo Ativado, grande parte das condições salubres à população são garantidas.

A chuva parece não ser o determinante, mas sem ela, os casos diminuem enormemente, já que na maioria das vezes o contato com o *Leptospira* se dá pela água.

---

<sup>4</sup> A transmissão da Leptospirose se dá pela urina de roedores urbanos infectados pela bactéria do gênero *Leptospira* que penetra nas pessoas e em outros animais.



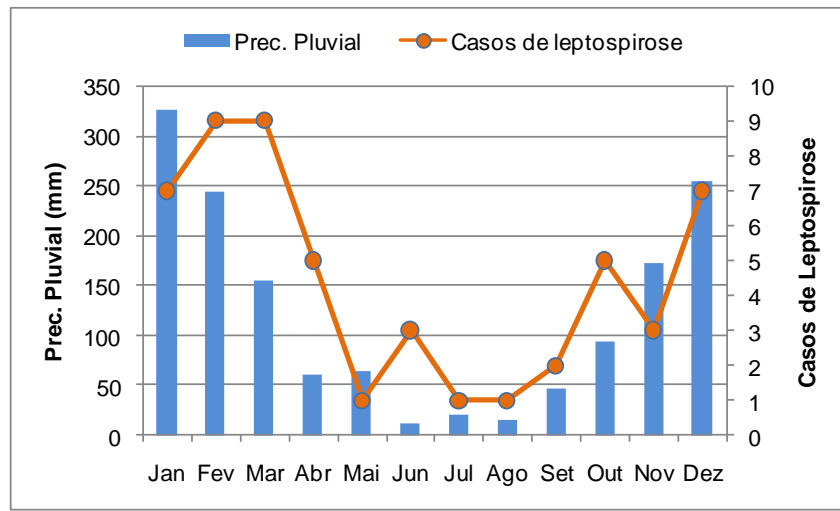


Gráfico 5. Total mensal de Precipitação Pluvial e casos de Leptospirose. Fonte: IAC, Secretaria Municipal de Saúde. Org.: Aleixo (2009).

A manifestação dos sintomas da Leptospirose ocorre de 1 a 30 dias, por isso, na associação com os episódios de inundações, pode-se observar para o ano de 1999, que logo depois de um episódio de inundação no dia 8 de janeiro, no dia 27 deste mesmo mês, ocorreu um caso de leptospirose notificado e posteriormente confirmado pela Vigilância Epidemiológica, como pode ser visto no gráfico 6.

No ano 2000, não ocorreram na cidade episódios de inundações e os casos de Leptospirose não acontecem apenas durante o período chuvoso, mas também, nos meses de estiagem de junho e julho.

Por isso, uma das hipóteses de associação inundações e aumento da doença, possui uma forte correlação. (ver gráfico 7)

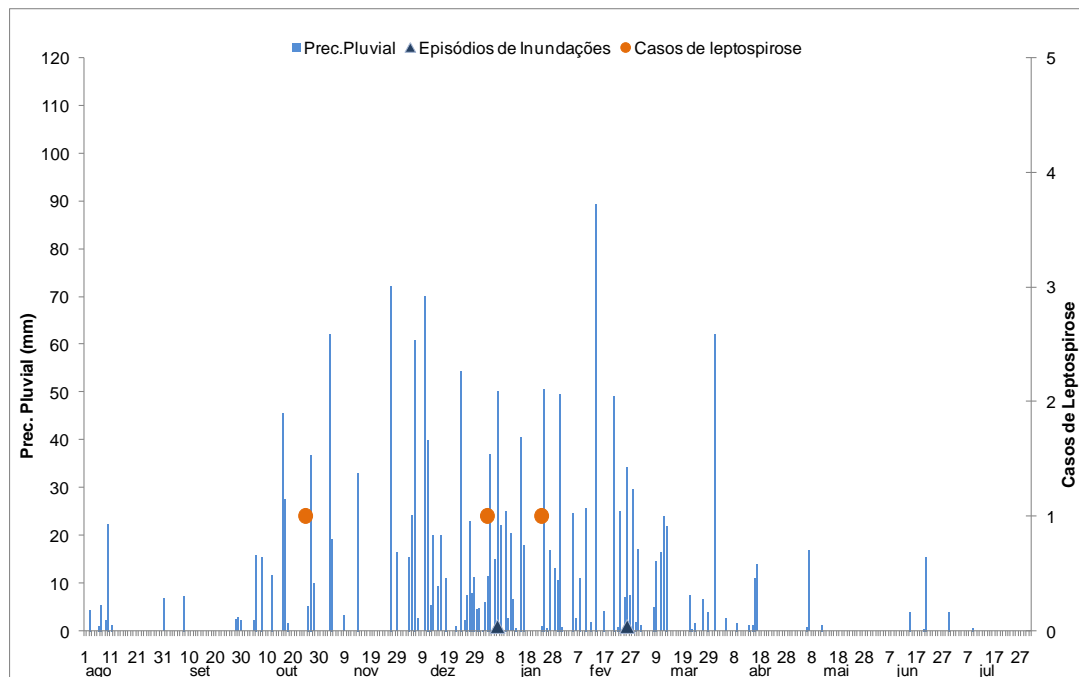


Gráfico 6. Precipitação Diária e ocorrência de Leptospirose no período de 08/98 e 07/99. Fonte: IAC, Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil. Org.: Aleixo (2009).





de leptospirose no dia 3 de março, ou seja, 8 dias depois, o que é devido ao contato do enfermo com as águas das inundações, de acordo com o gráfico 9.

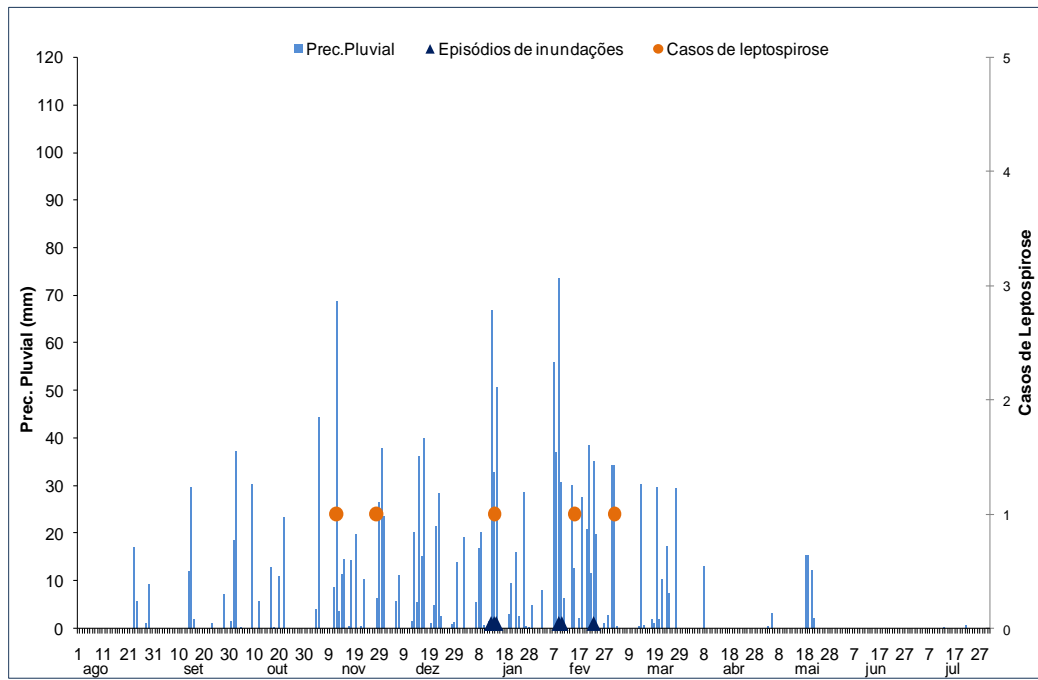


Gráfico 9. Precipitação Pluvial e ocorrência de Leptospirose no período de 08/01 e 07/02.

Fonte: IAC, Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil. Org.: Aleixo (2009).

As inundações na cidade nos dias 10, 11 e 12 de dezembro de 2002, foram responsáveis pela ocorrência de 1 caso de Leptospirose no dia 15 de dezembro. Neste ano, ocorreram apenas 3 casos na cidade. (ver gráfico 10)

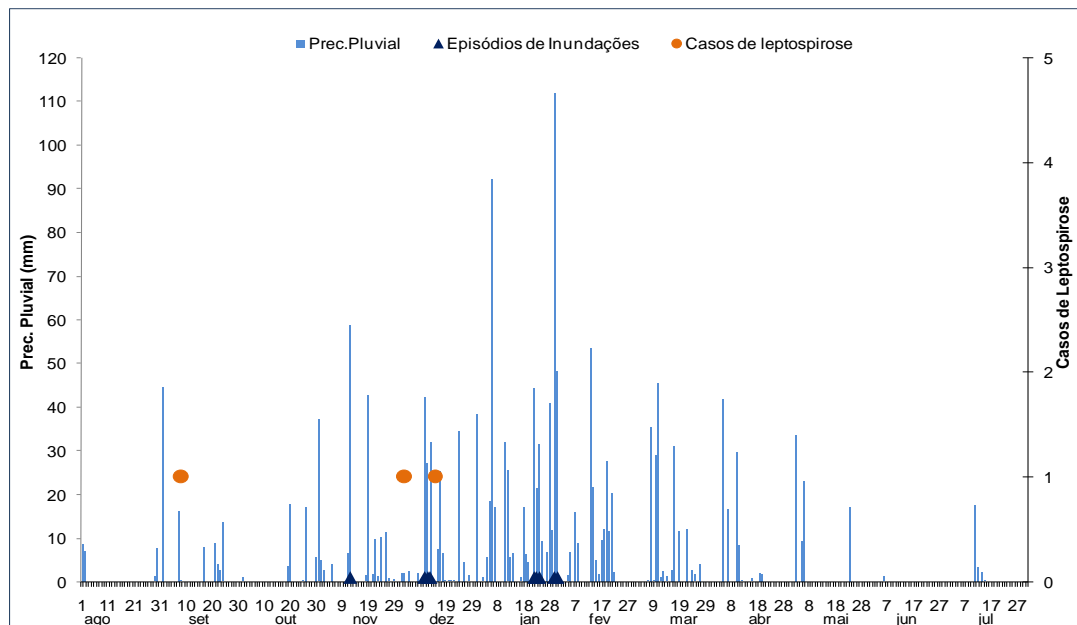


Gráfico 10. Precipitação Pluvial e ocorrência de Leptospirose no período de 08/02 e 07/0.

Fonte: IAC, Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil. Org.: Aleixo (2009).

De acordo com o gráfico 11, no verão de 2004, um episódio de inundação no dia 22 de janeiro, foi responsável por um caso de Leptospirose no dia 2 de fevereiro. No entanto,

neste ano foram notificados seis casos de Leptospirose na cidade. Assim, as inundações não foram a principal causa de transmissão indireta desta patologia, mas outras causas como contato com a urina de roedores contaminada de forma ocupacional, lazer e no próprio domicílio.

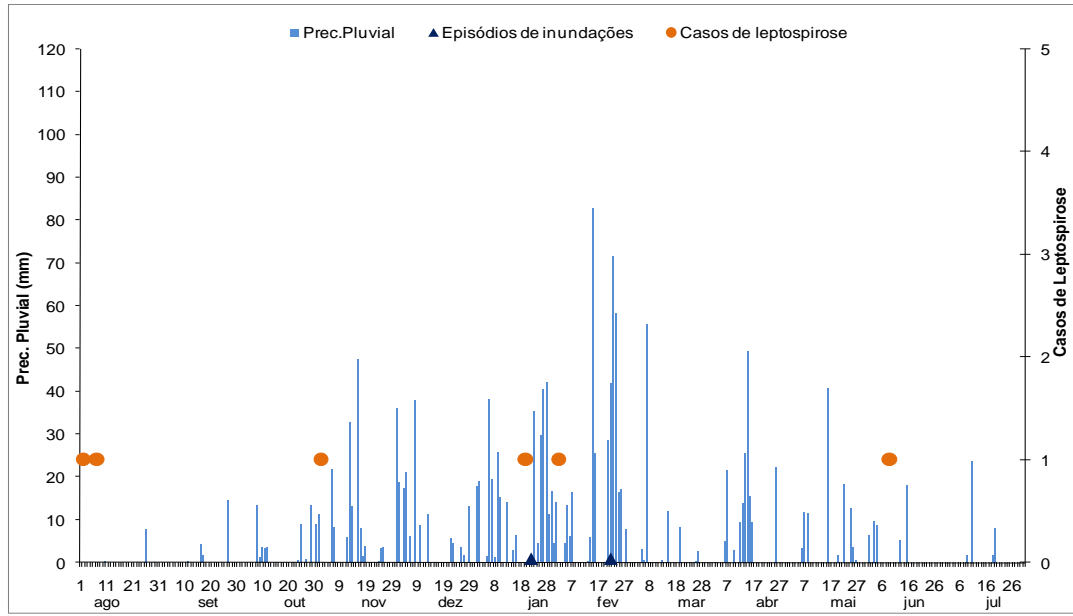


Gráfico 11. Precipitação Pluvial e ocorrência de Leptospirose no período de 08/03 e 07/04.

Fonte: IAC, Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil. Org.: Aleixo (2009).

Dos cinco casos de leptospirose diagnosticados na cidade no ano de 2005, dois estão relacionados com a ocorrência de inundações, durante os dias 8, 9 e 11 de dezembro as inundações foram responsáveis pela ocorrência de um caso no dia 19 de dezembro. No mês de janeiro inundações nos dias 26 ou 28, são responsáveis pelo contato de mais uma pessoa com a água contaminada com o *Leptospira*, gerando um caso no dia 1 de fevereiro. (ver gráfico 12)

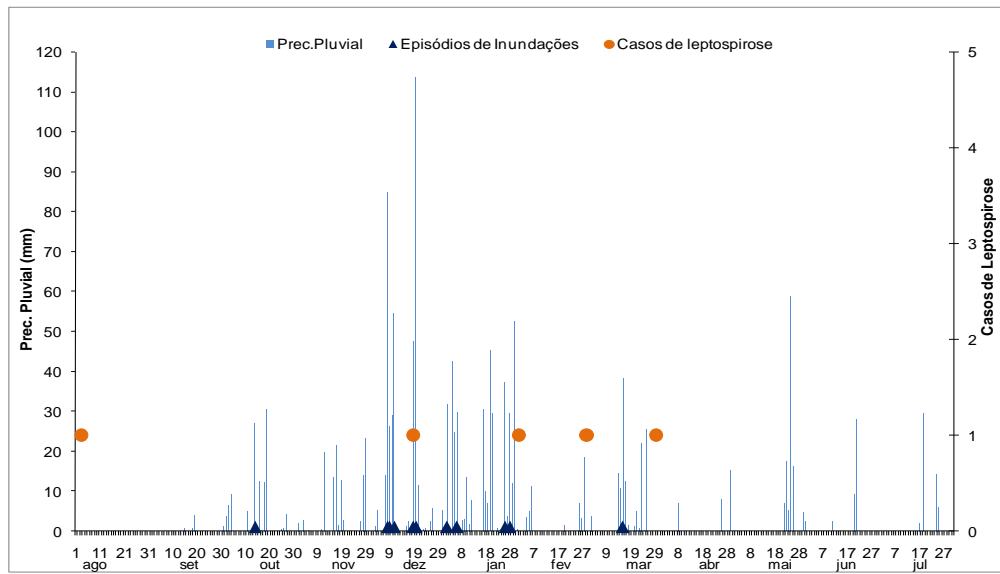


Gráfico 12. Precipitação Pluvial e ocorrência de Leptospirose no período de 08/04 e 07/05.  
Fonte: IAC, Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil. Org.: Aleixo (2009).

O gráfico 13 demonstra que depois de seguidas inundações no final de fevereiro de 2006, no início de março são notificados e confirmados dois casos de leptospirose na cidade. O restante dos casos é relacionado a outras causas como ocupacional e domiciliar.

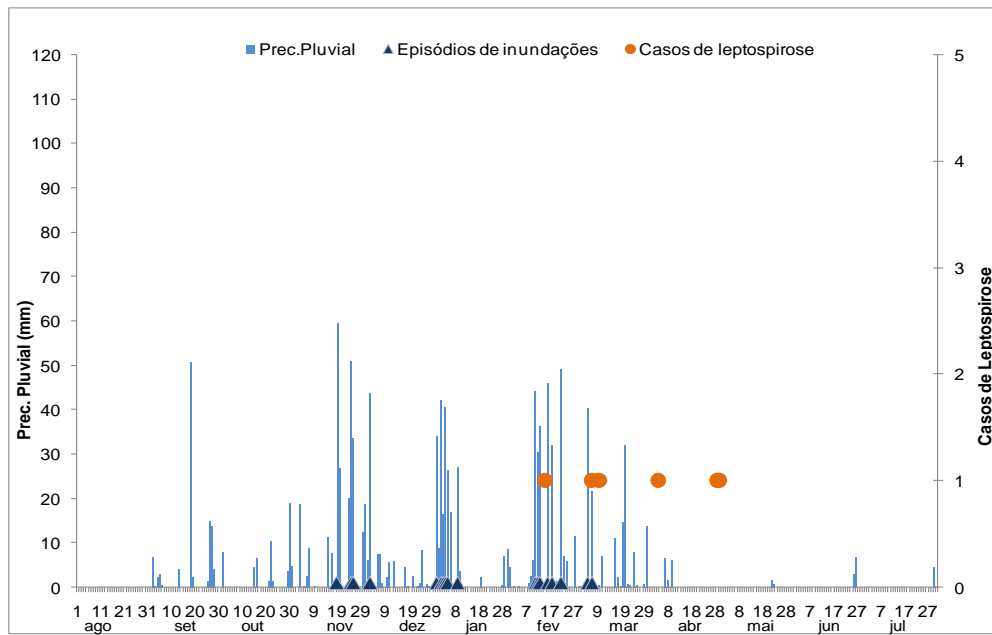


Gráfico 13. Precipitação Pluvial e ocorrência de Leptospirose no período de 08/05 e 07/06. Fonte: IAC, Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil. Org.: Aleixo, 2009

Verifica-se em 2007, que o número de inundações é grande na cidade, entretanto, ocorrem no final de janeiro e início de março apenas três casos de leptospirose (gráfico 14). A partir disso, pode-se inferir que a ocorrência da doença não é a principal causa de veiculação de doenças hídricas. Já que a parte da cidade mais atingida pelas inundações é a área central, com atividade predominante de comércio e serviços. Os bairros periféricos que também apresentam eventualmente inundações dependem de um volume grande de chuva em pouco tempo para que também apresentem riscos em suas áreas.

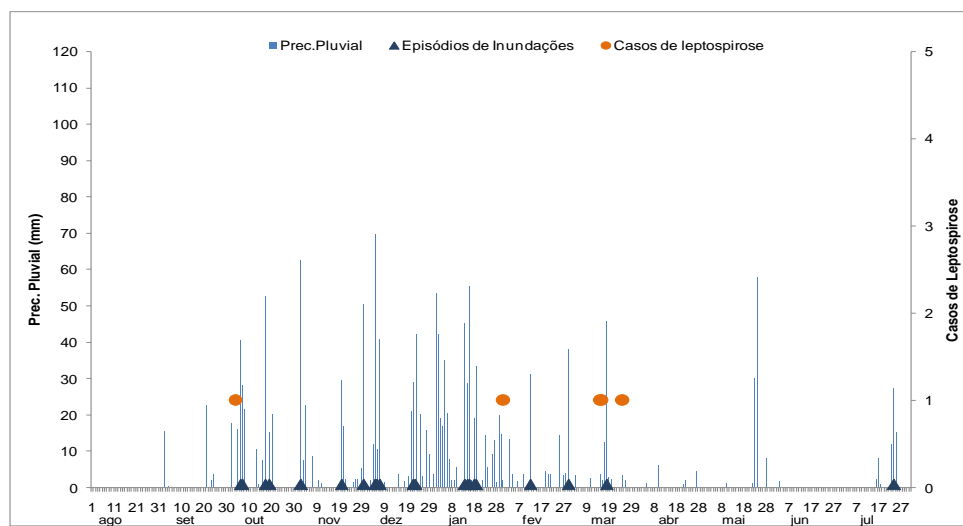


Gráfico 14. Precipitação Pluvial e ocorrência de Leptospirose no período de 08/06 e 07/07. Fonte: IAC, Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil. Org.: Aleixo (2009).

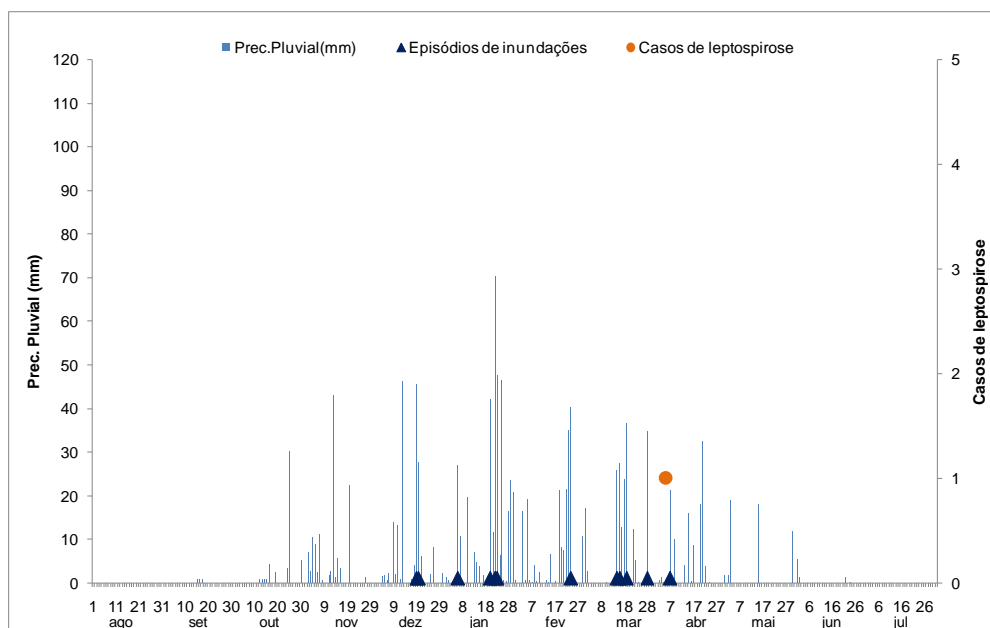


Gráfico 15. Precipitação Pluvial e ocorrência de Leptospirose no período de 08/07 e 07/08. Fonte: IAC, Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil. Org.: Aleixo (2009).

De acordo com o gráfico 15, comprovam-se mais uma vez que as inundações não são o principal fator na geração de problemas de saúde pública na cidade. As perdas econômicas ao atingir o comércio, o desordenamento do espaço do cidadão, ao impedir o tráfego em alguns pontos, e a desapropriação dos imóveis pelos moradores, ocasionados pelas chuvas intensas e geração de inundações urbanas, impactam de forma mais grave este espaço produzido de forma desordenada.

A correlação linear da variável precipitação pluvial e casos de Leptospirose tiveram como variável independente os dados meteorológicos e dependente os casos confirmados de Leptospirose.

Todavia, para estudos relacionados à bioestatística e saúde pública, para uma análise mais precisa dos dados segundo Oliveira (2005), cabe a utilização do Coeficiente de determinação  $r^2$ , que mede o modo de associação de duas variáveis, ou seja, parcela de  $y$  que é explicada por  $x$ .

Ano	R	$r^2$
1998/1999	0	0
1999/2000	0	0
2000/2001	0	0
2001/2002	0.951774	0.905874
2002/2003	0	0
2003/2004	-0.68558	0.470015
2004/2005	0.586165	0.343589
2005/2006	-0.48736	0.237518
2006/2007	-0.35357	0.125011
2007/2008	0	0

Tabela 1. Correlação e índice de determinação das variáveis: Precipitação Pluvial e casos de Leptospirose.

Fonte: IAC e Secretaria Municipal de Saúde. Org.: Aleixo (2009).

A partir da tabela 1, foi possível verificar que a correlação da precipitação pluvial com os casos de leptospirose durante os dez anos analisados é fraca. Apenas no período de agosto/2001 a julho/2002 e agosto/2003 a julho/2004, é que a correlação foi significativamente forte.

A faixa etária mais atingida pela ocorrência de Leptospirose é a 20 a 30 anos de idade, seguida da faixa etária de 40 e 50 anos e posteriormente de 30 a 40 anos. Isso demonstra que a faixa predominante da população ativa no mercado de trabalho é a que tem maior contato com a *Leptospira*.

Os casos da doença atingem predominantemente o sexo masculino 73%, contra 27% do sexo feminino.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A pesquisa comprovou que ao longo do período de dez anos de análise 1998 a 2008 a cidade de Ribeirão Preto vem sofrendo com episódios de inundações urbanas freqüentes. No entanto, esses eventos não são a principal causa da ocorrência de casos de leptospirose na cidade, ainda que sejam condicionantes importantes para a veiculação da bactéria do gênero *Leptospira* transmitida pela urina de roedores durante o contato humano com as águas das inundações.

O volume de chuvas diárias demonstrou-se insuficiente para o estabelecimento de uma relação linear com a freqüência da doença, pois a intensidade da chuva, ou seja, a distribuição dela ao longo do dia ou a geração de eventos torrenciais, é que são importantes para identificar os episódios de inundações.

De acordo com os gráficos diários analisados, apenas 33% do total dos casos de Leptospirose diagnosticados na cidade, podem ser relacionados aos episódios de inundações urbanas.

Outras causas como atividades de lazer, ocupacionais e condições socioambientais favoráveis, estão entre as possíveis causas da transmissão de Leptospirose.

A análise estatística demonstrou-se relativamente fraca entre as variáveis precipitação pluvial e casos de Leptospirose, com exceção para os anos de 2001/2002 e 2003/2004, que apresentaram correlações fortes e índice de determinação significativo.

### **REFERÊNCIAS**

BARCELLOS, C. **Os indicadores da pobreza e a pobreza dos indicadores: Uma abordagem geográfica das desigualdades sociais em saúde.** In: Christovam Barcellos. (Org.). A geografia e o contexto dos problemas de saúde. 1 ed. Rio de Janeiro: Abrasco, 2008, v. 1, p. 107-139.

BARCELLOS, C.; ACOSTA, L.M.W et al. **Modelagem da distribuição espacial da leptospirose em Porto Alegre, Brasil: Uma abordagem multivariada.** In: XI Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica, 2007, Buenos Aires. Memorias de la XI Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica. Luján, Argentina : Universidad de Luján, 2007. v. 1. p. 243-243.

BARCELLOS, C.; LAMMERHIRT, C.B et al. **Distribuição espacial da leptospirose no Rio Grande do Sul, Brasil: recuperando a ecologia dos estudos ecológicos.** Cad. Saúde Pública vol.19 n.5 Rio de Janeiro Sept./Oct. 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas de saneamento básico do Brasil.** Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Consultado em 12/03/2008.

JULIÃO, F.C. **Água para consumo humano e saúde: ainda uma iniquidade em área periférica do município de Ribeirão Preto.** Dissertação de mestrado: Universidade de São Paulo, USP, 2003.121p.

MAIA, D. C. **Impactos pluviais na área urbana de Ribeirão Preto – SP**. Tese de doutorado em Geografia da Universidade Estadual Paulista. UNESP: Rio Claro, 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Atlas da água**. Disponível em: [www.aguabrasil.iciict.fiocruz.br/](http://www.aguabrasil.iciict.fiocruz.br/). Consultado em: 4/04/2009.

MONTEIRO, C. A de F. **A dinâmica climática e as chuvas no estado de São Paulo: Estudo geográfico sob a forma de Atlas**. USP/IGEOP. São Paulo, 1973.

MONTEIRO, C. A de F.; Mendonça, F. **Clima Urbano: teoria e clima urbano**. Ed.Contexto. São Paulo, p. 9-69, 2003.

OLIVEIRA, J.C. **Biometeorologia: Efeitos dos elementos meteorológicos na qualidade e na saúde humana, estudo de casos em Maceió-AL**. Fundação Manuel de Lisboa. Maceió-AL, 2005, 140 p.

PAULA, V. E. **Leptospirose Humana: uma análise climato-geográfica de sua manifestação no Brasil, Paraná e Curitiba**. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 2301-2308.

PIRES, A. F.D. **Leptospirose e enchentes: Uma falsa correlação?**. Revista de patologia Tropical da FIOCRUZ. Vol. 35 (3): 199-204. set.-dez. 2006.

SABROZA, P.C; TASSINARI, W.S. **Distribuição espacial da leptospirose no município do Rio de Janeiro ao longo dos anos de 1996-1999**. Cad. Saúde pública, Rio de Janeiro, 20(6): 1721-1729, nov-dez, 2004.

SULEIMAN, H.C. **Mapeamento Preliminar de áreas urbanas de inundação**. Dissertação de mestrado: UFSCAR, 2006. 146p.

TUCCI, C. E. M. Estimativa do volume para controle da drenagem no lote. In: **Drenagem Urbana: Gerenciamento Simulação e Controle**. Boletim da Associação Brasileira de Recursos Hídricos, v.2, ed. UFRGS, 1998.

TUCCI, C.E.M. **Hidrologia: Ciência e aplicação**. Editora Universidade, UFRGS, 3ªed. 2002.