

**Relações entre a incidência
de leptospirose e eventos
de inundações urbanas em
São José (SC)**

**Autor:
Paulo Ricardo Silva**

**Orientador:
Prof. Dr. Guilherme Farias Cunha**

**2013
2º Semestre**




UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E
AMBIENTAL

RELAÇÕES ENTRE A INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE
E EVENTOS DE INUNDAÇÕES URBANAS EM SÃO JOSÉ (SC)

PAULO RICARDO SILVA

Trabalho submetido à Banca Examinadora como
parte dos requisitos para a conclusão do Curso de
Graduação em Engenharia Sanitária e
Ambiental – TCC II.

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. Guilherme Farias Cunha (orientador)


Dr. Marlon André Capanema (membro da Banca)


Prof.ª Dr.ª Nadia Bernardi Bonumã (membro da Banca)

FLORIANÓPOLIS, (SC)
DEZEMBRO/2013

AGRADECIMENTOS

Ao meu professor orientador Guilherme Farias Cunha, pela disponibilidade, gentileza, incentivo e conselhos.

Aos meus pais, Delice Schmitz e Edson Luís da Silva, a quem devo e dedico esta conquista.

Ao Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Ciram); à Secretaria de Infraestrutura, à Secretaria de Saúde e à Vigilância Epidemiológica de São José; e à empresa Ambiental pelas informações e dados cedidos para este trabalho.

À Defesa Civil de São José, por dispensar grande atenção apesar dos imprevistos que impossibilitaram o fornecimento de material para esta pesquisa.

À banda Alter Bridge, pelas belas canções que embalaram grande parte das minhas horas de trabalho.

Ao supervisor do meu estágio curricular, Damião Maciel Guedes, pela oportunidade cedida junto à CSC Energia.

Às queridas colegas de faculdade Camila, Chéelsea, Cibelle, Karina e a saudosa Laís, pela amizade, generosidade e paciência durante os anos em que estudamos juntos.

Aos estimados amigos Bruno, Carlos, Everton e Kael pelos momentos de alegria e descontração em nossos encontros.

Por fim, a todos que contribuíram de alguma forma para que eu pudesse concluir este trabalho e minha graduação.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	V
RESUMO	VII
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. OBJETIVO GERAL.....	3
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
3.1. SANEAMENTO BÁSICO.....	5
3.2. DRENAGEM URBANA E INUNDAÇÕES	6
3.3. DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E LEPTOSPIROSE	7
3.3.1. Leptospirose: aspectos gerais	8
3.3.2. Leptospirose: aspectos clínicos e vigilância epidemiológica.	9
3.3.3. Leptospirose: instrumentos de prevenção e controle.....	11
4. METODOLOGIA	13
5. RESULTADOS	17
5.1. INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE EM SÃO JOSÉ	17
5.1.1. Conceito de semana epidemiológica	17
5.1.2. Notificações e casos confirmados de leptospirose em São José.....	17
5.2. DELIMITAÇÃO DA ÁREA SECUNDÁRIA DE ESTUDO.....	19
5.3. ANÁLISE COMPARATIVA DE DADOS.....	21
5.4. SITUAÇÃO DA ÁREA SECUNDÁRIA DE ESTUDO EM RELAÇÃO AOS ASPECTOS LIGADOS À LEPTOSPIROSE ...	31
5.4.1. Drenagem urbana	31
5.4.2. Coleta de resíduos sólidos	31

5.4.3. Estrutura de atendimento à saúde.....	32
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
7. RECOMENDAÇÕES	35
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
ANEXOS.....	41
APÊNDICES.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização de São José na Grande Florianópolis	15
Figura 2: Bacia do rio Forquilhas	20
Figura 3: Chuvas em São José (2008)	23
Figura 4: Casos confirmados de leptospirose na bacia do rio Forquilhas (2008)	23
Figura 5: Chuvas em São José (2009)	24
Figura 6: Casos confirmados de leptospirose na bacia do rio Forquilhas (2009)	24
Figura 7: Chuvas em São José (2010)	25
Figura 8: Casos confirmados de leptospirose na bacia do rio Forquilhas (2010)	25
Figura 9: Chuvas em São José (2011)	26
Figura 10: Casos confirmados de leptospirose na bacia do rio Forquilhas (2011)	26
Figura 11: Chuvas em São José (2012)	27
Figura 12: Casos confirmados de leptospirose na bacia do rio Forquilhas (2012)	27
Figura 13: Casos confirmados de leptospirose em São José (2008)	28
Figura 14: Casos confirmados de leptospirose em São José (2009)	29
Figura 15: Casos confirmados de leptospirose em São José (2010)	29
Figura 16: Casos confirmados de leptospirose em São José (2011)	30
Figura 17: Casos confirmados de leptospirose em São José (2012)	30

RESUMO

O presente trabalho buscou estabelecer uma relação entre a incidência de leptospirose e os índices pluviométricos numa área com ocorrência frequente de inundações no município de São José (SC).

Inicialmente, houve a tentativa de identificar uma correlação matemática entre as duas variáveis, mas com resultados pouco significativos. Optou-se então por acrescentar uma análise visual dos gráficos elaborados a partir dos dados obtidos, por meio da qual foram observadas distribuições temporais semelhantes entre as duas variáveis estudadas.

Fez-se também um levantamento de dados e informações acerca das estruturas de drenagem de águas pluviais, do serviço de coleta de resíduos sólidos e do atendimento público à saúde disponíveis na área de estudo, aspectos ligados à leptospirose e à ocorrência de inundações urbanas.

Palavras-chave: leptospirose, inundações urbanas, drenagem urbana, chuvas intensas, resíduos sólidos, doenças de veiculação hídrica.

1. INTRODUÇÃO

Todos os anos, diversas cidades brasileiras são atingidas por fortes chuvas, principalmente nas épocas mais quentes. As precipitações intensas, associadas a uma ocupação inadequada do solo ou a uma infraestrutura deficiente, acabam desencadeando uma série de desastres, como inundações e deslizamentos de encostas, com perdas humanas e materiais.

Paralelamente a isto, as populações são submetidas a um maior risco de infecção por determinadas doenças devido ao alagamento de residências e de vias públicas. A água se torna um meio de disseminação de microrganismos patogênicos que outrora se encontravam na superfície do solo, nas redes de esgotos e de drenagem de águas pluviais ou ainda nos organismos de certos animais, como roedores e insetos. Entretanto, o fato de estes agentes transmissores de doenças, como vírus e bactérias, serem invisíveis a olho nu acaba fazendo com que este risco não pareça tão evidente aos olhos do cidadão comum. Assim, além das perdas já citadas, ocorre um aumento no número de notificações de doenças que poderiam ter sido evitadas.

Dentro deste contexto, está situada a leptospirose, doença grave causada por uma bactéria presente na urina de roedores sinantrópicos, e que tem sua propagação amplamente favorecida pelas inundações. Esta maior disseminação do agente transmissor da referida doença durante as épocas mais chuvosas do ano é o tema de interesse do presente trabalho, cuja realização é motivada pelos frequentes problemas de inundações e considerável número de casos de leptospirose registrados em São José (SC), a denominada área primária de estudo.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Identificar possíveis relações entre a distribuição temporal de casos de leptospirose e os índices pluviométricos numa comunidade para o período compreendido entre 2008 e 2012, com ênfase em áreas de São José suscetíveis a inundações.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Em adição ao objetivo geral, o presente trabalho tem o propósito de:

- Identificar os bairros de São José com os maiores números de casos de leptospirose para o período considerado;
- Apontar locais do município onde houver ocorrência frequente de inundações;
- Definir a área de cobertura dos sistemas de drenagem de águas pluviais e do serviço de coleta de resíduos sólidos dentro da área secundária de estudo, delimitada de acordo com os dados de leptospirose e inundações;
- Obter informações gerais acerca dos serviços de atenção à saúde em leptospirose disponíveis na área secundária de estudo e arredores.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. SANEAMENTO BÁSICO

O saneamento, de uma maneira geral, é um conjunto de medidas que visam à preservação do ambiente, à prevenção de doenças, à promoção da saúde e à melhoria da qualidade de vida da população (Gondim *et al.*, 2009). Complementando este conceito, Teixeira e Guilhermino (2006) destacam a possibilidade de minimização das diversas consequências negativas geradas pela pobreza.

A ausência de serviços de saneamento, segundo Oliveira (2008) e Wanderley *et al.* (2009) pode trazer consigo uma série de problemas de saúde pública, sobretudo às populações de menor poder aquisitivo, devido a condições precárias de vida e constante exposição à degradação ambiental e ao uso inadequado do solo.

Dentro deste contexto, situa-se o saneamento básico, definido pela Lei 11.445/07 (Brasil, 2007) como o conjunto de instalações, infraestruturas e serviços de:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O saneamento básico é apontado por Oliveira (2008) como um elemento fundamental à avaliação das condições de vida humana numa determinada área, haja vista que a insuficiência ou inadequação destes serviços pode refletir negativamente sobre o bem-estar da população e os recursos disponíveis no território ocupado.

Segundo Gondim *et al.* (2009), apesar do atendimento pelos serviços de saneamento básico ser um direito constitucional, uma grande parcela da população brasileira ainda não dispõe de qualquer infraestrutura sanitária em suas residências, sendo este um dos principais problemas de saúde pública observados no país.

Nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, o processo de urbanização geralmente ocorre de forma desordenada, submetendo as populações menos favorecidas a aglomerações intensas, saneamento básico inadequado, habitações precárias e agressão ao meio ambiente. Estas condições acabam favorecendo a proliferação e disse-

minação de agentes transmissores de doenças, bem como de seus vetores (Luna, 2002).

Os estudos de Teixeira e Guilhermino (2006) permitem afirmar que investimentos no setor de saneamento básico trazem melhorias às condições de saúde pública das populações mais carentes e reduzem os gastos públicos e particulares com medicina curativa. Esta expansão dos serviços de saneamento, aliada a mudanças no estilo de vida e aumento do poder aquisitivo, poderia proporcionar melhorias em indicadores de saúde como a mortalidade infantil e a mortalidade proporcional por doenças parasitárias e infecciosas para todas as idades.

Em se tratando especificamente das taxas de mortalidade infantil, Oliveira (2008) também defende que sua redução não depende exclusivamente de melhorias no setor de saneamento básico, mas também de uma combinação de fatores socioeconômicos, demográficos e de atenção à saúde. As referidas mudanças no estilo de vida da população incluiriam uma melhor nutrição, melhores condições de moradia, formação educacional e maior atenção médico-sanitária e epidemiológica, sobretudo materno-infantil.

3.2. DRENAGEM URBANA E INUNDAÇÕES

Os sistemas de drenagem urbana têm a função de prevenir inundações, especialmente nas áreas mais baixas das comunidades sujeitas a alagamentos ou situadas às margens de cursos d'água. Os problemas relacionados à drenagem urbana podem ser agravados pela urbanização desordenada, principalmente quando não se tiver em mente que um sistema de drenagem deve evitar impactos não apenas no próprio local, mas também à jusante (Andrade Filho *et al.*, 2000).

Segundo Tucci (2003), as inundações urbanas ocorrem quando as águas dos rios e galerias pluviais extravasam seu leito de escoamento e ocupam áreas utilizadas pela população para fins de moradia, transporte, recreação e atividades comerciais e industriais. Estes eventos são causados pelo comportamento natural dos rios ou pelos efeitos da urbanização desordenada, que traz a impermeabilização do solo e a canalização de cursos d'água.

Quando a água em excesso causa o transbordamento de um rio, ocupando as áreas localizadas às margens do mesmo, tem-se uma inundação ribeirinha. Os rios geralmente possuem dois leitos: o leito menor,

onde a água escoar na maior parte do tempo, e o leito maior, cuja inundação é um fenômeno natural que ocorre de acordo com o ciclo hidrológico. Os impactos deste tipo de inundação ocorrem quando a população ocupa o leito maior do rio.

À medida que o solo é impermeabilizado e o escoamento pelas galerias pluviais é acelerado (visão ultrapassada, mas mantida nos países em desenvolvimento), o volume de água que atinge as áreas à jusante aumenta, ocasionando inundações mais frequentes. Este evento recebe o nome de inundação devido à urbanização (Tucci, 2003).

Os dois tipos de inundação descritos podem ocorrer de forma isolada ou simultaneamente. As denominadas áreas de risco tendem a ser ocupadas pela parcela mais pobre da população, devido ao baixo custo inicial da terra (Zanella, 2006).

Dentre os impactos provocados pelas inundações urbanas, Andrade Filho *et al.* (2000) destaca eventuais cortes no fornecimento de energia elétrica, água, alimentos e combustíveis, o bloqueio de vias de acesso e a interrupção de sistemas de comunicação e transporte. De forma complementar, Tucci (2003) ressalta as perdas materiais e humanas, a interrupção das atividades econômicas nas áreas inundadas, a disseminação de doenças de veiculação hídrica, como leptospirose e cólera, e a contaminação da água por sedimentos, nutrientes e metais pesados.

3.3. DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E LEPTOSPIROSE

O fornecimento de água de baixa qualidade à população é responsável pela transmissão de uma série de doenças. Assim, todos os serviços de saneamento básico devem ser oferecidos de maneira adequada de modo a minimizar os danos à população, sobretudo as camadas menos favorecidas (Pereira *et al.*, 2012).

As denominadas doenças de veiculação hídrica são aquelas cujos agentes infecciosos utilizam a água como meio de propagação. Os microrganismos patogênicos chegam à água por meio das excretas de seres humanos ou animais infectados e seu principal alvo é o aparelho intestinal do homem. Estas enfermidades podem ser causadas por vírus, bactérias, fungos, protozoários e helmintos (Macedo e Portela, 2009).

Dentro deste contexto está situada a leptospirose, doença cuja disseminação é amplamente favorecida pelas inundações urbanas que

ocorrem nas épocas de precipitações pluviométricas mais severas. Segundo Tassinari *et al.* (2004), a leptospirose é endêmica no Brasil e uma das zoonoses mais difundidas no mundo. Vasconcelos *et al.* (2012) relaciona a doença a más condições socioeconômicas e precárias infraestruturas e serviços, que se tornam ainda mais debilitados em situações de emergência causadas por chuvas intensas.

3.3.1. Leptospirose: aspectos gerais

Apesar da comprovada ocorrência em meio rural, Veronesi *et al.* (1998 apud Silva, 2005, p. 714) destaca a crescente incidência da leptospirose nas grandes cidades do Brasil em surtos epidêmicos associados a enchentes e alagamentos, devido às condições de habitação e saneamento básico existentes. Existe uma clara correlação entre o número de casos e a curva pluviométrica, a presença de roedores no domicílio e peridomicílio e as condições precárias de trabalho e moradia. A doença atinge principalmente adultos jovens do sexo masculino, provavelmente pela maior exposição.

Segundo a Fundação Nacional de Saúde – Funasa (2002), a leptospirose é uma zoonose de grande importância social e econômica, tanto por seu alto custo hospitalar quanto por sua letalidade, que pode chegar a 40% dos casos mais graves. Geralmente é uma doença febril de início abrupto, podendo variar de um processo inaparente a formas potencialmente letais. Também é conhecida por nomes como doença de Weil, síndrome de Weil, febre dos pântanos, febre dos arrozais, febre outonal, doença dos porquinhos e tifo canino.

A enfermidade é provocada por bactérias do gênero *Leptospira*, o qual possui grande capacidade de sobrevivência no ambiente e apresenta duas espécies: *L. interrogans*, patogênica, e *L. biflexa*, de vida livre. Os animais são reservatórios fundamentais para a persistência dos focos de infecção, enquanto o ser humano é um hospedeiro acidental, pouco eficiente na perpetuação do agente infeccioso. Os principais reservatórios são os roedores sinantrópicos (domésticos), das espécies *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* e *Mus musculus*. Ao se infectarem, não desenvolvem a doença, sendo apenas portadores. A leptospira se fixa nos rins desses animais e é eliminada viva no ambiente por meio da urina, contaminando água, solo e alimentos. O *Rattus norvegicus* (ratazana ou rato de esgoto) é o principal portador da *Leptospira icterohaemorrhagiae*, uma

das mais patogênicas para o homem. Outros reservatórios importantes são os animais caninos, bovinos, suínos, equinos, caprinos e ovinos (Funasa, 2002).

A infecção humana é resultado da exposição à urina de animais infectados. O microrganismo penetra através da pele lesada ou da mucosa da boca, narinas e olhos. Entretanto, a imersão em água contaminada por tempo prolongado pode ocasionar a infecção através da pele íntegra. Existem ainda casos excepcionais de infecção pelo contato direto com sangue, tecidos e excretas animais, por mordeduras de roedores e por via transplacentária.

Os animais portadores do agente etiológico podem eliminar a leptospira por meio da urina durante meses, anos ou por toda a vida. O período de incubação da doença no homem varia de 24 horas a 28 dias, com uma média de sete a 14 dias. A suscetibilidade no organismo humano é geral e a imunidade adquirida pós-infecção é sorotipo-específica, ou seja, um mesmo indivíduo pode ser acometido mais de uma vez por variações da leptospira patogênica.

3.3.2. Leptospirose: aspectos clínicos e vigilância epidemiológica

Os casos mais leves de leptospirose apresentam sintomas inespecíficos, como febre, cefaleia e mialgias, sendo frequentemente confundidos com uma gripe ou outra virose passageira. Uma história de exposição, direta ou indireta, a materiais passíveis de contaminação por leptospira pode servir como alerta para o médico suspeitar deste diagnóstico (Funasa, 2002).

A leptospirose geralmente possui duas fases. A **fase aguda** ou **septicêmica** dura cerca de uma semana e caracteriza-se por febre alta, de início abrupto, calafrios, cefaleia, mialgias (principalmente nas panturrilhas) e podem ocorrer algumas queixas gastrointestinais. Segue um período de diminuição dos sintomas, de um a dois dias, provocando uma sensação de melhora no paciente, mas que pode passar despercebida. A seguir, a febre retorna, mas raramente é tão alta quanto a da fase aguda. É neste período, que pode durar de quatro a 30 dias, denominado de **fase imune**, que ocorrem a produção de anticorpos aglutinantes, a diminuição da leptospiremia e a excreção de leptospiras pela urina. Podem surgir meningite, meningoccefalite, pneumonia, fenômenos hemorrágicos,

icterícia, insuficiências renal, hepática e respiratória, hemoptise, miocardite e outras, podendo levar o paciente a óbito.

Clinicamente, a leptospirose apresenta-se sob duas formas:

- **Forma anictérica (leve, moderada ou grave):** encontrada entre 90 a 95% dos casos, nos quais as manifestações clínicas são as descritas anteriormente, para a fase aguda. Podem surgir hepatomegalia, hemorragia digestiva e, mais raramente, esplenomegalia, epistaxe, dor torácica, tosse seca ou com expectoração hemoptoica. Confusão, delírio, alucinações e sinais de irritação meníngea podem estar presentes. As lesões cutâneas são pouco frequentes, ainda que bastante variadas. Em geral, ocorre hiperemia das mucosas. Nesta situação, o paciente pode restabelecer-se, ou evoluir para a fase imune, com recrudescimento do quadro com ou sem agravamento, inclusive meningite, manifestações respiratórias, cardíacas e oculares. Alguns pacientes apresentam alterações de volume e do sedimento urinário, porém a insuficiência renal aguda não é frequente.
- **Forma ictérica (moderada ou grave):** raramente apresenta-se bifásica. A fase septicêmica pode apresentar sintomas mais intensos, destacando-se as mialgias durante as duas primeiras semanas. Evolui para doença ictérica grave, com disfunção renal, fenômenos hemorrágicos, alterações hemodinâmicas, cardíacas, pulmonares e de consciência. A icterícia, de tonalidade alaranjada (rubínica), bastante intensa e característica, tem início entre o terceiro e o sétimo dia da doença. Esta forma mais severa da doença representa de 5 a 10% do total de casos. A taxa de letalidade oscila entre 5 e 20%. Nas formas mais graves, que evoluem com disfunção de múltiplos órgãos e sistemas e sepse, a letalidade pode chegar a uma taxa de 40%.

Os procedimentos de atendimento médico aos pacientes iniciam-se com hospitalização imediata dos casos graves, visando evitar complicações e diminuir a letalidade. Nos casos leves, o atendimento é ambulatorial. Como a transmissão de pessoa para pessoa é rara, em geral adotam-se medidas de precaução universal no manejo de casos suspeitos e confirmados, como a destinação adequada das excretas a fim de evitar o contato da urina de supostos doentes com pessoas suscetíveis.

Medidas de prevenção da doença devem ser promovidas, particularmente antes e durante os períodos de grandes chuvas, alertando a

população para que evite entrar ou permanecer desnecessariamente em áreas alagadas ou enlameadas sem a devida proteção individual, bem como a desinfecção dos domicílios após as inundações. Deve haver precaução em relação aos alimentos que entrem em contato com águas potencialmente contaminadas e recomenda-se verificar a adequação do tratamento de água para uso doméstico. Procedimentos de anti-ratização são indicados, sobretudo em áreas endêmicas sujeitas a inundações.

A investigação epidemiológica de cada caso suspeito ou confirmado deverá ser realizada com base no preenchimento da ficha de investigação (Anexo 1), a fim de determinar a forma e o local provável de infecção (LPI), o que irá orientar a adoção das medidas adequadas de controle.

3.3.3. Leptospirose: instrumentos de prevenção e controle

De acordo com a Funasa (2002), vários fatores interferem na ocorrência de um caso de leptospirose. Assim, as medidas de prevenção e controle deverão ser direcionadas não somente aos reservatórios do agente infeccioso, como também à melhoria das condições de proteção aos trabalhadores expostos, à melhoria das condições higiênico-sanitárias da população e às medidas corretivas no meio ambiente.

No Brasil, não existe uma vacina disponível para uso humano contra a leptospirose. A vacinação de animais domésticos (cães, bovinos e suínos) evita que adoçam, mas não que se infectem. Além da vacinação dos animais, as principais medidas de controle voltadas especificamente aos reservatórios são as listadas a seguir:

- Controle da população de roedores;
 - Anti-ratização: supressão dos fatores que propiciam o acesso destes animais a alimento, água e abrigo, inibindo assim a sua instalação e proliferação no ambiente;
 - Desratização: eliminação direta dos roedores, por meio de métodos mecânicos (ratoeiras) e químicos (raticidas). Os métodos biológicos (predadores) não são aplicáveis na prática.
- Segregação e tratamento de animais domésticos infectados e proteção de áreas humanas de moradia, trabalho e lazer contra a contaminação pela urina desses animais;

- Cuidados com a higiene, remoção e destinação adequada de excretas de animais e desinfecção permanente de canis ou locais de criação.

Outras estratégias de prevenção incluem:

- Desinfecção de áreas domiciliares contaminadas, com solução de hipoclorito de sódio (100 ml de água sanitária para dez litros de água);
- Utilização de água potável, filtrada, fervida ou clorada, para consumo humano;
- Descarte de alimentos que entrarem em contato com água contaminada;
- Armazenagem apropriada dos alimentos, em locais livres de roedores;
- Destinação adequada do lixo, principal fonte de alimento dos roedores domésticos;
- Manutenção de terrenos baldios, mantendo-os livres de mato e entulhos, de forma a evitar a instalação de roedores;
- Eliminação de entulho, materiais de construção e objetos em desuso que possam oferecer abrigo a roedores;
- Construção e manutenção permanente de galerias de águas pluviais e esgotos em áreas urbanas;
- Desassoreamento, limpeza e canalização de córregos;
- Emprego de técnicas de drenagem de águas livres supostamente contaminadas.

A população deve ser alertada sobre a distribuição da doença, formas de transmissão, manifestações clínicas e medidas de prevenção, ao mesmo tempo em que participa das ações de controle descritas.

4. METODOLOGIA

A pesquisa teve como área inicial de estudo todo o território do município de São José, localizado na região da Grande Florianópolis (SC), como pode ser visto na Figura 1. Colonizada a partir de 1750 e fundada oficialmente em 1833, São José é a quarta cidade mais antiga e também a quarta mais populosa de Santa Catarina, possuindo atualmente cerca de 210 mil habitantes (Prefeitura Municipal de São José, 2013).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2013), São José ocupa uma área de 152,387 Km² e apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,809, considerado elevado. A economia do município inclui atividades comerciais, industriais e de prestação de serviços. A pesca artesanal, maricultura, produção de cerâmica utilitária e agropecuária são mantidas como atividades geradoras de renda (Prefeitura Municipal de São José, 2013).

Com dados e informações obtidos junto à Vigilância Epidemiológica de São José, foram identificados os pontos da cidade com maior incidência de leptospirose; por meio de pesquisa bibliográfica, foram apontadas áreas de ocorrência notável de inundações; e foram obtidos ainda, junto ao Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Ciram), os dados referentes aos índices pluviométricos registrados na região. Com uma investigação preliminar, verificou-se que os registros de casos de leptospirose no município de São José tornam-se mais consistentes a partir do ano de 2008. Assim, o período estabelecido para a obtenção dos dados pluviométricos está igualmente compreendido entre 2008 e 2012.

Na denominada área secundária de estudo, delimitada com base nos dados de leptospirose e áreas de inundações, foi verificada a presença de estruturas de drenagem de águas pluviais e do serviço de coleta de resíduos sólidos, por meio de informações obtidas junto à Secretaria de Infraestrutura do município e à empresa Ambiental, respectivamente. A inexistência de um sistema adequado de drenagem urbana pode retardar o afastamento das águas pluviais, enquanto a disposição inadequada e acúmulo de resíduos sólidos favorecem o estabelecimento e a proliferação de roedores.

Na sequência, os dados obtidos acerca da leptospirose, das inundações e dos índices pluviométricos foram analisados de forma simultânea, o que constitui o principal objetivo do trabalho. Buscou-se demonstrar, na forma de um estudo de caso, a influência exercida pelas chuvas

intensas e consequentes inundações sobre a incidência da referida doença numa comunidade. O procedimento de análise dos registros de incidência de leptospirose em comparação aos índices pluviométricos foi realizado com a utilização do software Microsoft Excel 2010. Inicialmente, buscou-se estabelecer uma relação matemática entre as variáveis com o emprego do próprio Excel e do SEstatNet, um ambiente online de ensino-aprendizagem de Estatística desenvolvido por profissionais do Departamento de Informática e Estatística da Universidade Federal de Santa Catarina. O SEstatNet permite a aplicação de procedimentos de descrição, estimação, testes de hipóteses e modelos de regressão para variáveis qualitativas e quantitativas (Nassar *et al.*, 2013). Entretanto, por razões hipotéticas que serão apresentadas ao final do trabalho, tal método de análise não produziu os resultados esperados e optou-se por acrescentar uma análise visual dos gráficos elaborados com a utilização do Excel.

A última etapa do trabalho teve caráter complementar e constituiu-se de um levantamento de informações junto à Secretaria de Saúde e à Vigilância Epidemiológica do município a respeito dos serviços de atendimento em saúde disponíveis na área secundária de estudo e proximidades. Por meio deste processo, pretendia-se verificar se a população dispõe de atendimento adequado em caso de infecção pela doença.

Figura 1: Localização de São José na Grande Florianópolis.



Fonte: Google Maps (2013)

5. RESULTADOS

5.1. INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE EM SÃO JOSÉ

5.1.1. Conceito de semana epidemiológica

O calendário de semanas epidemiológicas é utilizado como referência pelos profissionais da saúde para o registro de notificações de casos de doenças. Segundo a Vigilância Epidemiológica de São José, uma semana epidemiológica se inicia no domingo e termina no sábado seguinte, tal qual ocorre no calendário comum.

Por convenção internacional, a primeira semana epidemiológica do ano é a que possuir mais dias de janeiro do ano atual do que de dezembro no ano anterior. De maneira semelhante, a última semana epidemiológica do ano é aquela que possuir mais dias de dezembro do ano atual do que de janeiro do ano seguinte (Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan, 2013). O calendário de semanas epidemiológicas de notificação de 2013, cedido pela Vigilância Epidemiológica de São José, encontra-se no Anexo 2 com o objetivo de ilustrar o conceito apresentado.

5.1.2. Notificações e casos confirmados de leptospirose em São José

Entre os anos de 2008 e 2012, foram registradas 283 notificações de casos suspeitos de leptospirose em São José, dos quais 90 foram confirmados. Na Tabela 1, são apresentados os números anuais totais de casos confirmados no município para o período considerado.

Tabela 1: Casos confirmados de leptospirose em São José (2008 – 2012).

Ano	Casos confirmados
2008	21
2009	7
2010	11
2011	31
2012	20

Fonte: Vigilância Epidemiológica de São José (2013).

Com relação à distribuição espacial da doença, a Tabela 2 apresenta o número de casos registrados em cada bairro do município.

Tabela 2: Casos confirmados de leptospirose por bairro de São José (2008 – 2012).

Bairro	Casos confirmados	Bairro	Casos confirmados
Forquilhas	11	Nossa Senhora do Rosário	2
Serraria	9	Picadas do Norte	2
Barreiros	7	Ponta de Baixo	2
Colônia Santana	6	Potecas	2
Flor de Nápolis	5	Praia Comprida	2
Ipiranga	5	Real Parque	2
Picadas do Sul	5	Areias	1
Campinas	4	Bela Vista	1
Forquilhaes	4	Cenário Martins	1
Sertão do Maruim	4	José Nitro	1
Centro	3	Kobrasol	1
Cidade de Florianópolis	2	Morar Bem	1
Floresta	2	Roçado	1
Los Angeles	2		

Fonte: Vigilância Epidemiológica de São José (2013).

Dos 90 casos confirmados, dois não continham a identificação do bairro de ocorrência.

5.2. DELIMITAÇÃO DA ÁREA SECUNDÁRIA DE ESTUDO

Os estudos de Cardozo (2009) apontam a bacia do rio Forquilhas como região de ocorrência frequente de inundações urbanas. Situada integralmente no município de São José, possui área de 52,47 Km² e constitui o principal sistema de drenagem de águas pluviais do município. O rio Forquilhas possui 12 Km de extensão, desenvolvendo-se no sentido Noroeste-Sudeste e desaguando na margem esquerda do rio Maruim.

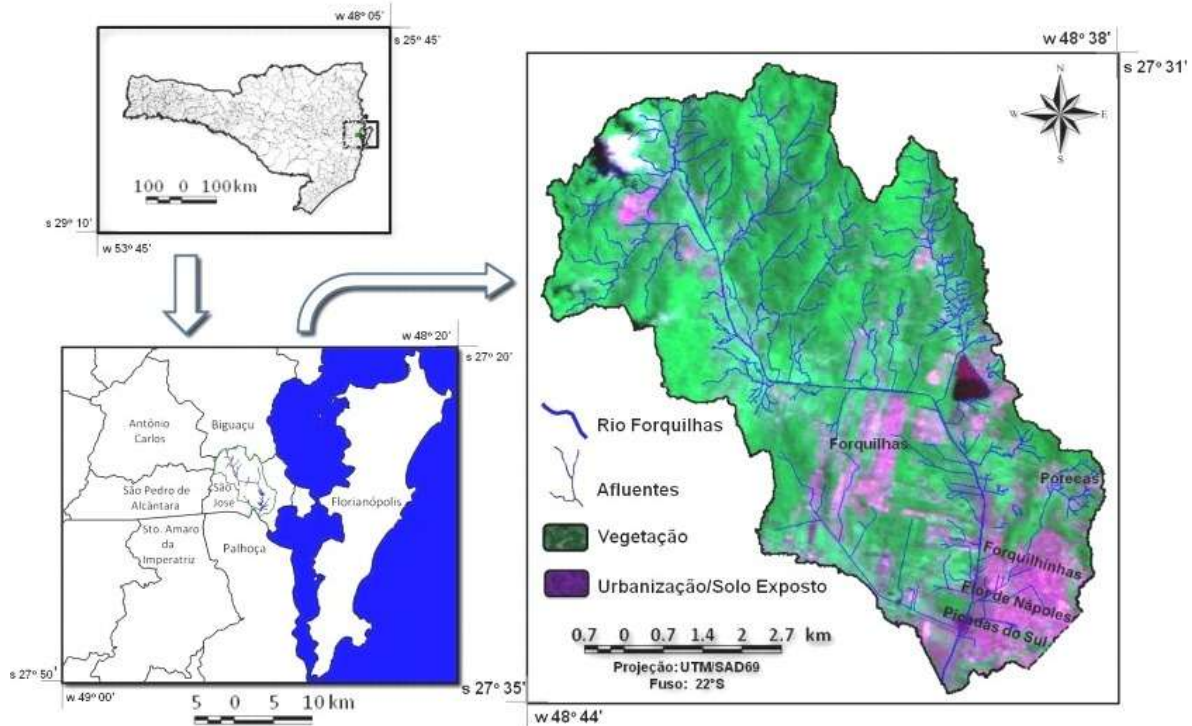
A bacia do rio Forquilhas é composta basicamente pelos bairros Flor de Nápolis, Forquilhas, Forquilha, Picadas do Sul e Potecas. Somados, os cinco bairros tiveram 27 casos confirmados de leptospirose durante o período de análise, o que favoreceu a escolha da referida bacia hidrográfica como área secundária de estudo.

A planície de inundação do rio Forquilhas encontra-se atualmente tomada pelo processo de urbanização. O leito do rio, nas áreas planas do seu baixo curso, sofreu retificação e canalização na década de 1960 pelo extinto Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS) para diminuir o risco de inundações e favorecer a urbanização da área (Ferreira, 1994 apud Cardozo, 2009). Grande parte dos cursos afluentes também já se encontra canalizada, sobretudo na área urbanizada.

Além das alterações no leito e traçado dos rios, vale destacar a implantação de estradas como a rodovia BR 101 que, em consequência do aterramento realizado para elevação das pistas, atuam como diques em épocas de chuvas intensas, associadas à maré alta. Fenômeno semelhante ocorre com relação às pontes baixas construídas sobre os leitos dos cursos d'água.

A localização da bacia do rio Forquilhas no município de São José pode ser visualizada na Figura 2.

Figura 2: Bacia do rio Forquilhas.



Fonte: Cardozo (2009).

5.3. ANÁLISE COMPARATIVA DE DADOS

Os dados de pluviometria utilizados neste trabalho foram registrados pela estação meteorológica automática de São José, localizada no bairro Praia Comprida, e foram fornecidos pelo Ciram, entidade localizada em Florianópolis junto à sede da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri).

Com o objetivo de facilitar a análise conjunta de dados, foram calculados, a partir dos dados diários obtidos, os totais de chuvas para as semanas epidemiológicas consideradas para os registros de casos de leptospirose. Os totais semanais de chuvas para o período em questão podem ser visualizados no Apêndice 3 na forma de tabelas.

A comparação entre os dados não foi realizada de maneira direta, pois foi levado em consideração o intervalo de tempo desde a infecção pela leptospira, passando pela manifestação dos primeiros sintomas, até a confirmação do caso por meio de exames laboratoriais. Segundo a Vigilância Epidemiológica de São José, o período de incubação da doença, ou seja, o intervalo entre a infecção e a manifestação dos primeiros sinais é de uma semana, em média, para os casos registrados no município; a coleta de material para análise de laboratório ocorre uma semana após os primeiros sintomas; finalmente, os resultados das análises são conhecidos cerca de duas semanas após a coleta, completando-se um período de cerca de um mês entre a infecção e a confirmação do caso. Assim, os dados utilizados neste trabalho foram comparados levando-se em conta esse intervalo, deslocando-se verticalmente os dados de chuvas no Excel de modo que fosse possível relacionar cada volume semanal de chuva aos casos de leptospirose confirmados quatro semanas mais tarde.

Os coeficientes de determinação (R^2) obtidos com o uso do Excel podem ser interpretados como o percentual de relação entre as variáveis em questão (Nassar *et al.*, 2013) e são apresentados na Tabela 3.

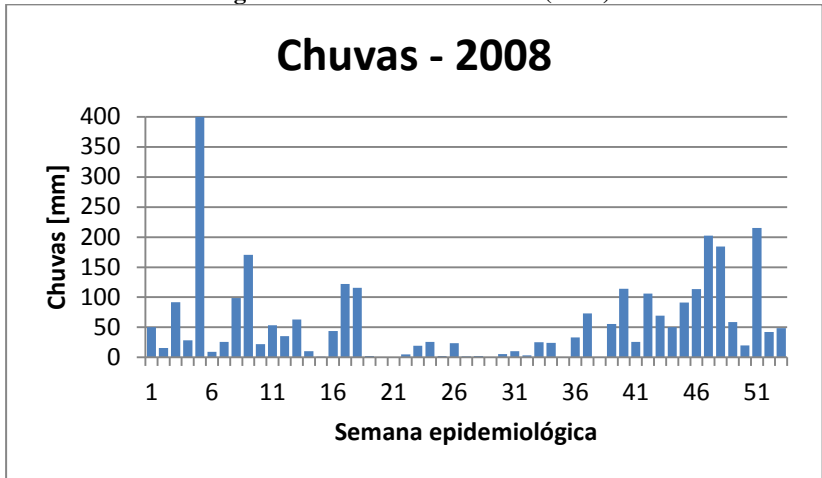
Tabela 3: Coeficientes de determinação (2008-2012).

Ano	Coefficiente de determinação (R²)	
	Bacia do Rio Forquilhas	São José
2008	-0,082172	-0,007166
2009	-0,035409	0,060097
2010	-0,040007	-0,043860
2011	-0,159138	-0,134565
2012	0,411412	0,182620

*Obs.: Coeficientes obtidos a partir dos dados cedidos pelo Ciram e pela Vigilância Epidemiológica de São José.

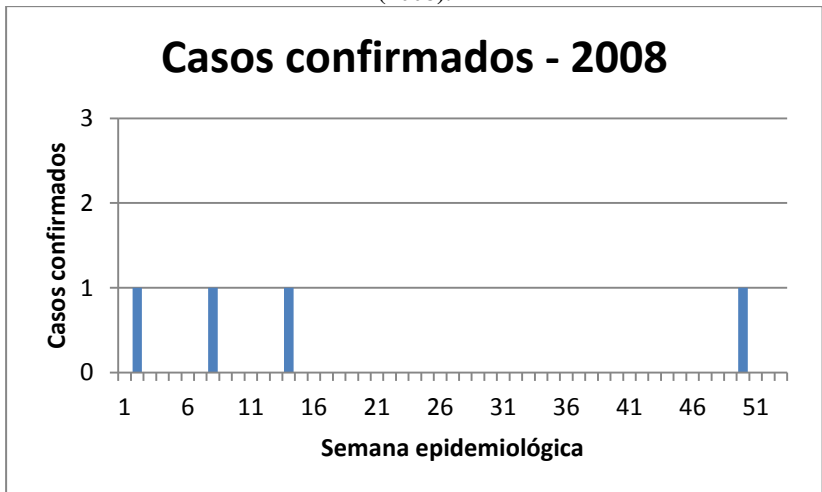
Observa-se que os melhores resultados são relativos ao ano de 2012, onde o valor de R² ficou em torno de 41% para a bacia do rio Forquilhas e em torno de 18% para São José. A seguir, são apresentados os gráficos de chuvas em São José e de distribuição temporal dos casos confirmados de leptospirose nos bairros drenados pela bacia do rio Forquilhas (Figura 3 à Figura 12).

Figura 3: Chuvas em São José (2008).



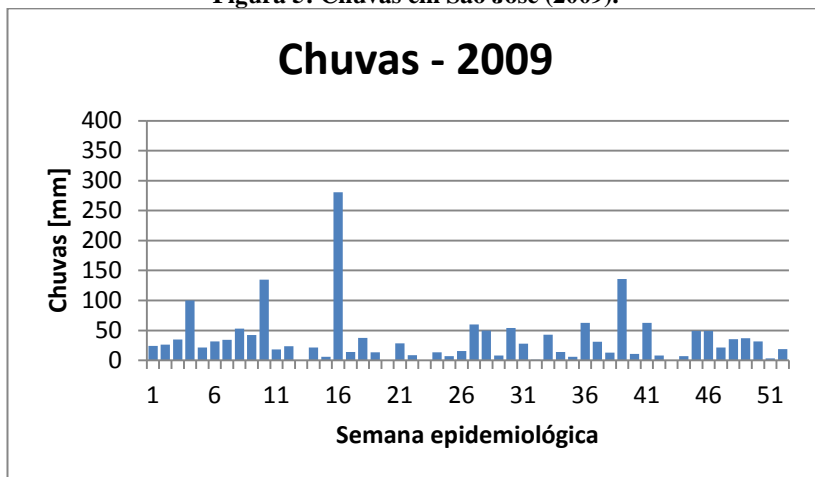
Fonte: Ciram (2013).

Figura 4: Casos confirmados de leptospirose na bacia do rio Forquilhas (2008).



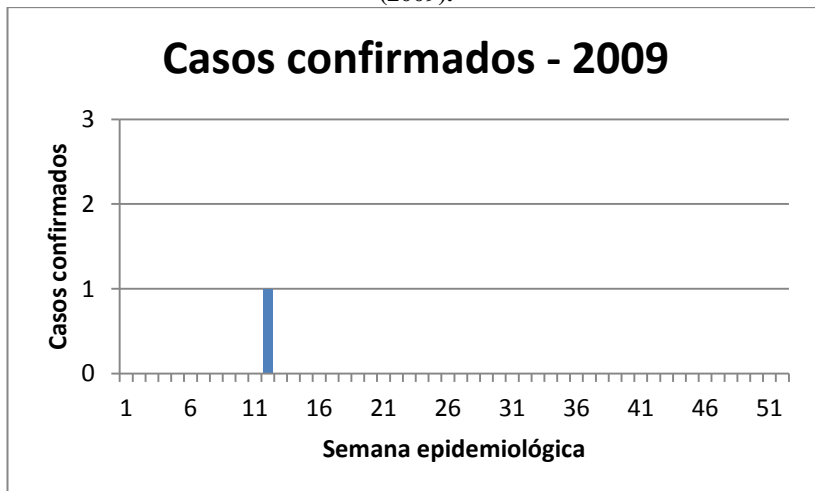
Fonte: Vigilância Epidemiológica de São José (2013).

Figura 5: Chuvas em São José (2009).



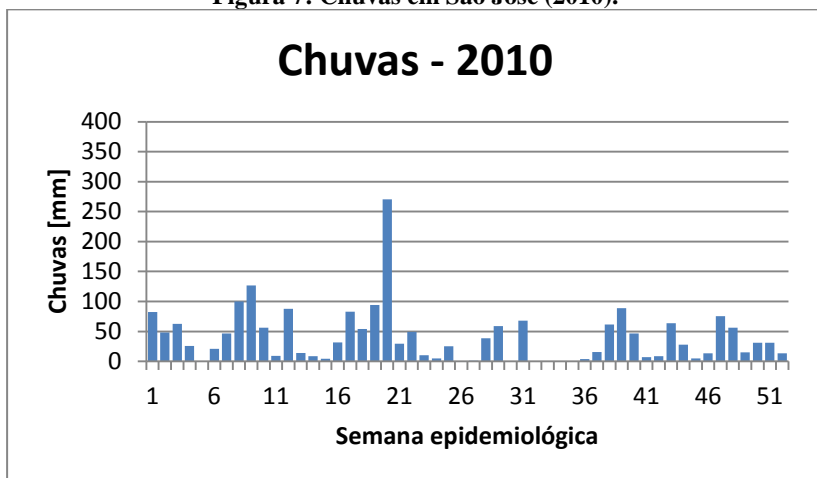
Fonte: Ciram (2013).

Figura 6: Casos confirmados de leptospirose na bacia do rio Forquilhas (2009).



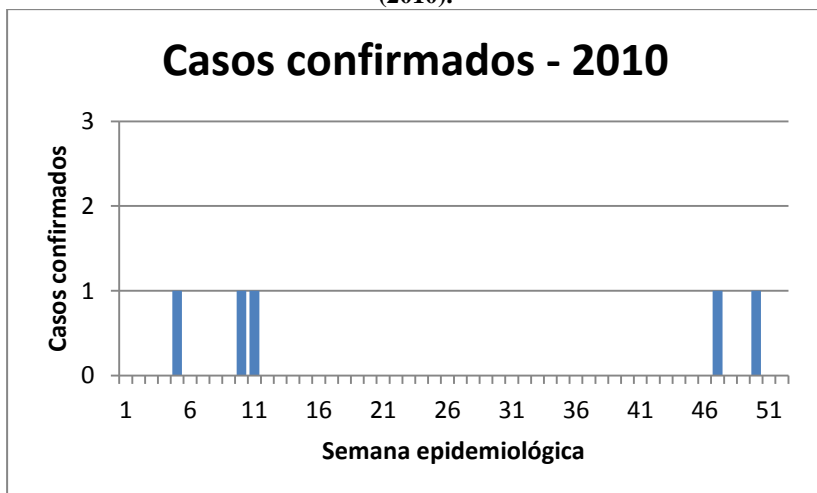
Fonte: Vigilância Epidemiológica de São José (2013).

Figura 7: Chuvas em São José (2010).



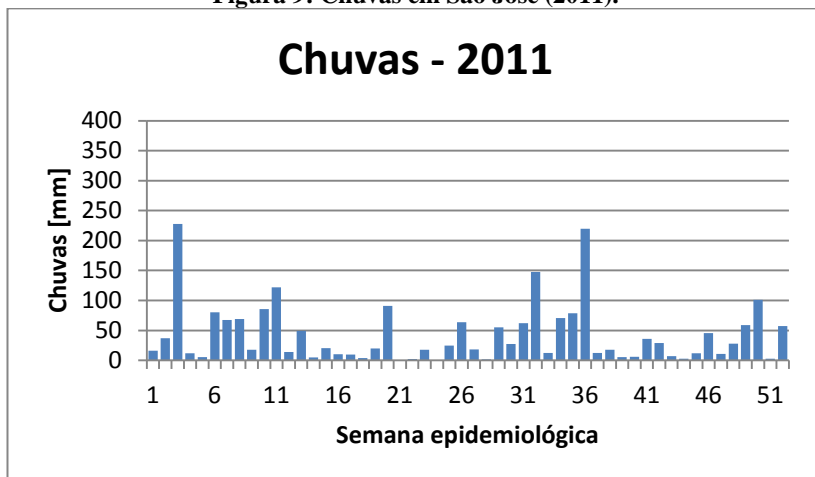
Fonte: Ciram (2013).

Figura 8: Casos confirmados de leptospirose na bacia do rio Forquilhas (2010).



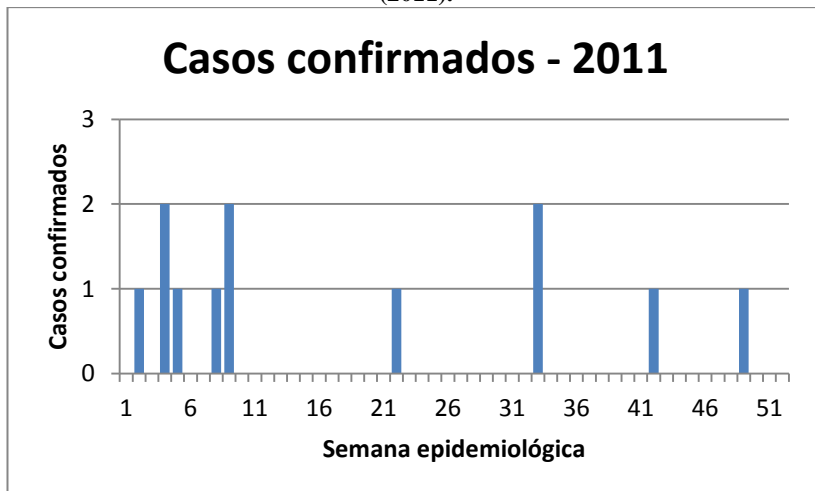
Fonte: Vigilância Epidemiológica de São José (2013).

Figura 9: Chuvas em São José (2011).



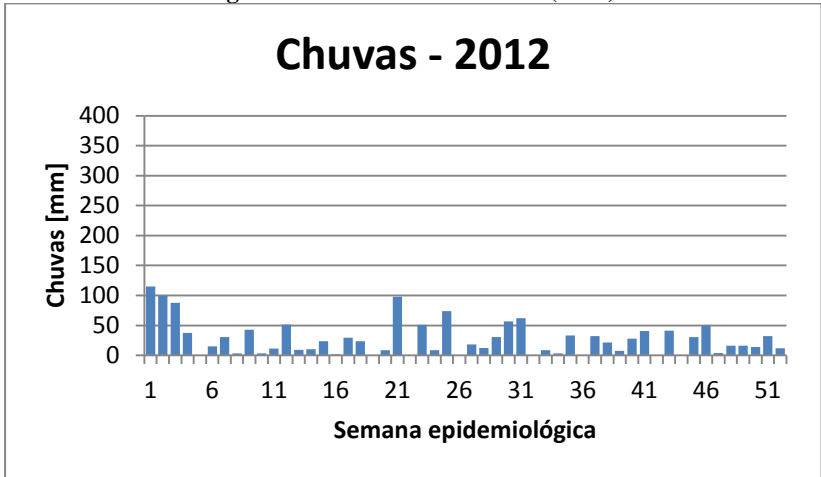
Fonte: Ciram (2013).

Figura 10: Casos confirmados de leptospirose na bacia do rio Forquilhas (2011).



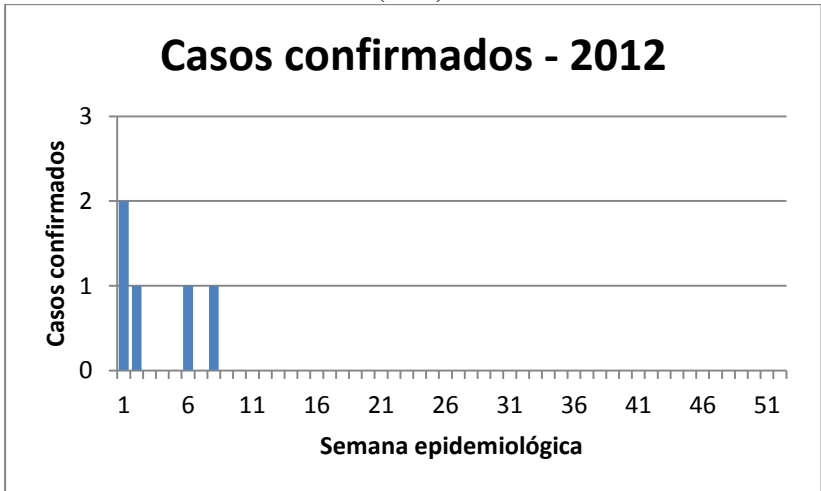
Fonte: Vigilância Epidemiológica de São José (2013).

Figura 11: Chuvas em São José (2012).



Fonte: Ciram (2013).

Figura 12: Casos confirmados de leptospirose na bacia do rio Forquilhas (2012).



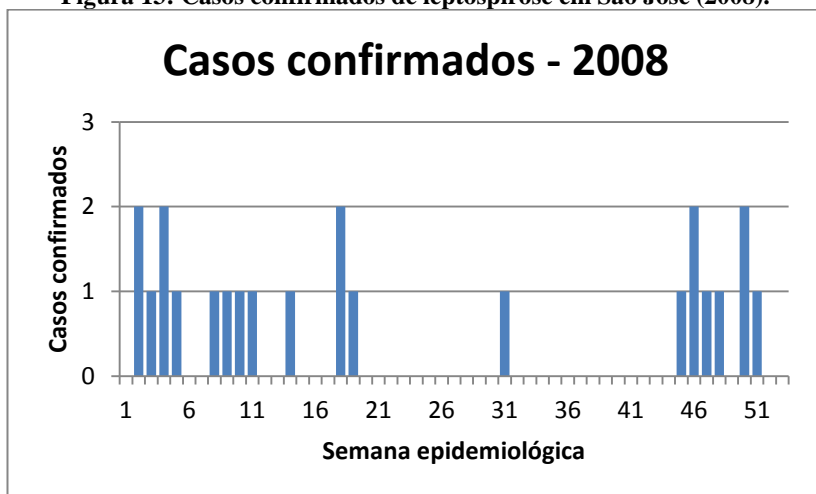
Fonte: Vigilância Epidemiológica de São José (2013).

De uma maneira geral, é possível observar a ocorrência dos eventos pluviométricos mais intensos nas primeiras e últimas semanas do ano e os menores volumes de chuva nas áreas centrais dos gráficos, o que é típico do clima da região.

Apesar dos baixos números de casos registrados na área secundária de estudo, pode-se observar uma distribuição temporal semelhante à das chuvas, com uma maior concentração nas primeiras e últimas semanas do ano e lacunas nas áreas centrais dos gráficos. Vale lembrar que as últimas quatro semanas epidemiológicas de cada gráfico correspondem na verdade às quatro primeiras semanas do ano seguinte, devido ao deslocamento dos dados na planilha eletrônica.

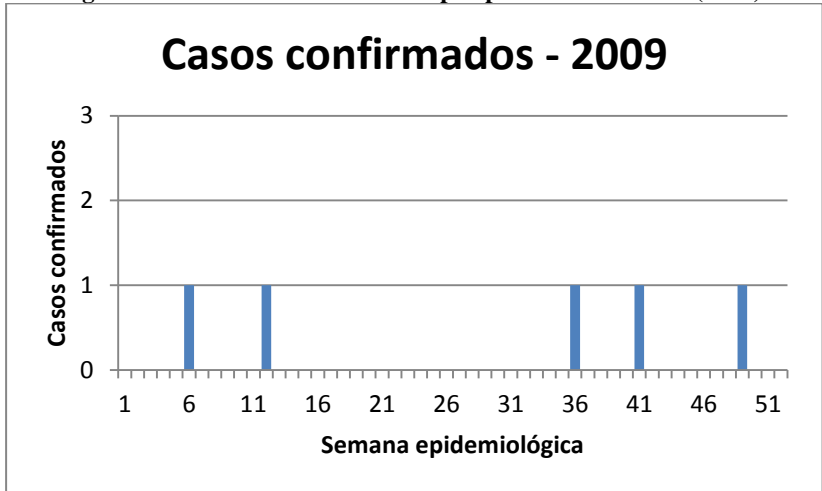
Tal comportamento da incidência de leptospirose fica mais evidente ao se analisar os números totais de casos do município de São José (Figura 13 à Figura 17).

Figura 13: Casos confirmados de leptospirose em São José (2008).



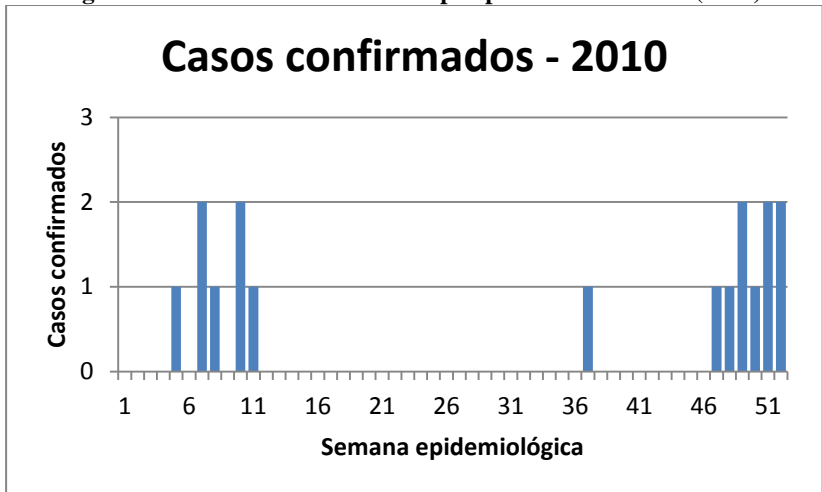
Fonte: Vigilância Epidemiológica de São José (2013).

Figura 14: Casos confirmados de leptospirose em São José (2009).



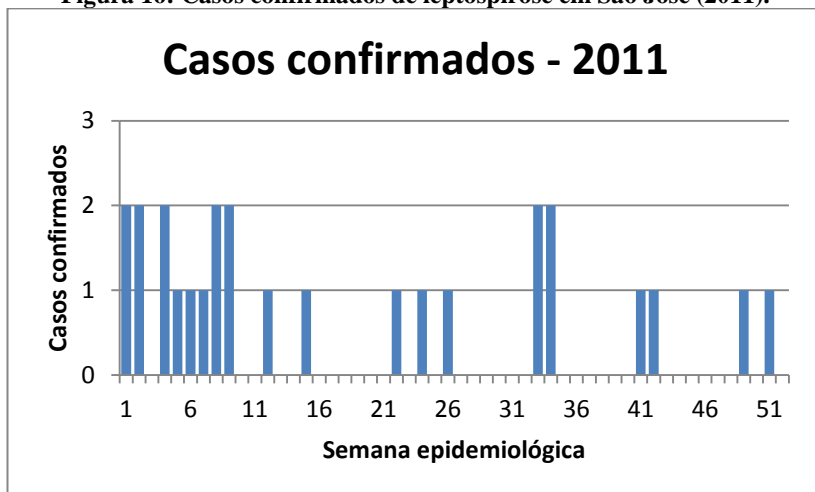
Fonte: Vigilância Epidemiológica de São José (2013).

Figura 15: Casos confirmados de leptospirose em São José (2010).



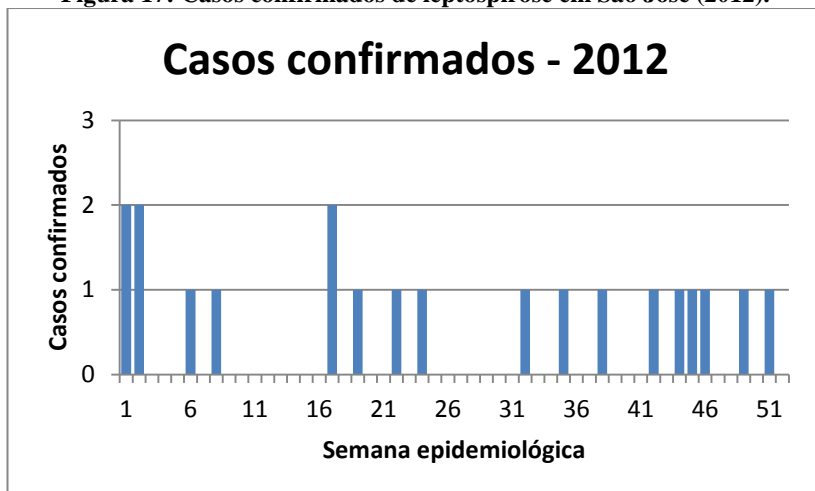
Fonte: Vigilância Epidemiológica de São José (2013).

Figura 16: Casos confirmados de leptospirose em São José (2011).



Fonte: Vigilância Epidemiológica de São José (2013).

Figura 17: Casos confirmados de leptospirose em São José (2012).



Fonte: Vigilância Epidemiológica de São José (2013).

Entretanto, os gráficos de números totais contribuem de forma menos significativa para este estudo, uma vez que os eventos de inundações se distribuem de maneira mais heterogênea no município como um todo do que na bacia do rio Forquilhas.

5.4. SITUAÇÃO DA ÁREA SECUNDÁRIA DE ESTUDO EM RELAÇÃO AOS ASPECTOS LIGADOS À LEPTOSPIROSE

5.4.1. Drenagem urbana

Segundo a Secretaria de Infraestrutura de São José, não apenas a área da bacia do rio Forquilhas, mas o município como um todo apresenta estruturas de drenagem urbana subdimensionadas e com falta de manutenção, havendo grande necessidade de ampliação da capacidade das mesmas. Os problemas relativos às inundações não são exclusividade de São José, estando presentes por toda a Grande Florianópolis, e tem seu solucionamento prejudicado, entre outros fatores, pelas mudanças nas gestões municipais ocasionadas a cada quatro anos pelas eleições.

No que diz respeito à área secundária de estudo, atualmente a Secretaria aguarda a liberação de recursos pelo Governo do Estado de Santa Catarina para que possa ser dada continuidade aos trabalhos de limpeza e alargamento do leito do rio Forquilhas.

5.4.2. Coleta de resíduos sólidos

Como citado anteriormente, os resíduos sólidos constituem importante fonte de alimento para os roedores domésticos, favorecendo seu estabelecimento e proliferação (Funasa, 2002). Assim, é importante que se evite a disposição inadequada destes materiais em locais como vias públicas, quintais, terrenos baldios e lixões.

Desde 1998, a coleta de resíduos sólidos no município de São José é de responsabilidade da empresa Ambiental, que executa diversas obras e serviços de saneamento básico e também atua nas cidades catarinenses de Balneário Camboriú, Camboriú, Indaial, Itajaí, Itapema, Jaraguá do Sul, Joinville e São Francisco do Sul (Ambiental, 2013).

De acordo com informações obtidas junto à filial de São José, todas as famílias residentes no município são atendidas pelo serviço de coleta de resíduos sólidos, que é realizado diariamente nos bairros de Campinas e Kobrasol e três vezes por semana nas demais localidades.

Os habitantes ainda contam com serviço de coleta seletiva para uma destinação adequada dos materiais recicláveis.

Com base nas informações obtidas acerca da coleta de resíduos sólidos em São José, conclui-se que a identificação de possíveis focos de disposição inadequada de resíduos seria possível apenas mediante estudos mais aprofundados.

5.4.3. Estrutura de atendimento à saúde

De acordo com a Secretaria de Saúde e a Vigilância Epidemiológica de São José, o município dispõe de 19 unidades de saúde e 40 equipes da estratégia de saúde da família distribuídas por seus bairros. A maior parte das notificações relativas à leptospirose provém das unidades hospitalares, dentre as quais se destaca o Hospital Regional de São José, localizado no bairro Praia Comprida e considerado referência no atendimento à saúde na Grande Florianópolis.

Apesar de a coleta de material para a confirmação de suspeita ser realizada no sétimo dia a partir do início dos sintomas, os cuidados dispensados aos doentes não estão vinculados à confirmação, tomando-se as medidas cabíveis desde a suspeita.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que o presente trabalho tenha considerável importância social e que possa alertar os órgãos de saneamento e saúde sobre as áreas onde a doença e as inundações sejam mais frequentes. Entretanto, devem ser destacadas as razões hipotéticas que podem ter impedido uma descrição mais precisa das relações entre os dados estudados.

- A falta de domínio de procedimentos mais avançados em Estatística.
- Apesar de os números da leptospirose em São José merecerem atenção, a distribuição temporal e espacial e a própria quantidade total de casos registrados levam a crer que o município não oferece condições propícias à eclosão de grandes surtos da doença, ainda que os problemas de inundações sejam frequentes na área, ou que existe considerável evasão dos doentes para unidades de saúde do município de Florianópolis.
- A leptospirose não está exclusivamente condicionada à ocorrência de inundações urbanas, estando também ligada a fatores ocupacionais, por exemplo.

Apesar dos coeficientes de determinação terem contribuído de maneira pouco significativa para o trabalho, a análise visual dos gráficos de precipitações e de casos confirmados de leptospirose, de maneira geral, produziu resultados satisfatórios, visto que as distribuições das duas variáveis apresentaram semelhanças no que diz respeito aos períodos de maior ocorrência de chuvas intensas.

7. RECOMENDAÇÕES

Para estudos mais aprofundados que abordem o mesmo tema ou temas similares, listam-se as seguintes sugestões, que podem contribuir para a obtenção de resultados mais significativos:

- Selecionar uma área de estudo com o maior número possível de casos, com a ocorrência de grandes surtos.
- Obter informações mais detalhadas sobre os casos registrados, como a ocupação dos pacientes e os locais prováveis de infecção, e verificar a ocorrência de evasão de pacientes para unidades de saúde de municípios vizinhos.
- Proceder com uma investigação mais minuciosa com relação à questão dos resíduos sólidos. Segundo declarações do representante da Secretaria de Infraestrutura de São José, existem localidades do município que, apesar de serem atendidas pela empresa Ambiental, apresentam problemas de disposição inadequada de resíduos devido à negligência e falta de conscientização da população, com acúmulo de materiais que variam desde lixo doméstico até móveis e eletrodomésticos.
- Realizar pesquisa de campo, entrevistando-se moradores e trabalhadores da área de estudo, a fim de conhecer o grau de conscientização dos mesmos a respeito da doença estudada.
- A inclusão de indicadores de morbidade e mortalidade locais, estaduais e nacionais, para fins de comparação.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBIENTAL. Disponível em: <<http://www.ambsc.com.br/>>. Acesso em: 30 out. 2013.

ANDRADE FILHO, Alceu Gomes de; SZÉLIGA, Marcos Rogério; ENOMOTO, Carolina Ferreira. Estudo de medidas não-estruturais para controle de inundações urbanas. **Publicatio Uepg - Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias**, Ponta Grossa, v. 6, n. 1, p.69-90, 2000.

BRASIL. Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 06 jan. 2007.

CARDOZO, Francielle da Silva. **Análise das áreas suscetíveis a inundações e escorregamentos na bacia do Rio Forquilhas, São José/SC**. 2009. 226 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. **Guia de vigilância epidemiológica**. 5. ed. Brasília: Funasa, 2002. 2 v.

GONDIM, Marianna Cristina Sizenando Maia et al. Assistência à saúde frente ao saneamento básico: repercussões na prática profissional e o papel da educação em saúde. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENFERMAGEM, 61., 2009, Fortaleza. **Anais - 61º Congresso Brasileiro de Enfermagem**. Fortaleza: Associação Brasileira de Enfermagem, 2009. p. 1727 - 1729.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 23 out. 2013.

LUNA, Expedito José de Albuquerque. A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 5, n. 3, p.229-243, dez. 2002.

MACEDO, Jacqueline Dos Santos Rosa de; PORTELA, Mirya Grazielle Torres. Doenças de veiculação hídrica: estudo do tema na escola. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 4., 2009, Belém (PA). **Anais - IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica**. Belém (PA): Instituto Federal do Pará, 2009.

NASSAR, Silvia Modesto et al. **SStatNet**: Sistema Especialista para o Ensino de Estatística na Web. Disponível em: <<http://www.sestatnet.ufsc.br/>>. Acesso em: 17 nov. 2013.

OLIVEIRA, Sonia Maria M. C. de. Mortalidade infantil e saneamento básico: ainda uma velha questão. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 16., 2008, Caxambu. **Anais - XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais**. Caxambu: Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 2008.

PEREIRA, Suellen Silva et al. Condições do saneamento básico e sua repercussão na saúde pública no Estado da Paraíba: algumas reflexões. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 8., 2012, Campina Grande. **Anais - 8º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva**. Campina Grande: Associação Brasileira de Captação e Manejo de Água de Chuva, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ. Disponível em: <<http://www.pmsj.sc.gov.br/>>. Acesso em: 23 out. 2013.

SILVA, João José Pereira da. Leptospirose. In: TAVARES, Walter; MARINHO, Luiz Alberto Carneiro (Comp.). **Rotinas de diagnóstico e tratamento das doenças infecciosas e parasitárias**. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 714-720.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO - SINAN. Disponível em: <http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/nive/se_2013.htm>. Acesso em: 5 nov. 2013.

TASSINARI, Wagner de Souza et al. Distribuição espacial da leptospirose no município do Rio de Janeiro, Brasil, ao longo dos anos de 1996-1999. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6, p.1721-1729, nov/dez 2004.

TEIXEIRA, Júlio César; GUILHERMINO, Renata Lopes. Análise da associação entre saneamento e saúde nos Estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados indicadores e dados básicos para a saúde 2003 - IDB 2003. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p.277-282, jul/set 2006.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil. **Revista de Gestão de Água da América Latina**, Santiago (Chile), v. 1, n. 1, p.59-73, jan/jun 2004.

VASCONCELOS, Cíntia Honório et al. Fatores ambientais e socioeconômicos relacionados à distribuição de casos de leptospirose no Estado de Pernambuco, Brasil, 2001-2009. **Cadernos Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p.49-56, jan/mar 2012.

WANDERLEY, Israel Robson Pessoa et al. As condições de saneamento básico da comunidade do Jangurussu, Fortaleza/CE. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 4., 2009, Belém (PA). **Anais - IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica**. Belém (PA): Instituto Federal do Pará, 2009.

ZANELLA, Maria Elisa. Eventos pluviométricos intensos e impactos gerados na cidade de Curitiba/PR - Bairro Cajuru: um destaque para as inundações urbanas. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, v. 5, n. 9, p.61-69, jan/jun 2006.

ANEXOS

Anexo 1: Ficha de investigação – Leptospirose (frente).

SINAN		SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO		
República Federativa do Brasil Ministério da Saúde		FICHA DE INVESTIGAÇÃO LEPTOSPIROSE		
Nº _____				
<p>CASO SUSPEITO: Indivíduo com febre, cefaléia e mialgia, que apresenta pelo menos um dos seguintes critérios: Critério 1- antecedentes epidemiológicos sugestivos nos 30 dias anteriores à data de início dos sintomas (exposição a situações de risco, vínculo epidemiológico com um caso confirmado por critério laboratorial ou readmissão em área de risco); Critério 2- pelo menos um dos seguintes sinais ou sintomas: sução conjuntival, sinais de insuficiência renal aguda, icterícia e/ou aumento de bilirrubinas e fenômeno hemorrágico.</p>				
Dados Gerais	1 Tipo de Notificação	2 - Individual		
	2 Agravado(a)	LEPTOSPIROSE		
	3 UF	4 Município de Notificação	5 Código (CID-10) A23.01	6 Data da Notificação
Dados do Paciente	7 UF	8 Município de Residência	9 Código (BGE)	
	10 Localidade da Residência (ou outra fonte notificadora)	11 Código	12 Data dos Primeiros Sinais	
	13 Nome do Paciente	14 Data de Nascimento		
	15 (m) Idade	16 Sexo M - Masculino F - Feminino I - Ignorado	17 Gestante	18 Recém-nascido
Dados do Residência	19 Escolaridade	20 Número do Cartão SUS		
	21 Nome de este			22 UF
	23 Município de Residência		24 Código (BGE)	25 Distrito
	26 Bairro	27 Logradouro (rua, avenida...)	28 Código	
	29 Número	30 Complemento (apto., casa, ...)	31 Geo campo 1	
	32 Geo campo 2	33 Ponto de Referência	34 CEP	
35 (DDD) Telefone	36 Zona	37 País (se residente fora do Brasil)		
Dados Complementares do Caso				
Acontecimento Epidemiológico	38 Data de Investigação	39 Ocupação		
	40 Situação de Risco Ocorrida nos 30 dias que Antecederam os Primeiros Sinais - Contato/ Imposição de:			
	<input type="checkbox"/> Água ou lama de enchente <input type="checkbox"/> Fossa, caixa de gordura ou esgoto <input type="checkbox"/> Rio, córrego, lagoa ou represa <input type="checkbox"/> Terno baldio <input type="checkbox"/> Criação de animais <input type="checkbox"/> Local com sinais de roedores <input type="checkbox"/> Roedores distantes <input type="checkbox"/> Lixo/ entulho <input type="checkbox"/> Caixa d'água <input type="checkbox"/> Planta/ colheita (lavoura) <input type="checkbox"/> Armazenamento de grãos/ alimentos <input type="checkbox"/> Outras			
41 Casos Anteriores de Leptospirose no Local. Previsão de infecção nos últimos dois meses				
42 Casos Humanos		43 Casos Animais		
Dados Clínicos	44 Data de Atendimento	45 Sinais e Sintomas		
	<input type="checkbox"/> Febre <input type="checkbox"/> Congestão conjuntival <input type="checkbox"/> Icterícia <input type="checkbox"/> Hemorragia pulmonar <input type="checkbox"/> Mialgia <input type="checkbox"/> Dor na percutânea <input type="checkbox"/> Insuficiência renal <input type="checkbox"/> Outras hemorragias <input type="checkbox"/> Cefaléia <input type="checkbox"/> Vômito <input type="checkbox"/> Alterações respiratórias <input type="checkbox"/> Meningismo <input type="checkbox"/> Prostração <input type="checkbox"/> Diarréia <input type="checkbox"/> Alterações cardíacas <input type="checkbox"/> Outras, quais?			
Avaliações	46 Ocorreu Hospitalização	47 Data de Internação		
	48 UF	49 Município do Hospital	50 Data de Alta	
	51 Nome do Hospital	52 Código (BGE)		
53 Nome do Hospital		54 Código		

Fonte: Vigilância Epidemiológica de São José (2013).

Anexo 1: Ficha de investigação – Leptospirose (verso).

Sorologia IgM - Elisa	43 Data da Coleta - 1ª amostra		44 Resultado 1ª Amostra 1 - Reagente 2 - Não Reagente 3 - Inconclusivo 4 - Não realizado		45 Data da Coleta - 2ª amostra		46 Resultado 2ª Amostra 1 - Reagente 2 - Não Reagente 3 - Inconclusivo 4 - Não realizado		
	47 Data da Coleta - Micro 1ª amostra		48 Micro 1ª Amostra 1ª acrover Titulo		49 Micro 1ª Amostra 2ª acrover Titulo				
	50 Resultado MICRO-aglutinação 1ª Amostra		1 - Reagente 2 - Não Reagente 3 - Não realizada 9 - Ignorado						
	51 Data da Coleta - Micro 2ª amostra		52 Micro 2ª Amostra 1ª acrover Titulo		53 Micro 2ª Amostra 2ª acrover Titulo				
	54 Resultado MICRO-aglutinação 2ª Amostra		1 - Reagente 2 - Não Reagente 3 - Não realizada 9 - Ignorado						
	55 Data da Coleta		56 Resultado		1 - Positivo 2 - Negativo 3 - Inconclusivo 4 - Não realizado				
	57 Data da Coleta		58 Resultado		1 - Positivo 2 - Negativo 3 - Inconclusivo 4 - Não realizado				
	59 Data da Coleta		60 Resultado		1 - Positivo 2 - Negativo 3 - Inconclusivo 4 - Não realizado				
	61 Classificação Final 1 - Confirmado 2 - Descartado		62 Critério de Confirmação ou Descarte 1 - Duplo-Laboratorial 2 - Clínico-Epidemiológico						
	63 Local Provável da Fonte de Infecção (no período de 30 dias) O caso é autônomo do município de residência? 1 - Sim 2 - Não 3 - Indeterminado		64 UF		65 País				
66 Município		Código (IBGE)		67 Distrito		68 Bairro			
69 Característica do Local Provável de Infecção Área provável de infecção: 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Peri-Urbana 9 - Ignorado		70 Ambiente de Infecção 1 - Doméstico 2 - Trabalho 3 - Lazer 4 - Outro 9 - Ignorado		71 Doença Relacionada ao Trabalho 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado		72 Evolução do Caso 1 - Cura 2 - Óbito por leptospirose 3 - Óbito por outras causas 9 - Ignorado			
73 Data do Óbito		74 Data do Encetramento							
Informações complementares e observações									
Data e Endereço se estava em Situação de Risco Oportuna nos 30 dias que Antecederam os Primeiros Sinais									
DRIS	UF	Município	Endereço		Localidade				
Observações:									
Investigador		Município/Unidade de Saúde		Código de Unit. de Saúde					
Nome		Função		Assinatura					
Leptospirose		Brian NET		SVS 02/02/2007					

Fonte: Vigilância Epidemiológica de São José (2013).

Anexo 2: Calendário de notificação para o ano de 2013.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL - GRANFPOLIS
GERÊNCIA DE SAÚDE

CALENDÁRIO DE NOTIFICAÇÃO PARA O ANO DE 2013

Semana	Início	Término	Semana	Início	Término
1	30/12/2012	05/01/2013	27	30/06/2013	06/07/2013
2	06/01/2013	12/01/2013	28	07/07/2013	13/07/2013
3	13/01/2013	19/01/2013	29	14/07/2013	20/07/2013
4	20/01/2013	26/01/2013	30	21/07/2013	27/07/2013
5	27/01/2013	02/02/2013	31	28/07/2013	03/08/2013
6	03/02/2013	09/02/2013	32	04/08/2013	10/08/2013
7	10/02/2013	16/02/2013	33	11/08/2013	17/08/2013
8	17/02/2013	23/02/2013	34	18/08/2013	24/08/2013
9	24/02/2013	02/03/2013	35	25/08/2013	31/08/2013
10	03/03/2013	09/03/2013	36	01/09/2013	07/09/2013
11	10/03/2013	16/03/2013	37	08/09/2013	14/09/2013
12	17/03/2013	23/03/2013	38	15/09/2013	21/09/2013
13	24/03/2013	30/03/2013	39	22/09/2013	28/09/2013
14	31/03/2013	06/04/2013	40	29/09/2013	05/10/2013
15	07/04/2013	13/04/2013	41	06/10/2013	12/10/2013
16	14/04/2013	20/04/2013	42	13/10/2013	19/10/2013
17	21/04/2013	27/04/2013	43	20/10/2013	26/10/2013
18	28/04/2013	04/05/2013	44	27/10/2013	02/11/2013
19	05/05/2013	11/05/2013	45	03/11/2013	09/11/2013
20	12/05/2013	18/05/2013	46	10/11/2013	16/11/2013
21	19/05/2013	25/05/2013	47	17/11/2013	23/11/2013
22	26/05/2013	01/06/2013	48	24/11/2013	30/11/2013
23	02/06/2013	08/06/2013	49	01/12/2013	07/12/2013
24	09/06/2013	15/06/2013	50	08/12/2013	14/12/2013
25	16/06/2013	22/06/2013	51	15/12/2013	21/12/2013
26	23/06/2013	29/06/2013	52	22/12/2013	28/12/2013

Fonte: Vigilância Epidemiológica de São José (2013).

APÊNDICES

Apêndice 1: Solicitação de informações à Vigilância Epidemiológica de São José.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

Florianópolis, 26 de abril de 2013.

À Vigilância Epidemiológica de São José.

Venho por meio deste solicitar o compartilhamento de informações sobre a incidência de leptospirose no município para fins de pesquisa acadêmica.

Tema da pesquisa: inundações urbanas e leptospirose.

Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Sanitária I – ENS 5170.

Graduando: Paulo Ricardo Silva.

Número de matrícula: 08140033.

Assinatura do graduando

Carimbo e assinatura do representante do curso:

Prof. Guilherme Peres Castro
Coordenador de Atividades do
Departamento de Engenharia
Sanitária e Ambiental
DTC - UDESC

Apêndice 2: Solicitação de informações ao Ciram.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL



Florianópolis, 27 de agosto de 2013.

À
Epagri/Ciram
Rod. Admar Gonzaga, 1347 – Itacorubi
88.034-901 – Florianópolis – SC

Prezada Vera Lúcia da Silva Ranghetti,

Estou realizando uma pesquisa sobre a incidência de leptospirose no município de São José (SC), na tentativa de estabelecer uma relação com as inundações na cidade. Assim, necessito dos dados diários de pluviometria registrados durante o período de estudo, de forma a complementar as informações relacionadas às inundações ocorridas no mesmo período.

Informo que os dados solicitados serão utilizados na elaboração de um trabalho de conclusão de curso, ficando o comprometimento do uso dos mesmos única e exclusivamente para este fim.

Período de estudo: 01/01/2008 – 30/06/2013.

Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Sanitária II – ENS 5171.

Graduando: Paulo Ricardo Silva.

Número de matrícula: 08140033.

Atenciosamente,


Paulo Ricardo Silva


Guilherme Farias Cunha (orientador)

Apêndice 3: Chuvas em São José para as semanas epidemiológicas (2008 – 2012).

Semana Epidemiológica	Precipitação [mm]				
	2008	2009	2010	2011	2012
1	50,4	24,2	82,2	16,2	114,8
2	15,8	26,4	48,4	37	99,2
3	91,6	34,8	62,4	227,8	87,8
4	28,6	99,8	25,8	11,6	37,6
5	399,6	21,2	0	5,2	0
6	9,4	31,8	21	80,2	14,8
7	26	34	46,6	67,4	30,4
8	98,8	53	99,8	68,8	3
9	170,6	42,4	126,8	17,8	42,8
10	22	134,6	56,2	85,8	3
11	53,4	18	9	122	11,2
12	35,2	23,8	87,6	14	51,6
13	63	0	14	49,2	9,2
14	10,4	21,2	8,4	4,8	10,2
15	1,2	6	4,4	20,6	23,6
16	43,8	280,6	31,6	10,4	1,6
17	122	13,8	83	9,8	29,4
18	115,6	37,4	54	3,8	23,8
19	2,2	13,6	94,2	19,6	0,4
20	0,2	0	270,4	90,8	8,4
21	0	28,6	29,6	0,2	97,8
22	4,8	8,8	49,4	2,4	0,2
23	19,6	0,2	10,2	17,8	50,8
24	25,8	13,4	5	0	8,8
25	2,4	7	25,4	24,6	73,8
26	23,4	15,8	0	63,4	0,2
27	2	59,8	1,2	18	18,2
28	2,6	49,6	38,4	1,8	12,4
29	0,2	8,2	58,8	55,2	30,4
30	5,6	54	0,8	27,4	56,6
31	10,2	28	68	61,8	62,2
32	3,4	1	0	147,8	0,2
33	25,4	42,8	0	12,2	8,8
34	24	14	0	70,6	3
35	0,8	6	0,8	78,6	33,2
36	33,4	62,4	3,8	219,6	0
37	73,2	30,8	15,8	12,6	32

38	0,4	12,8	61,4	17,6	21,6
39	55,8	135,8	88,8	5,6	7,6
40	114	10,8	46,4	6	27,8
41	26	62,4	7,2	35,6	40,6
42	106,2	8	8,8	29	0
43	69,2	0,2	63,6	7,2	41,4
44	50	6,8	27,8	2,6	0
45	91,2	49,4	5	12	30,6
46	113,6	49,2	13,6	45,6	49,6
47	202,4	21,2	75,6	10,6	3,6
48	184,4	35,4	56,4	27,8	16
49	58,6	37	15,2	58,8	16
50	19,8	31,4	31,2	101	14
51	215,2	3,4	31,2	2,6	32,2
52	42,4	18,8	13,4	57	11,6
53	48,8				

Obs.: Tabela produzida a partir dos dados diários cedidos pelo Ciram.