

# Leptospirose no município de Campinas, São Paulo, Brasil: 2007 a 2014

*Leptospirosis in Campinas, São Paulo, Brazil: 2007-2014*

Jackeline Monsalve Lara<sup>I</sup> , Andrea Von Zuben<sup>II</sup> , José Vilton Costa<sup>III</sup> ,  
Maria Rita Donalisio<sup>I</sup> , Priscila Maria Stolses Bergamo Francisco<sup>I</sup> ,

**RESUMO:** *Objetivo:* Analisar a distribuição de casos e óbitos humanos por leptospirose, segundo características sociodemográficas, epidemiológicas, clínicas, tempo de atendimento, pluviosidade e distribuição espacial em Campinas, São Paulo, no período de 2007 a 2014. *Método:* Estudo ecológico utilizando informações dos casos confirmados de leptospirose. Realizou-se análise descritiva dos casos, segundo variáveis selecionadas. A relação entre casos autóctones e pluviosidade foi verificada pelo coeficiente de correlação de Spearman. Georreferenciaram-se casos/óbitos por áreas classificadas segundo indicadores socioambientais. *Resultados:* Dos 264 casos, 76,1% eram homens e 58,4% tinham entre 20 e 49 anos. Cerca de 55% foram hospitalizados. Prevaleceu o diagnóstico clínico-laboratorial (89,4%) e a letalidade foi de 10,6%. Na área urbana, ocorreram 74,2% dos casos e, 48,9%, no domicílio. O principal fator de risco foi o local com sinal de roedores. Houve forte correlação entre a incidência de casos e a pluviosidade ( $p < 0,05$ ) nos anos de 2010 a 2012. Observou-se maior concentração de casos na região centro-sudoeste. A distribuição espacial dos casos/óbitos mostrou aglomerados em regiões classificadas como de menor nível socioeconômico. *Conclusão:* Os padrões de ocorrência de leptospirose em Campinas, São Paulo, mostraram similaridade com outras cidades brasileiras. A identificação de áreas com maior incidência de casos/óbitos contribui para a adoção de estratégias específicas de intervenção e priorização de recursos na redução do risco de infecção e tratamento precoce dos acometidos pela doença.

**Palavras-chave:** Leptospirose. Incidência. Fatores de risco. Análise espacial.

<sup>I</sup>Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas – Campinas (SP), Brasil.

<sup>II</sup>Secretaria Municipal de Saúde – Campinas (SP), Brasil.

<sup>III</sup>Departamento de Demografia e Ciências Atuariais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal (RN), Brasil.

**Autor correspondente:** Jackeline Monsalve Lara. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. Departamento de Saúde Coletiva. Rua Tessália Vieira de Camargo, 126, Cidade Universitária, CEP: 13083-887, Campinas, SP, Brasil. E-mail: jmlveterinaria@gmail.com

**Conflito de interesses:** nada a declarar – **Fonte de financiamento:** nenhuma.

**ABSTRACT: Objective:** to analyze the distribution of leptospirosis according to sociodemographic, epidemiologic, and clinical characteristics, assistance time, rainfall and spatial distribution in Campinas/SP in the period from 2007 to 2014. **Method:** This is an ecological study using information from the confirmed cases. A descriptive analysis was carried out according to the selected variables. The relationship between the cases and rainfall was verified through the Spearman's correlation coefficient. The cases/deaths were georeferenced per areas classified according to socioenvironmental deprivation indexes in Campinas. **Results:** From the 264 cases, 76.1% occurred in men, 58.4% in the 20 to 49 years old age range. Approximately 55% were hospitalized, with a prevalence of clinical-laboratorial diagnoses of 89.4%, and the lethality was 10.6%. The urban area concentrated 74.2% of the cases, and 48.9% occurred in the household environment. The main risk factor was evidence of the presence of rodents at the site. There was strong correlation between the incidence of cases and rainfall ( $p < 0.05$ ) in 2010 to 2012. A higher concentration of the cases was observed in the Center-Southwest region. Spatial distribution of cases/deaths showed clusters in regions classified at lower socioeconomic levels. **Conclusions:** The patterns of occurrence of leptospirosis in Campinas showed similarity with other Brazilian municipalities. The identification of areas with higher incidence of cases/deaths contributes to the adoption of strategies for intervention and prioritization of resources aiming at the reduction of the risk of infection and at early treatment for those affected. **Keywords:** Leptospirosis. Incidence. Risk factor. Seasonality. Spatial analysis.

## INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença zoonótica de distribuição mundial com importante impacto na saúde pública<sup>1</sup> e de relevância social e econômica devido ao absenteísmo no trabalho e alto custo hospitalar nos casos graves. Avaliação realizada no Brasil concluiu que os 3.492 casos ocorridos em 2008 geraram ao Sistema Único de Saúde (SUS) o custo aproximado de R\$ 1.542.526; 10.664 anos potenciais de vida perdidos e prejuízo de produtividade<sup>2</sup>.

Essa enfermidade está incluída na Lista Brasileira de Causas de Mortes Evitáveis por Intervenções do SUS<sup>3</sup>. Segundo o Ministério da Saúde, no período de 2001–2007, foram notificados 91.948 casos suspeitos, dos quais 23.628 foram confirmados (26%). O coeficiente médio de incidência foi 1,8/100 mil habitantes, com a ocorrência de 2.679 óbitos e letalidade média de 11,3%<sup>4</sup>. Em contextos de maior gravidade, a letalidade pode chegar a 40%<sup>5</sup>. Para Paploski<sup>6</sup>, a incidência é subestimada devido a quadros clínicos que podem ser confundidos com outras doenças, o que faz com que sejam notificados apenas casos graves.

O agente etiológico é uma bactéria helicoidal aeróbica obrigatória do gênero *Leptospira*, do qual se conhecem atualmente 14 espécies patogênicas, sendo mais importante a *L. interrogans*<sup>5</sup>. Em ambientes externos, as leptospiras sobrevivem na água ou no solo lamacento com pH levemente alcalino por até seis meses. Animais sinantrópicos (principalmente roedores), domésticos e selvagens, são reservatórios para a persistência dos focos da infecção. Os seres humanos são hospedeiros acidentais e terminais dentro da cadeia de transmissão. A infecção humana resulta da exposição direta ou indireta à urina de animais infectados. A penetração do microrganismo ocorre pela pele com ou sem lesões e mucosas. O contato com água e lama

contaminadas demonstra a importância do elo hídrico na transmissão ao homem. Embora a leptospirose ocorra durante todos os meses do ano, há maior incidência nos chuvosos<sup>5,7</sup>. Em áreas urbanas, costumam ocorrer mais casos, pelas altas aglomerações populacionais de baixa renda, que vivem à beira de córregos, em locais com infraestrutura sanitária insuficiente e com infestações de roedores, fatores que predispõem ao aparecimento da doença<sup>6,8,9</sup>.

Análises sobre padrões de ocorrência da patologia podem contribuir para programas visando à sua prevenção e ao seu controle. O objetivo do estudo foi sopesar a distribuição da leptospirose, segundo características sociodemográficas, epidemiológicas, clínicas e de tempo de atendimento, pluviosidade e distribuição espacial em Campinas, São Paulo, no período de 2007–2014.

## MÉTODO

Estudo ecológico para analisar a incidência de casos confirmados de leptospirose ocorridos durante os anos de 2007–2014 em Campinas, São Paulo. Foram usados dados das notificações contidas no Sistema Nacional de Notificação (SINAN), disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde de Campinas (SMS/Campinas). A população de estudo foi constituída pelo total de casos confirmados ( $n = 264$ ), incluídos os confirmados pela Vigilância Epidemiológica (VE) por critérios clínico-epidemiológico e laboratorial. Foram excluídos os casos descartados e com inconsistências.

Os dados da população residente no município no período foram colhidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e estão disponíveis no site do DATASUS (1.080.113 habitantes — Censo de 2010). Obtiveram-se as informações sobre a pluviosidade do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIAGRO), que fornece um monitoramento climático da precipitação pluviométrica medida em milímetros (mm) de água mensal.

As variáveis contidas nas Fichas de Investigação de Leptospirose usadas no estudo foram:

- demográficas: sexo, idade, raça/cor e escolaridade;
- clínicas: data de atendimento, data dos primeiros sintomas até o diagnóstico, coleta de amostra, hospitalização, duração da hospitalização e evolução (óbito ou cura);
- epidemiológicas: situação de risco ocorrida nos 30 dias anteriores aos primeiros sintomas (contato ou limpeza de água, lama de enchente, criação de animais, caixa d'água, fossa, caixa de gordura ou esgoto, local com sinais de roedores, plantio ou coleta, rio, córrego, lagoa ou represa, roedores diretamente, armazenamento de grãos e/ou alimentos, terreno baldio, lixo e/ou entulho e outras); local provável da fonte de infecção (urbana, rural, periurbana e ignorado), ambiente de infecção (domicílio, trabalho, lazer, outro e ignorado) e a evolução do caso;
- climáticas: precipitação pluviométrica mensal.

Foi realizada análise descritiva com base na distribuição de frequências absolutas e relativas dos casos, segundo as variáveis selecionadas independentemente do desfecho. Para avaliar a correlação entre casos confirmados autóctones ( $n = 264$ ) e a média da precipitação

pluviométrica mensal para cada ano de estudo, foi usado o coeficiente de correlação de *Spearman* ( $R_{sp}$ ), considerando-se um nível de significância de 5%. As análises foram realizadas no Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 21.

Para análise espacial, realizou-se o georreferenciamento dos endereços das fichas de investigação que correspondem ao local provável de infecção (LPI). As coordenadas geográficas foram obtidas pelo Google Maps e posteriormente plotadas em base cartográfica do município. Os endereços que não apresentaram inconsistências ( $n = 151$ ) foram georreferenciados nos centroides das áreas de cobertura de Centros de Saúde (CS), Unidades Básicas de Saúde (UBS), Unidades de Pronto Atendimento (UPA) e hospitais da rede pública e privada das 56 áreas de abrangência da SMS/Campinas, obtendo-se informação aproximada da localização espacial dos casos.

O método do estimador de densidade *Kernel*, com raio de influência de 1 quilômetro, foi empregado para analisar a distribuição espacial dos casos. O estimador *Kernel* é uma técnica não paramétrica, exploratória, que possibilita a visualização de áreas de concentração dos casos (*hot spots*). O mapa apresenta níveis de densidade de casos/óbitos de acordo com a tonalidade observada<sup>10</sup>.

Neste estudo, também foi utilizado o mapa de distribuição espacial do Índice de Carência Socioambiental (ICSA), segundo classes socioeconômicas e ambientais por área de cobertura dos CS em Campinas, desenvolvido por Costa et al.<sup>11</sup> para possibilitar a comparação da localização dos casos/óbitos com as respectivas áreas classificadas segundo níveis de carência. Esse mapa considera três estratos de carência socioambiental — baixa, moderada e alta —, tendo como base informações demográficas e socioambientais com dados do Censo 2010 do IBGE. O ICSA foi obtido utilizando-se a técnica estatística de componentes principais com variáveis como as proporções de pessoas responsáveis por domicílio com renda  $\leq$  três salários mínimos, de domicílios com esgotamento sanitário inadequado e de domicílios com destinação do lixo inadequada. Maiores valores indicam maior grau de carência socioambiental.

O estudo foi submetido à SMS/Campinas para o uso dos dados das Fichas de Notificação. Também foi apresentado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (CEP/FCM/UNICAMP), parecer n° 1.430.519.

## RESULTADOS

Considerando-se a distribuição sociodemográfica dos casos no período, observa-se que 201 (76,1%) eram homens. No que se refere à faixa etária, verificam-se casos em todas as idades, embora as de maior ocorrência sejam as de 20–49 anos. Quanto à raça/cor, houve maior ocorrência entre os brancos (53,8%), seguida dos pardos (18,2%). Destaca-se que, para essa variável, 19,6% das informações estavam ausentes (Tabela 1). Em relação à escolaridade, verificou-se que 64,4% das fichas não estavam preenchidas, comprometendo a avaliação da distribuição dos casos.

Quanto às variáveis clínicas, 55% dos casos foram hospitalizados. A duração da hospitalização foi de até 10 dias em 76% deles e cerca de 5,6% estiveram internados por mais de

30 dias. Cabe ressaltar que, para a variável tempo de hospitalização, também houve um elevado número de registros ignorados (35%). No que se refere ao critério diagnóstico, o laboratorial correspondeu à maioria (89,4%), seguido do clínico-epidemiológico (10,2%). Cerca de 83% dos casos evoluíram para cura e 10,6% foram à óbito (Tabela 2). Para a maioria deles, o tempo transcorrido desde os primeiros sintomas até a data de notificação foi de cinco dias.

O tempo entre o aparecimento dos primeiros sintomas e a coleta da amostra para exames laboratoriais foi de até cinco dias em 28,8% dos casos e, para cerca de 49%, o tempo transcorrido foi de 6–11 dias. Quanto às hospitalizações, 90% ocorreram em até 10 dias a partir dos primeiros sintomas. Para os 28 óbitos verificados, observou-se que, em relação ao tempo transcorrido desde os primeiros sintomas, 11 ocorreram entre 5–11 dias e, em 4 casos, os óbitos advieram com mais de 22 dias dos primeiros sintomas. Todos os indivíduos que foram a óbito foram hospitalizados.

Tabela 1. Distribuição sociodemográfica e características clínicas dos casos confirmados de leptospirose. Campinas, SP, 2007–2014.

Variáveis	Número de casos	%
Sexo		
Masculino	201	76,1
Feminino	63	23,9
Total	264	100,0
Faixa etária (em anos)		
0–9	8	3,0
10–19	39	14,8
20–29	47	17,8
30–39	53	20,1
40–49	54	20,5
50–59	35	13,3
60 e mais	28	10,6
Total	264	100,0
Raça/cor		
Branca	142	53,8
Preta	20	7,6
Amarela	2	0,8
Parda	48	18,2
Ignorados	52	19,6
Total	264	100,0

No que concerne à área provável de infecção, houve maior ocorrência na urbana (74,2%), porém em 10,6% das fichas esses dados não foram preenchidos. Com relação ao ambiente provável de infecção, observaram-se mais casos com LPI no ambiente domiciliar (48,9%), seguidos do ambiente de trabalho (21,2%) e da área periurbana (9,8%). Verificou-se que 21,6% (n = 57) dos registros para essa variável estavam sem informação (dados não apresentados).

Das situações de risco ocorridas nos 30 dias que antecederam os primeiros sintomas, destacam-se, em ordem de importância, local com sinal de roedores e contato com lixo ou entulho, terreno baldio e lama.

Tabela 2. Caracterização das variáveis clínicas e epidemiológicas dos casos confirmados de leptospirose. Campinas, SP, 2007–2014.

Variáveis	Número de casos	%
Hospitalização		
Sim	146	55,3
Não	111	42,0
Ignorados	7	2,7
Total	264	100,0
Tempo de hospitalização (dias)		
0–10	82	56,2
11–20	16	11,0
21–30	4	2,7
31–40	4	2,7
41 e mais	2	1,4
Ignorados	38	26,0
Total	146	100,0
Critério diagnóstico		
Clínico laboratorial	236	89,4
Clínico epidemiológico	27	10,2
Ignorados	1	0,4
Total	264	100,0
Evolução		
Óbito por leptospirose	28	10,6
Cura	220	83,4
Ignorados	16	6
Total	264	100,0

Considerando-se o período de estudo, o ano de 2011 apresentou a maior incidência de casos confirmados (0,51 casos/10 mil habitantes). Observaram-se maiores coeficientes de letalidade entre 2009–2011. Em 2010, a letalidade chegou a 17,6% apesar do menor número de óbitos.

A Figura 1 apresenta a incidência dos casos autóctones confirmados e a pluviosidade média mensal no período. Os maiores índices de pluviosidade foram observados nos anos de 2007, 2009 e 2011. A média mensal de chuvas para janeiro de 2007 foi 404,1 mm de água; em dezembro de 2009, foi de 398,8 mm; e, em janeiro de 2011, registrou-se pluviosidade de 403,6 mm. Verificou-se a correlação entre a precipitação pluviométrica e os casos ocorridos imediatamente no mês seguinte (*gap* de 30 dias após infecção). Houve uma forte correlação estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) nos anos 2010, 2011 e 2012 ( $R_{sp} = 0,804$ ;  $R_{sp} = 0,741$ ; e  $R_{sp} = 0,714$ , respectivamente).

Por meio do estimador *Kernel*, podem ser visualizadas as áreas de concentração dos casos. Na Figura 2, observam-se todos os casos/óbitos. É possível distinguir a maior concentração na região centro-sudeste do município.

Na Figura 3, observa-se a distribuição espacial dos casos ( $n = 151$ ) por área de cobertura dos CS em Campinas, São Paulo, segundo o ICSA. Na maioria dos casos notificados, os LPI estão localizados em áreas com maior ICSA. Em cerca de 36% dos CS, o LPI de casos corresponde à maior ICSA; cerca de 32% correspondem a áreas com carência moderada e 32%, de menor carência. Foi possível verificar que 43,7% dos óbitos aconteceram em áreas com ICSA moderado, 31,2%, em áreas com menor carência e o restante, em área classificada como de maior ICSA.

## DISCUSSÃO

O perfil sociodemográfico dos indivíduos com leptospirose no período de 2007–2014 em Campinas, São Paulo, revela similaridade com outros estudos que relacionam a incidência com áreas pobres, saneamento precário, além de regiões sujeitas a inundações<sup>6,12-14</sup>.

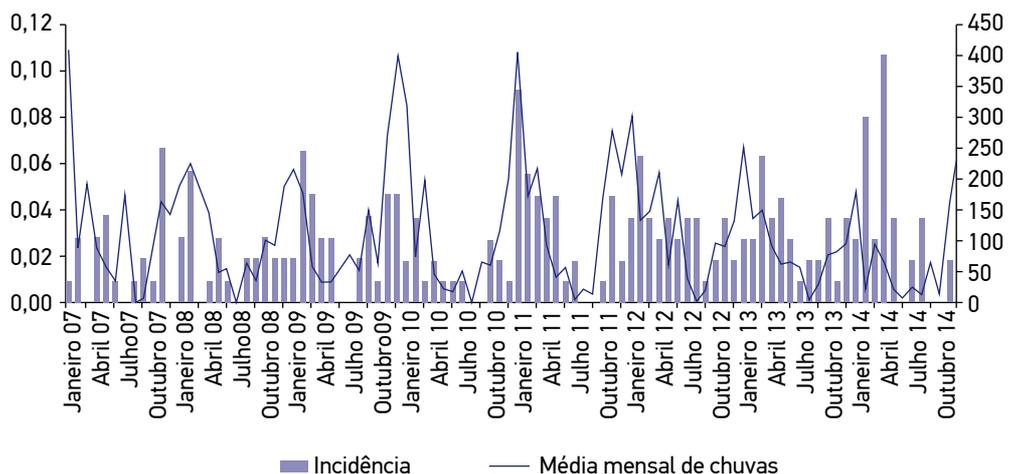


Figura 1. Incidência de casos autóctones de leptospirose confirmados e pluviosidade média mensal (em milímetros). Campinas, SP, 2007–2014.

A maioria dos casos ocorreu em homens e com idades entre 20–49 anos, uma faixa etária considerada produtiva<sup>15</sup>. Essa situação pode ser explicada pelo fato de que os homens têm maior participação em atividades que envolvem situações de risco<sup>13</sup>.

Estudos apontam que a leptospirose está relacionada com um baixo nível de escolaridade<sup>2,15</sup>. Neste estudo, a falta de preenchimento dessa variável em mais de 50% dos casos impossibilitou comparações, o mesmo ocorrendo para raça/cor. Ressalta-se que, de acordo com dados do Censo Demográfico de 2010, cerca de 2025% dos habitantes no município são negros ou pardos.

Destaca-se que 76% dos casos foram internados e permaneceram até 10 dias. A leptospirose é caracterizada por múltiplas formas de apresentação clínica que variam de casos subclínicos a formas graves<sup>16</sup>. Denota-se alta proporção de internações, sugerindo que a notificação tem ocorrido nos casos severos. Esse fato é preocupante na medida em que grande parte da ocorrência da doença tem sido subnotificada, possivelmente devido ao quadro clínico semelhante a outras doenças frequentes no município<sup>6</sup>.

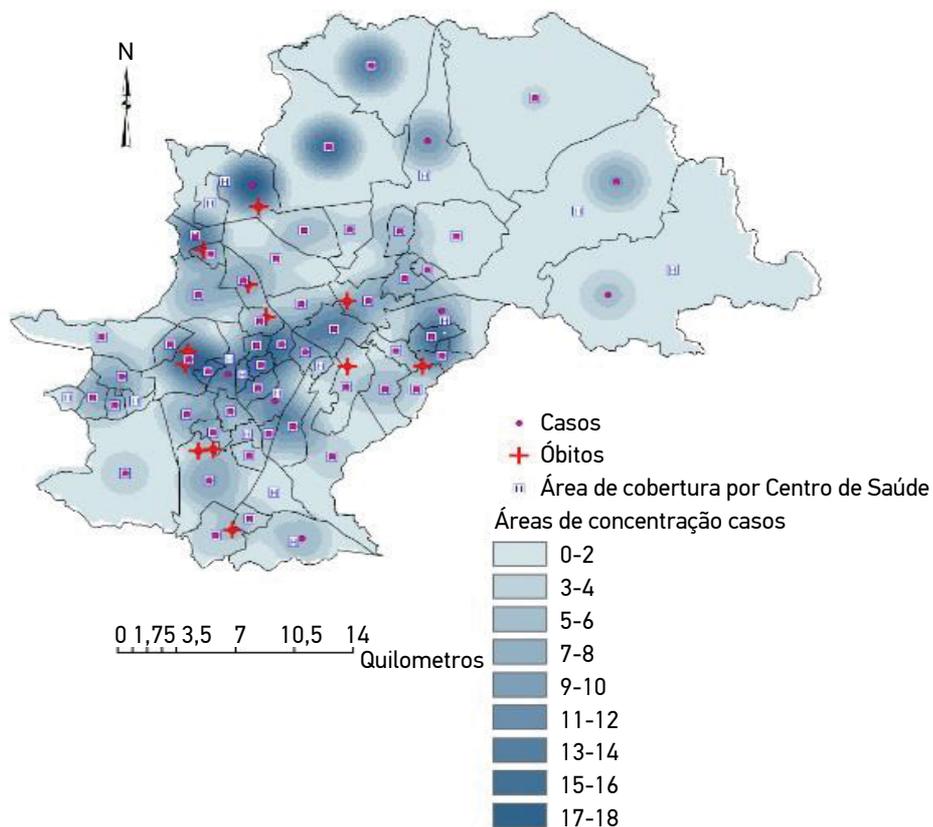


Figura 2. Distribuição espacial dos casos e óbitos de leptospirose por área de concentração. Campinas, SP, 2007–2014.

Em Campinas, São Paulo, observou-se que o tempo transcorrido entre os primeiros sintomas e a hospitalização para a maioria dos pacientes foi de 0–5 dias, período curto que denota o caráter agudo dos casos e tempo para instalação de conduta adequada com vistas a reduzir as complicações.

Metade das notificações ocorreu com 15 dias ou mais tempo dos primeiros sintomas, sugerindo atraso no conhecimento do caso para a VE e, conseqüentemente, para a adoção de medidas de intervenção<sup>17</sup>. O tempo entre os primeiros sintomas e a data de notificação possibilita a tomada de decisões pela VE para impedir a disseminação da doença, possibilitando a prevenção de outros casos ou a identificação de casos não diagnosticados na área de transmissão. Destaca-se a importância da qualidade das informações da ficha de notificação para a análise da situação epidemiológica<sup>18</sup>.

O tempo transcorrido entre os primeiros sintomas e a coleta da amostra aconteceu, para 50% das notificações, em até 6 dias após do início dos sintomas. Destaca-se que a escolha do método laboratorial depende da fase evolutiva em que se encontra o paciente. Na etapa precoce, as leptospiras podem ser visualizadas no sangue por meio de exame direto, de cultura

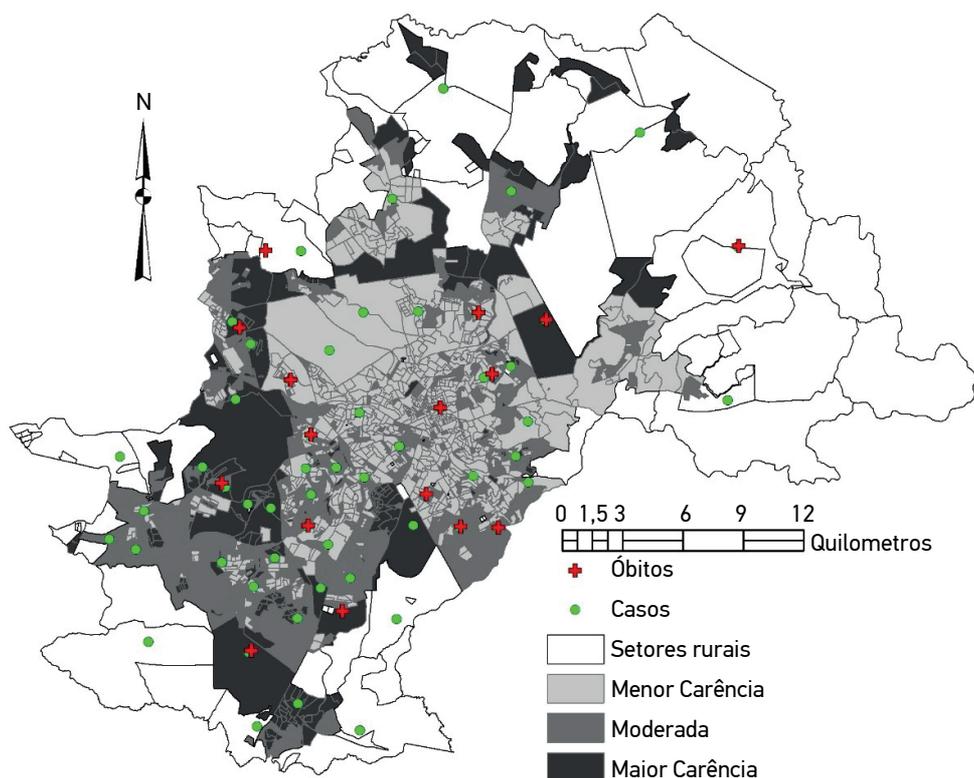


Figura 3. Distribuição espacial dos casos e óbitos por leptospirose (n = 151), segundo classes de carência socioambiental, por área de cobertura dos Centros de Saúde. Campinas, SP, 2007–2014.

ou detecção do DNA pela técnica da reação em cadeia da polimerase (PCR)<sup>19</sup>. No entanto, pelas dificuldades inerentes à realização dos exames de cultura, os métodos sorológicos são prioritariamente escolhidos para o diagnóstico. Os mais utilizados são o ensaio imunoenzimático (ELISA-IgM) e a microaglutinação (MAT), preferencialmente após o sétimo dia do início dos sintomas. A confirmação laboratorial é importante para a ratificação da diagnose, mas o tratamento deve ser iniciado no momento em que o paciente é classificado como suspeito provável e a medicação antibiótica é indicada antes da confirmação sorológica<sup>7,20</sup>. Algumas características do paciente como idade (criança ou idoso) e condições clínicas (doenças crônicas)<sup>7</sup>, com frequência, associam-se à severidade do curso da doença e ao risco de morte, mesmo que a conduta médica para tratamento ocorra oportunamente. No Brasil, os sorovares *Icterohaemorrhagiae* e *Copenhageni* estão relacionados aos casos mais graves<sup>5</sup>.

Nesta pesquisa, o critério diagnóstico laboratorial foi usado para 90% dos casos e o restante foi confirmado pelo critério clínico-epidemiológico, que tem como base os antecedentes de outras pessoas ou animais afetados<sup>5</sup>. Na fase precoce, pode-se confundir com doenças como dengue, influenza, riquetsioses, entre outras. Na etapa tardia, com hepatites agudas, dengue grave, pneumonias, entre outras<sup>5,8</sup>. Assim, torna-se necessário, no momento da anamnese do paciente, investigar fatores de risco para ampliar a suspeita clínica. Deve-se incluir a leptospirose entre os diagnósticos diferenciais e a utilização de protocolos específicos para VE em caso de síndromes de febres ictero-hemorrágicas, dando importância à doença como problema de saúde pública<sup>21</sup>.

O tempo transcorrido entre os primeiros sintomas e o óbito foi, na sua maioria, de 6–11 dias. Esse dado pode sugerir situações em que a conduta clínica não foi oportuna, uma vez que a leptospirose, em suas fases iniciais, apresenta similaridade dos sintomas com outras doenças, ocasionando diagnóstico e tratamento tardios com consequente pior prognóstico<sup>6,22</sup>.

A letalidade observada para o período foi de 10,6%, apresentando-se mais elevada em 2010. Essa situação pode ser explicada pela diminuição do número de casos confirmados nesse ano e, por conseguinte, o registro de maior percentual de casos severos. Soares<sup>23</sup>, em estudo de leptospirose com dados de São Paulo de 1998–2006, reportou uma letalidade de 14%. Estudo sobre a doença em Belém, Pará, com dados dos anos de 2006–2011 verificou letalidade de 17% em 2007<sup>24</sup>. No Brasil, durante o período de 1985–1997, a letalidade foi 12,5%<sup>9</sup>.

Considerando-se o LPI, a maioria dos casos notificados se infectou na área urbana e no domicílio, como verificado no Distrito Federal em 2011–2012<sup>25</sup>. Em contraponto com situações anteriores em que o contato com animais e atividades rurais foram fatores relacionados à infecção, atualmente a literatura enfatiza que mudanças socioambientais, como áreas superpovoadas com tratamento inadequado dos resíduos, somadas às mudanças climáticas são os principais fatores de risco<sup>8,19</sup>.

No que se refere às situações de risco relativas aos 30 dias prévios aos primeiros sintomas, local com sinal de roedores e contato com lixo ou entulho e terreno baldio e lama foram os mais relatados. Estudo realizado em Pernambuco no período de 2001–2009 por Vasconcelos et al<sup>13</sup> também destaca os fatores de risco nas áreas urbanas, como o contato da pele ou das mucosas com lama contaminada em lugares com infraestrutura sanitária precária, os quais propiciam o ambiente adequado para a reprodução de roedores.

Este estudo verificou a correlação entre a pluviosidade e a incidência de leptospirose para os anos considerados. Sabe-se que o período médio de incubação dessa doença é de 5–14 dias<sup>5</sup>, e os casos não ocorrem concomitantemente com as chuvas. Considerando a pluviosidade um fator predisponente para eventuais enchentes, realizou-se a correlação entre a precipitação pluviométrica e os casos ocorridos imediatamente no mês seguinte. Verificou-se que houve forte correlação estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre o número de casos e a pluviosidade nos anos de 2010, 2011 e 2012. Ressalta-se que 2009 apresentou elevada incidência sem correlação significativa com a pluviosidade, o que pode ser explicado pelo conjunto de fatores socioambientais que vão além dos aspectos climáticos, envolvidos na cadeia causal da doença e que ainda não são totalmente compreendidos<sup>26</sup>.

Embora a leptospirose venha sendo considerada uma doença ocupacional<sup>13,19</sup>, em Campinas, São Paulo, as maiores incidências ocorreram no ambiente domiciliar. Uma hipótese para esse fato é que, no município, há grande número de catadores de materiais recicláveis que os armazenam em suas casas.

Ponderando que nem todos os endereços estavam disponíveis, a análise espacial contribuiu para melhor compreensão da distribuição dos casos. Os mapas temáticos mostraram que a leptospirose apresentou uma maior concentração em áreas com precárias condições de infraestrutura urbana, saneamento básico e abastecimento de água, classificadas como com maior ICSA<sup>11</sup>.

A comparação dos mapas com o estimador *Kernel* (Figura 2) e com o ICSA (Figura 3) possibilitou a identificação de áreas onde os casos compartilham condições socioeconômicas e ambientais. A visualização destas permite a implementação de estratégias para melhorar aspectos como destino adequado ao lixo, drenagem de águas para a prevenção de enchentes nos períodos chuvosos e programa para o controle de roedores, tanto na época de chuvas como na seca.

Outros autores também associam indicadores de condições socioeconômicas, ambientais, de infraestrutura urbana, local de trabalho e presença de ratos no domicílio associados à infecção por leptospira<sup>13,23</sup>. De modo geral, todos apontam relação entre a leptospirose e baixos níveis socioeconômicos, áreas de pobreza e degradação ambiental.

A principal limitação deste estudo foi a falta de informação para algumas variáveis, como escolaridade, tempo de hospitalização e os endereços do LPI de uma população vulnerável que precisa de medidas preventivas — a ausência desses últimos impossibilita algumas análises e comparações com outras localidades. No exame de correlação, assim como para o georreferenciamento dos casos/óbitos segundo ICSA, deve-se considerar que outras variáveis podem se relacionar ao desfecho, as quais não foram consideradas por ser um estudo ecológico de caráter exploratório com utilização de dados secundários.

Cabe destacar que a falta de preenchimento de alguns campos das fichas de notificação compromete a qualidade das informações e limita a possibilidade de ações desencadeadas pela VE. Para Laguardia et al.<sup>18</sup>, “apesar da inovação tecnológica, da padronização de rotinas e dos incentivos financeiros, um sistema de informação em saúde não se sustenta sem políticas de gestão da informação e sem a capacitação dos seus profissionais”. Assim, a capacitação e conscientização dos profissionais responsáveis pelo preenchimento das fichas são de vital importância para melhorar a base de dados e as estatísticas em saúde.

Os dados analisados permitiram a caracterização do perfil dos casos/óbitos de leptospirose em Campinas, São Paulo, relativos ao período de 2007–2014, para um conjunto de variáveis, bem como o reconhecimento das áreas com maior incidência de casos/óbitos, contribuindo para a adoção de estratégias particulares de intervenção e priorização de recursos para a redução do risco de infecção e tratamento precoce de indivíduos acometidos pela doença.

## CONCLUSÃO

Os padrões de ocorrência de leptospirose em Campinas, São Paulo, mostraram similaridade com outras cidades brasileiras. A identificação de áreas com maior incidência de casos/óbitos contribuiu para a adoção de estratégias específicas de intervenção e priorização de recursos na redução do risco de infecção e no tratamento precoce dos acometidos pela doença.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), bolsa de mestrado concedida a J. M. Lara; e a Celso Stephan, o suporte no georreferenciamento dos dados.

## REFERÊNCIAS

1. Torgerson PR, Hagan JE, Costa F, Calcagno J, Kane M, Martinez-Silveira MS, et al. Global Burden of Leptospirosis: Estimated in Terms of Disability Adjusted Life Years. *Plos Negl Trop Dis* 2015; 9(10): 1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004122>
2. Pereira CAR. Custo social da leptospirose no Brasil e o efeito de chuvas extremas em Nova Friburgo para o incremento de casos da doença [dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz; 2014.
3. Malta D, França E, Abreu DX, Oliveira H, Monteiro RA, Sardinha L, et al. Atualização da lista de causas de mortes evitáveis (5 a 74 anos de idade) por intervenções do Sistema Único de Saúde do Brasil. *Epidemiol Serv Saúde* 2011; 20(3): 409-312. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742011000300016>
4. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Vigilância em Saúde, Zoonoses. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de vigilância em saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
6. Paploski IAD. História natural da leptospirose urbana: influência do sexo e da idade no risco de infecção, progressão clínica da doença e óbito [dissertação]. Salvador: Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz, Fundação Oswaldo Cruz; 2013.
7. World Health Organization. Humanleptospirosis: guidance for diagnosis, surveillance and control. Geneva: World Health Organization; 2003.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Leptospirose: Diagnóstico e manejo clínico. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis; 2014.
9. Tassinari WDS, Pellegrini DDCP, Sabroza PC, Carvalho MS. Spatial distribution of leptospirosis in the city of Rio de Janeiro, Brazil, 1996-1999. *Cad Saúde Pública* 2004; 20(6): 1721-9. <https://doi.org/S0102-311X2004000600031>
10. Weber AA, Wollmann CA. Mapeamento dos incêndios residências na área urbana de Santa Maria, RS, Brasil utilizando o estimador de densidade Kernel. *Investig Geogr* 2016; 51: 49-60. <https://doi.org/10.5354/0719-5370.2016.41748>

11. Costa JV, Silveira L, Donalisio MR. Análise espacial de dados de contagem com excesso de zeros aplicado ao estudo da incidência de dengue em Campinas, São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2016; 32(8): e00036915. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00036915>
12. Figueiredo CM, Mourão SC, Oliveira MA, Oliveira MAA, Alves WR, Ooteman M, et al. Leptospirose humana no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: uma abordagem geográfica. *Rev Soc Bras Med Trop* 2001; 34(4): 331-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822001000400004>
13. Vasconcelos C, Fonseca F, Lise ML, Arsky ML. Fatores ambientais e socioeconômicos relacionados à distribuição de casos de leptospirose no Estado de Pernambuco, Brasil, 2001–2009. *Cad Saúde Colet* 2012; 20(1): 49-56.
14. Costa F, Hagan JE, Calcagno J, Kane M, Torgerson PR, Martinez-Silveira MS, et al. Global morbidity and mortality of leptospirosis: a systematic review. *Plos Negl Trop Dis* 2015; 9(9): e0003898. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003898>
15. Souza VMM, Arsky MLNS, Castro APB, Araujo WN. Anos potenciais de vida perdidos e custos hospitalares da leptospirose no Brasil. *Rev Saúde Públ* 2011; 45(6): 1001-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102011005000070>
16. Costa G. Complicações pós-internamento associadas à oligúria em pacientes hospitalizados por leptospirose em Salvador [monografia]. Salvador: Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Medicina; 2014.
17. Braz R, Tauil PL, Santelli AC, Fontes CJ. Avaliação da completude e da oportunidade das notificações de malária na Amazônia Brasileira 2003-2012. *Epidemiol Serv Saúde* 2016; 25(1): 21-32. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742016000100003>
18. Laguardia J, Domingues CM, Carvalho C, Lauerman CR, Macário E, Glatt R. Sistema de Informação de Agravos de desafios no desenvolvimento em saúde Notificação (Sinan): de um sistema de informação. *Epidemiol Serv Saúde* 2004; 13(3): 135-47. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742004000300002>
19. Levett PN. Leptospirosis. *Clin Microbiol Rev* 2001; 14(2): 296-326. <https://doi.org/10.1128/CMR.14.2.296-326.2001>
20. Valente E, Rosa R, Lazzarin M, Almeida R, Sacco A. Comprometimento renal na leptospirose: relato de caso da doença de Weil. *Rev AMRIGS* 2015; 59(3): 230-2.
21. Bier D, Shimakura SE, Morikawa VM, Ullmann LS, Kikuti M, Langoni H, et al. Análise espacial do risco de Leptospirose canina na Vila Pantanal, Curitiba, Paraná. *Pesqui Vet Bras* 2013; 33(1): 74-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2013000100013>
22. Rodrigues CM. O círculo vicioso da leptospirose: ampliando o conceito de negligência em saúde no Brasil [dissertação]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde; 2016.
23. Soares T, Latorre MR, Laporta G, Buzzar MR. Análise espacial e sazonal da leptospirose no município de São Paulo, SP, 1998 a 2006. *Rev Saúde Pública* 2010; 44(2): 283-91. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102010000200008>
24. Lima RJS, Abreu EMN, Ramos FLP, Santos RD, Santos DD, Santos FAA, et al. Análise da distribuição espaço-temporal da leptospirose humana em Belém, Estado do Pará, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saúde* 2012; 3(2): 33-40. <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232012000200005>
25. Silva A. Leptospirose no Distrito Federal: Perfil epidemiológico e caracterização dos prováveis locais de infecção dos casos humanos autóctones confirmados em 2011 e 2012 [monografia]. Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária; 2013.
26. Guimarães RM, Cruz OG, Parreira VG, Mazoto ML, Vieira JD, Asmus CIRF. Análise temporal da relação entre leptospirose e ocorrência de inundações por chuvas no município do Rio de Janeiro. *Ciênc Saúde Colet* 2014; 19(9): 3683-92. <http://doi.org/10.1590/1413-81232014199.06432014>

Recebido em: 16/03/2017

Versão final apresentada em: 01/08/2017

Aprovado em: 14/08/2017

**Contribuição dos autores:** Elaboração da proposta, interpretação de dados e redação: Jackeline Monsalve Lara e Priscila Maria Bergamo Stolses. Orientação do manuscrito: Priscila Maria Bergamo Stolses. Elaboração dos mapas: Jackeline Monsalve Lara e Maria Rita Donalisio. Redação e revisão crítica: Maria Rita Donalisio, Andrea Von Zuben e José Vilton Costa.

