

# Leptospirose humana em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, de 2007 a 2013: caracterização dos casos confirmados e distribuição espacial\*

doi: 10.5123/S1679-49742019000200019

**Human leptospirosis in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil, 2007-2013: characterization of confirmed cases and spatial distribution**

**Leptospirosis humana en Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, de 2007 a 2013: caracterización de los casos confirmados y distribución espacial**

**Vivyanne Santiago Magalhães**<sup>1</sup> –  [orcid.org/0000-0002-9540-4619](https://orcid.org/0000-0002-9540-4619)

**Lisiane Morelia Weide Acosta**<sup>2</sup> –  [orcid.org/0000-0002-2923-4869](https://orcid.org/0000-0002-2923-4869)

<sup>1</sup>Secretaria de Estado da Saúde do Rio Grande do Sul, Escola de Saúde Pública, Porto Alegre, RS, Brasil

<sup>2</sup>Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre, Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde, Porto Alegre, RS, Brasil

## Resumo

**Objetivo:** caracterizar os casos confirmados de leptospirose humana residentes em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, entre 2007 e 2013, e sua distribuição espacial. **Métodos:** estudo descritivo dos casos registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan); foram investigados bairros e territórios de abrangência das unidades de saúde (US) com maior ocorrência de casos, utilizando-se análise espacial por meio da técnica de Kernel. **Resultados:** 228 casos foram confirmados no período, com incidência acumulada de 2,3 casos/100 mil habitantes; a maioria era de homens adultos (81,6%), economicamente ativos (82,5%), com baixa escolaridade (45,8%); as principais ocupações foram catador de material reciclável (15,8%) e pedreiro/servente de obras (15,2%); foram identificadas seis US prioritárias para ações de controle e prevenção da leptospirose. **Conclusão:** o perfil epidemiológico dos casos e sua distribuição espacial sugerem a manutenção dos fatores de risco ambientais favoráveis à ocorrência da doença nessas áreas.

**Palavras-chave:** Leptospirose; Monitoramento Epidemiológico; Distribuição Espacial da População; Epidemiologia Descritiva.

\*Manuscrito originado de trabalho de conclusão de curso de especialização em Vigilância em Saúde, de autoria de Vivyanne Santiago Magalhães, defendido junto à Escola de Saúde Pública do Rio Grande do Sul em 2015.

## Endereço para correspondência:

**Vivyanne Santiago Magalhães** – Av. Cinco de Novembro, 374/504, Bairro Teresópolis, Porto Alegre, RS, Brasil. CEP: 90870-160  
E-mail: vivyannes@gmail.com



## Introdução

A leptospirose é uma doença febril aguda que ocorre em humanos ou animais em todo o mundo.<sup>1</sup> Ela é causada por bactérias do gênero *Leptospira*, sendo transmitida mediante contato com reservatórios animais<sup>2</sup> e solo ou água contaminados com sua urina.<sup>3</sup> Leptospiras são espiroquetas, de distintos sorogrupos e sorovares, que infectam mamíferos, causando desde infecções assintomáticas até enfermidade grave,<sup>4</sup> penetrando no corpo através de cortes ou abrasões na pele, ou pelas membranas mucosas da boca, nariz e olhos,<sup>5</sup> sendo rara a transmissão de pessoa a pessoa.<sup>1</sup>

No Brasil, a leptospirose apresenta destaque social e econômico.<sup>6</sup> Considerada um importante problema de Saúde Pública,<sup>7</sup> a doença tem forma endêmica no país, manifestada em períodos chuvosos, sobretudo nas áreas com enchentes associadas a grande aglomeração populacional de baixa renda, condições inadequadas de saneamento e alta infestação de roedores.<sup>1</sup> Sua maior incidência acontece em zonas tropicais,<sup>8</sup> resultando em alto custo hospitalar e perda de dias de trabalho, além de alta letalidade (até 40%) nos casos mais graves. Sua real incidência é desconhecida, devido à falta de informações,<sup>8</sup> grande proporção de infecção subclínica<sup>9-11</sup> e métodos diagnósticos indisponíveis, prejudicando sua detecção.<sup>8</sup>

*Tradicionalmente, adoecer por leptospirose esteve relacionado ao ambiente de trabalho. Algumas profissões implicam maior exposição ao agente etiológico da doença; entretanto, as mudanças ambientais tornaram-se importantes fatores de risco, reduzindo a importância da ocupação como fator de exposição.*

A leptospirose é de notificação compulsória imediata, até 24h passadas da suspeita ou confirmação dos casos, segundo a Portaria de Consolidação nº 4, de 28 de setembro de 2017, que define a lista nacional de notificação compulsória das doenças, agravos e eventos de Saúde Pública.

Em Porto Alegre, RS, a incidência de leptospirose no período de 1996 a 2007 variou entre 0,85/100 mil habitantes (2004) e 7,14/100 mil hab. (2001),

associada ao crescimento desordenado da cidade, falta de saneamento ambiental e abastecimento público de água, canalização de esgotos domésticos e gerenciamento de resíduos, aumentando o problema da infestação de roedores sinantrópicos.<sup>12</sup>

Um levantamento realizado em 2007 mostrou que 87,7% dos casos confirmados precisaram de internação, 64,9% na forma icterica, sugerindo que os casos leves não foram notificados.

Tradicionalmente, adoecer por leptospirose esteve relacionado ao ambiente de trabalho. Algumas profissões implicam maior exposição ao agente etiológico da doença,<sup>1,12</sup> entretanto, as mudanças ambientais tornaram-se importantes fatores de risco,<sup>6</sup> reduzindo a importância da ocupação como fator de exposição.

Este trabalho teve como objetivo caracterizar os casos confirmados de leptospirose humana residentes no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, entre 2007 e 2013, e sua distribuição espacial.

## Métodos

Estudo descritivo dos casos confirmados de leptospirose, realizado na área urbana de Porto Alegre, RS (30°01'58"S e 51°13'48"O), para a qual o Censo Demográfico de 2010<sup>13</sup> referia uma população de 1.409.351 habitantes a ocupar uma extensão territorial de 496,682km<sup>2</sup>. Capital de um estado estratégico do Mercado Comum do Sul (Mercosul), centro geográfico das principais rotas do Cone Sul do continente, Porto Alegre se encontra equidistante de Buenos Aires e Montevideu, tanto quanto de São Paulo e do Rio de Janeiro. A capital do Rio Grande do Sul é interligada pelas rodovias federais BR-290 e BR-116, dessa forma conectada com os demais estados brasileiros e também com o Uruguai e a Argentina.<sup>14</sup>

Em 2016, Porto Alegre possuía 81 bairros oficiais, embora ainda existissem áreas do território sem denominação oficial: as denominadas Zonas Indefinidas, conhecidas da população por nomes locais, como Morro Santana, Passo das Pedras e Aberta dos Morros. Os bairros mais populosos do município são Rubem Berta (87.367 hab.), Sarandi (59.707 hab.), Restinga (51.569 hab.) e Lomba do Pinheiro (51.415 hab.).<sup>15</sup>

O bairro Arquipélago, composto por 16 ilhas sob a jurisdição de Porto Alegre, estende-se por aproximados 4.500ha que constituem o Parque Estadual Delta do Jacuí, juntamente com outras ilhas dos municípios vizinhos. Região de formação de planície costeira

do estado, Arquipélago sofre com cheias anuais que paralisam quase todas as atividades humanas, rurais e urbanas, da região. As ilhas com alta concentração de assentamentos populacionais e que compõem 90% da população do bairro são: Ilha Grande dos Marinheiros, Ilha das Flores, Ilha do Pavão e Ilha da Pintada.

No presente estudo, foram utilizados dados secundários dos casos autóctones confirmados de leptospirose humana residentes em Porto Alegre, entre 2007 e 2013, disponíveis no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), versão NET, instalado em 2007. A escolha do período do estudo pós-2007 justifica-se pela diferença de estrutura e de variáveis do banco de dados observada em anos anteriores, utilizados pelo Sinan-Windows.

A confirmação dos casos pela vigilância epidemiológica foi realizada com base nos critérios clínico-laboratorial e clínico-epidemiológico adotados pelo Ministério da Saúde,<sup>1</sup> o que possibilitou um levantamento do número de casos de leptospirose por bairro. Rotineiramente, a vigilância ambiental do município realiza investigação *in loco* dos casos confirmados e determina, juntamente com a vigilância epidemiológica, o local provável de infecção (LPI).

Foram analisadas 72 variáveis da ficha de notificação referentes a pessoa, tempo e lugar. São 2.428 os códigos para a variável ‘ocupação’ da ficha de notificação do Sinan. No estudo em tela, foram selecionados 63 (2,6%) códigos, logo agrupados em 44 itens pelo critério de similaridade, visando a uma análise mais acurada.

O preenchimento da variável ‘situação de risco ocorrida nos 30 dias que antecedem o início dos primeiros sintomas’ – sua presença, ausência, ou quando essa informação é ignorada – foi verificado em todas as fichas de leptospirose dos casos autóctones de Porto Alegre. Sua análise considerou as 12 situações de risco contempladas na ficha de notificação (local com sinais de roedores; contato direto com roedores; contato com água ou lama de enchente, limpeza de fossa, caixa de gordura ou esgoto; lixo/entulho; contato/limpeza de fossa, caixa de gordura ou esgoto; rio, córrego, lagoa ou represa; terreno baldio; criação de animais; caixa d’água; plantio/colheita [lavoura]; armazenamento de grãos/alimentos; outras). As notificações com esse campo em branco foram excluídas do estudo.

Todas as fichas de notificação do agravo foram consideradas na verificação da qualidade da base de dados, para “limpeza” do banco quanto à completude e consistência das informações. As correções no Sinan

são realizadas pela Secretaria Municipal de Saúde, e dados inconsistentes, sempre que possível, foram corrigidos no banco.

Foram calculados os coeficientes de incidência e letalidade dos casos confirmados de leptospirose, tendo-se como denominador o total de casos identificados da população de Porto Alegre em 2010, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).<sup>13</sup>

Para a análise ambiental, os casos foram distribuídos espacialmente, e as informações, organizadas para definição de áreas com maior densidade de locais prováveis de infecção de casos de leptospirose. As regiões com maior concentração de locais de infecção foram comparadas àquelas historicamente descritas desde 2000.

Na análise espacial, fez-se o georreferenciamento por LPI. Os endereços residenciais e dos LPIs foram qualificados e georreferenciados utilizando-se os eixos das ruas como estruturas espaciais, para a localização da ocorrência dos casos por unidade de saúde (US), sobre a base cartográfica de endereços de Porto Alegre fornecida pela Companhia de Processamento de Dados do município (PROCEMPA). O georreferenciamento contou com o apoio do *software* livre TerraView, versão 4.2.1, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Este trabalho considerou os estudos de Barcellos et al.,<sup>3,16</sup> adaptados para analisar maior densidade de locais prováveis da infecção de leptospirose por US localizadas nas “áreas quentes” identificadas.

Após o georreferenciamento, foi construído um mapa Kernel, com densidade de pontos por km<sup>2</sup>, raio adaptativo, cálculo por densidade e função quártico, dos sete anos de análise, sendo identificados *clusters*.<sup>17</sup> Esta técnica gera uma superfície de densidade para que seja possível visualizar uma concentração de eventos indicativa de alguma forma de aglomeração espacial.<sup>18</sup>

Foram excluídos da análise ambiental os casos importados, aqueles cujo LPI não foi identificado ou cujo endereço não foi possível georreferenciar.

O projeto do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética na Pesquisa em Saúde da Escola de Saúde Pública (CEPS/ESP), vinculada à Secretaria de Estado da Saúde do Rio Grande do Sul – Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 42311515.2.0000.5312 – e pelo Comitê de Ética da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre – CAAE nº 42311515.2.3001.5338.

## Resultados

De 2007 a 2013, entre os casos notificados suspeitos de leptospirose no Sinan, 228 foram confirmados como residentes em Porto Alegre e seu LPI foi o próprio município, sendo considerados casos autóctones. O maior percentual desses casos (86,4%) foi confirmado por critério clínico-laboratorial: média de 33 casos/ano, variando entre 20 (2012) e 41 (2007), com incidência acumulada de 2,3 casos/100 mil hab. (Figura 1).

Entre os casos, 81,6% (186/228) eram do sexo masculino e 82,5% (188/228) estavam em idade economicamente ativa [15 a 59 anos], sendo a média de idade de 37 anos (mínimo de 3 e máximo de 73 anos); 45,8% (98/214) tinham ensino fundamental incompleto (Tabela 1).

Quanto aos dados clínicos, os sinais e sintomas mais frequentes foram: febre em 96,5% (219/227); mialgia em 85,0% (193/227); prostração em 77,0% (175/226); e cefaleia em 75,1% (169/225). Embora os sinais e sintomas mais frequentes tenham sido brandos, observaram-se vários casos severos, com inclusão de quadros de icterícia (62,1%), insuficiência renal (35,8%) e alterações respiratórias (34,4%), manifestações essas que constituem a evolução para a síndrome de Weil.

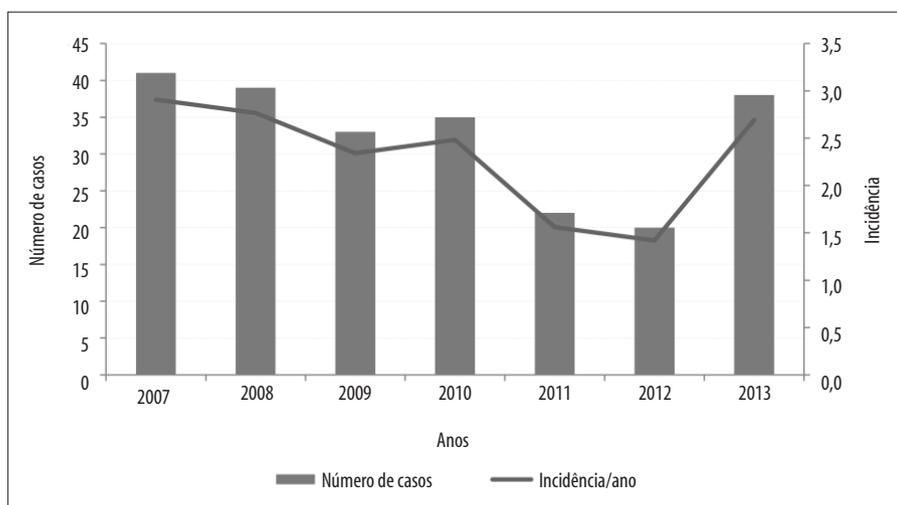
Quanto ao atendimento na evolução dos casos, 85,5% (n=227) foram hospitalizados, com 26 óbitos, dos quais 88,5% no sexo masculino. Houve uma média de quatro óbitos por ano; e a letalidade, no período estudado, foi de 11,4%.

Sobre as características do LPI dos casos confirmados, 92,0% ocorreram em área urbana, com registro de 2,6% em áreas periurbanas e menos de 1% em área rural; em 4,4% dos casos, a informação do LPI foi registrada como 'ignorada'.

Analisando-se os tipos de ambientes de infecção, aproximadamente metade dos casos ocorreu em situação domiciliar (48,0%), 27,8% no trabalho, 10,6% em outro ambiente e 4,9% no lazer, enquanto 8,9% permaneceram com essa situação ignorada. Um registro de ambiente de infecção não foi preenchido, quando da investigação do caso.

No que concerne aos dados complementares dos casos, a variável 'ocupação' destacou o catador de material reciclável (15,8%) e o pedreiro/servente de obras (15,2%) como os mais frequentemente acometidos pela enfermidade, seguidos por dona de casa (8,2%), estudante (7,0%), aposentado (5,7%) e empregado doméstico/serviços gerais (4,4%). As demais profissões tiveram uma proporção inferior a 4% e destas, 55,6% com apenas uma citação por profissão.

Quanto à variável 'situação de risco ocorrida nos 30 dias que antecedem o início dos primeiros sintomas', 55,8% (n=226) dos pacientes foram expostos a local com sinais de roedores, enquanto 46,9% (n=226) estiveram em contato direto com roedores, 41,0% (n=227) com água ou lama de enchente e 32,7% (n=227) com lixo ou entulho (Tabela 2). Nove bairros foram identificados com casos de leptospirose: Arquipélago (20 casos), Partenon (16), Sarandi (16),



**Figura 1 – Distribuição e incidência acumulada (por 100 mil habitantes) dos casos autóctones de leptospirose por ano, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2007-2013**

**Tabela 1 – Características sociodemográficas dos casos autóctones de leptospirose, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2007-2013**

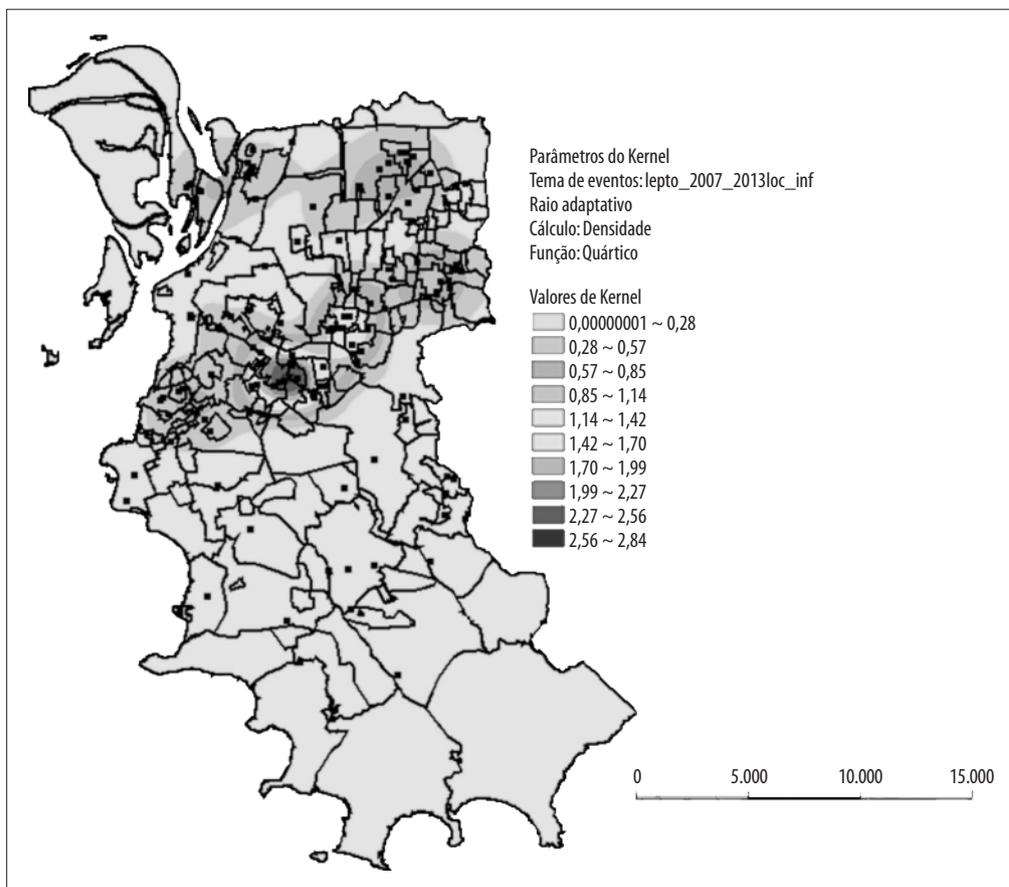
Características	Total	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	42	18,42
Feminino	186	81,58
<b>Faixa etária (em anos)</b>		
0-14	17	7,46
15-29	69	30,26
30-44	59	25,88
45-59	60	26,32
≥60	23	10,09
<b>Escolaridade</b>		
Analfabeto	2	0,93
Ensino fundamental incompleto	98	45,79
Ensino fundamental completo	30	14,02
Ensino médio incompleto	15	7,01
Ensino médio completo	14	6,54
Ensino superior incompleto	3	1,40
Ensino superior completo	4	1,87
Ignorada	47	21,96
Não se aplica	1	0,47

**Tabela 2 – Proporção da situação de risco dos casos confirmados de leptospirose registrados, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2007-2013**

Situação de risco	Total de casos				Total n	Situação de risco (%)
	Sim	Não	Ignorado	Missing		
Local com sinais de roedores	126	85	15	2	226	55,8
Contato direto com roedores	106	104	16	2	226	46,9
Água ou lama de enchente	93	120	14	1	227	41,0
Lixo ou entulho	74	136	17	1	227	32,7
Contato/limpeza de fossa, caixa de gordura ou esgoto	44	166	16	2	226	19,5
Rio, córrego, lagoa ou represa	41	170	15	2	226	18,1
Terreno baldio	38	169	18	3	225	16,9
Criação de animais	38	172	16	2	226	16,8
Caixa d'água	9	200	17	2	226	4,0
Plantio/colheita (lavoura)	8	200	16	4	224	3,6
Armazenagem de grãos/alimentos	5	204	17	2	226	2,2
Outras	40	163	19	6	222	18,0

Lomba do Pinheiro (15), Rubem Berta (12), Restinga (9), São José (9), Bom Jesus (8) e Santa Tereza (7), correspondendo a 60,0% do total de casos, com quantitativos variando entre 20 e sete casos. Os demais bairros de Porto Alegre apresentaram menos de 2% do total de casos.

A Figura 2 apresenta o mapa de Porto Alegre por US e a densidade de ocorrência dos casos de leptospirose por LPI, estimada pela razão de Kernel, por km<sup>2</sup>. Do total de casos, 124 (54,4%) apresentavam endereços válidos dos LPIs. As áreas mais escuras demonstram maior densidade dos casos.



**Figura 2 – Mapa de Kernel do número de casos de leptospirose por local provável de infecção, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2007-2013**

São 133 os territórios de US distribuídos pelo município de Porto Alegre.<sup>19</sup> Na análise de Kernel, quatro US fizeram parte das “áreas mais quentes”, com três casos por km<sup>2</sup>: São Miguel, Bananeiras, Campo da Tuca e São José. As US da Ilha dos Marinheiros, Ilha do Pavão, Bom Jesus, Vila Pinto e Jardim Carvalho também se encontraram representadas na análise, embora com menos de três casos.

Em complemento à análise de Kernel, a Figura 3 apresenta ocorrência dos casos de leptospirose agregados pelas áreas dos serviços de saúde em Porto Alegre, segundo LPI. Com resultado semelhante ao da razão de Kernel, a US São José possui maior número de casos. Porém, há maior destaque para o bairro Arquipélago que, embora estivesse presente na análise Kernel, não foi incluído na “área quente”. Duas das ilhas do Arquipélago, Ilha Grande dos Marinheiros e Ilha do Pavão, apresentaram maior número de casos de leptospirose no período estudado.

## Discussão

Os casos de leptospirose registrados em Porto Alegre no período estudado ocorreram, predominantemente, entre homens na idade economicamente ativa<sup>11</sup> e indivíduos com ensino fundamental incompleto. O contágio se deu, principalmente, em área urbana e no domicílio,<sup>11</sup> com tendência a maior número de casos de pessoas que relataram presença de sinais de roedores ou mesmo contato direto com esses animais. Entre os principais sinais e sintomas, destacam-se a febre e a mialgia, com icterícia presente em casos graves, demandando hospitalização e produzindo uma letalidade de 11,4%. A letalidade média da leptospirose em Porto Alegre, entre 1995 e 2003, foi de 12,1%,<sup>20</sup> semelhante à encontrada no presente trabalho, enquanto estudos recentes do Ministério da Saúde indicam uma letalidade média de 9% no Brasil.<sup>21</sup>



**Figura 3 – Distribuição dos casos de leptospirose por território das unidades de saúde e local provável de infecção em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2007-2013**

Considerada doença da pobreza, comum em países em desenvolvimento,<sup>1,11,22-24</sup> a leptospirose apresenta o mesmo perfil nacional quanto aos achados demográficos, haja vista a escolaridade dos casos, *proxy* da condição socioeconômica no país;<sup>25</sup> a faixa de maior proporção de infectados foi justamente aquela com ensino fundamental incompleto.

Segundo o IBGE, todo o território de Porto Alegre é considerado área urbana. Pequenas áreas do município, identificados como periurbanas e rurais, devem ser entendidas como viés de informação do próprio paciente ou de quem avaliou o local com base nas características de terreno, microambiente e outras. Uma frequência maior da doença em ambientes urbanos é fato registrado:<sup>11</sup> na avaliação da série histórica sobre a leptospirose no país (2000 a 2009), a doença estava distribuída, principalmente, em centros urbanos das regiões metropolitanas de cidades com alta população, próximas à costa brasileira.

É mais do que conhecido que a leptospirose acomete populações acidentalmente expostas à infecção devido à ocupação, muitas vezes associada ao contato com animais de produção, trabalhadores de saneamento, ou ainda, após exposição a enchentes.<sup>11</sup> No Brasil, a doença predomina entre pessoas que habitam ou trabalham em locais com infraestrutura sanitária inadequada e expostas a urina de roedores. De forma semelhante ao achado deste trabalho (36,6%), Porto Alegre registrou, em 2007, 36,0% dos casos de leptospirose decorrentes de vínculo direto com o trabalho dos pacientes,<sup>12</sup> 80% destes na profissão de catadores de lixo e garis. De fato, a ocupação pode estar relacionada aos tipos de ambientes de infecção. Em 2002, a maior proporção de ambientes de infecção registrada foi domiciliar (34%),<sup>26</sup> similar aos achados do presente estudo. Todavia, é necessário considerar um possível viés de interpretação da informação: para catadores de material reciclável, o elemento de trabalho é levado às

residências, causando confundimento entre ambiente de trabalho e ambiente domiciliar.

No ano 2000, ocorreram surtos no município decorrentes de situações de trabalho específicas (entre militares, durante suas atividades) e também após enchente,<sup>27</sup> modificando o padrão homogêneo dos dados epidemiológicos da doença.<sup>28</sup> Em 2002, chuvas intensas contribuíram com o fator de alagamento.<sup>26</sup> São dados que, possivelmente, refletiram-se em anos posteriores. Já o trabalho desenvolvido por Bello em 2012<sup>23</sup> apresentou resultados significativos para a vinculação de leptospirose com fatores climáticos sazonais (variável 'água ou lama de enchente'). Esta associação reforça a ocorrência de surtos relacionados a desastres naturais e consequente aumento de chuvas,<sup>11</sup> acompanhado de tendência de aumento no número de casos naquele ambiente mais afetado, tanto no ambiente do trabalho como no domicílio.

Porto Alegre conta com 5,2% de sua população vivendo em regiões com esgoto a céu aberto, 11,8% em áreas sem rede de esgoto<sup>19</sup> e 6,0% com lixo acumulado no logradouro, embora seja registrada coleta de lixo em 100% da cidade. Os fatores determinantes citados, junto às ações da vigilância, talvez estejam contribuindo para manter a situação da leptospirose com perfil estável no município, sobretudo nas quatro US responsáveis pela maior frequência de casos de leptospirose.

No país, relatos de números altos de hospitalizações por leptospirose sugerem que os casos tenham apresentado manifestações moderadas a graves.<sup>1</sup> Em Porto Alegre, o elevado índice de hospitalização observado pode, na maioria dos casos, indicar falta de sensibilidade do sistema de vigilância para captar pacientes com sintomas iniciais da doença;<sup>23</sup> ou esse fato pode ter relação com a detecção laboratorial, uma vez que, em Porto Alegre, o diagnóstico é executado pelo Laboratório Central do Estado (Lacen/RS), mediante testes sorológicos confirmatórios da infecção, sem tipificação dos sorovares. É possível cogitar que os casos hospitalizados tenham apresentado infecção com sorovares frequentemente relacionados aos casos mais graves. No Brasil, geralmente, os sorovares *Icterohaemorrhagiae* e *Copenhageni* desempenham esse papel,<sup>1</sup> suposição que se poderia confirmar somente com diagnóstico mais específico.

O levantamento do maior número de casos de leptospirose por bairro foi comparado a estudos

anteriores, que realizaram análises históricas da distribuição geográfica, por bairro, dos LPIs dos casos de leptospirose de Porto Alegre entre 1990 e 2000<sup>26</sup> e de 2001 a 2006.<sup>29</sup> Partenon, Santa Tereza e Bom Jesus, presentes tanto nos dois estudos citados como neste trabalho, foram revelados bairros com maior concentração de casos; São José,<sup>26</sup> Rubem Berta<sup>29</sup> e Arquipélago<sup>29</sup> foram citados em pelo menos um dos trabalhos referidos, e no presente estudo.

O resultado da complementariedade das análises espaciais (Kernel e distribuição dos casos por território de US e LPI) destacou o bairro Arquipélago pela análise da distribuição dos casos, em contrapartida à análise de Kernel. Esse achado difere do estudo sobre a década de 1990-2000, quando não foram identificados casos no Arquipélago, sugerindo a importância nas avaliações de fenômenos que evidenciam tanto as mesmas regiões como podem destacar regiões diferentes, em virtude do método utilizado.<sup>17</sup>

Um levantamento do IBGE (2010) sobre o Arquipélago demonstrou crescimento demográfico por regiões do orçamento participativo de 2000 a 2010, comprovando um aumento de 9,3% na região das Ilhas.<sup>19</sup> Como consequência do aumento demográfico, cresce a necessidade de emprego e renda. A Ilha Grande dos Marinheiros, a Ilha das Flores e a Ilha do Pavão apresentam precária infraestrutura urbana, ocupadas por uma população de baixa renda, vivendo em casas de baixo padrão construtivo, e a alternativa de atividade econômica local, para muitas dessas pessoas, é a de catador de lixo para reciclagem.<sup>30</sup> Corriqueiramente, a população local enfrenta dificuldades devido aos frequentes alagamentos, condição que reforça a precariedade da maioria dos assentamentos existentes e, por conseguinte, intensifica a ocupação desordenada em áreas geologicamente impróprias, acarretando vários problemas ambientais.

Mesmo assim, seus moradores encontraram alternativas de atividades econômicas (catadores de lixo) na Ilha Grande dos Marinheiros. Embora alguns trabalhos de reciclagem (de ordem governamental e não governamental) venham sendo desenvolvidos nessa localidade, provavelmente continua alto o número de trabalhos informais. Muitos transformam suas residências em galpões de armazenamento do material recolhido para reciclagem. Este fato – que faz dessa profissão a mais acometida pela leptospirose – aumenta as chances de proliferação de roedores e,

consequentemente, o acesso a ambientes contaminados com a *Leptospira*. Ainda resta a hipótese da melhoria das notificações naquela região, principalmente com a chegada recente de profissionais de saúde (médicos) às US locais, com alta sensibilidade na identificação de casos suspeitos de leptospirose.

Aglomerção urbana, alagamentos, vulnerabilidade social e ocupação de risco na região das Ilhas podem ser considerados alguns dos determinantes multifatoriais para o aumento do número de casos naquela região. Vale considerar que certas condições ecológicas, a exemplo das encontradas nas Ilhas, podem estimular a circulação de roedores peridomésticos e assim contribuir para a disseminação da doença.<sup>24</sup>

A análise espacial – aglomerados (*clusters*) de casos por US, evidenciados pela análise de Kernel – apresentou importante informação às vigilâncias epidemiológica e ambiental, e ao serviço de saúde responsável pelo território. Conhecendo-se as US mais afetadas, é possível organizar um trabalho integrado desses setores, mediante intervenções nas emergências, obtenção de recursos destinados a aumentar a capacidade de atendimento, e qualificação contínua dos profissionais locais.

Como limitação para a execução deste estudo, foi identificado um possível viés de informação no preenchimento de diversas variáveis, resultante do confundimento entre ambiente de trabalho e ambiente domiciliar. Além disso, a variável ‘ocupação’ apresentou limitações quando avaliada: em 30,7% dos casos, não se encontrou essa informação ou ela fora preenchida ajustando-se o código de acordo com o entendimento do responsável pela digitação. Outra limitação a mencionar diz respeito à impossibilidade de tipificação dos sorovares em circulação, o que impede relacioná-los com a gravidade do caso ou mesmo com uma predominância geográfica na área do município.

Questões sociais são mais bem analisadas localmente, com o conhecimento preciso dos LPIs dos casos, informações amplamente utilizadas nas análises espaciais. Portanto, é importante destacar a necessidade do aprimoramento na busca do correto LPI. Entende-se a dificuldade em determinar esses locais quando o paciente tem mais de um ambiente de exposição ou quando não possui endereço fixo (moradores de rua). Porém, na ficha de notificação do agravo tampouco existe um campo específico para preenchimento do

endereço dos LPIs, incluindo nome e número de rua com código de endereçamento postal. Sem uma localização detalhada e correta, vê-se dificultada a adoção de ações dirigidas a determinada localidade.

Conclui-se que análises de tendência em relação à leptospirose são importantes, sobretudo a análise espacial de Kernel aliada à distribuição dos casos de leptospirose por território de US e LPI, embora esta análise tenha se baseado em pouco mais da metade dos endereços, o que pode ter afetado a apreciação da real distribuição espacial dos casos. Este estudo identificou que as mesmas regiões prioritárias, antes relatadas, permanecem com aumento de casos; e destacou uma nova região, o Arquipélago. Este bairro de Porto Alegre, com o passar do tempo, agregou mais fatores de riscos ambientais à leptospirose, principalmente na Ilha do Pavão e na Ilha dos Marinheiros, e a repetição dos casos nas mesmas regiões, antes descritas, sugere que elas vêm se mantendo em risco.

A identificação das áreas vulneráveis por unidade de saúde orienta o gestor para ações nos serviços prioritários, os quais poderão trabalhar preventivamente, na preparação antecipada aos casos que ocorrem após chuvas ou mediante ações direcionadas às áreas com maiores problemas de ordem socioeconômica. Identificados os grupos mais expostos, devem-se buscar medidas de prevenção e controle, estimulando o aumento da biossegurança para trabalhadores, aliado à melhoria das condições higiênico-sanitárias da população sob maior risco de contrair a leptospirose.

## Agradecimentos

Às equipes da Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde (CGVS) da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre, especialmente a sua Coordenação, pela permissão do uso dos dados e pelo apoio prestado. À Equipe de Vigilância das Doenças Transmissíveis, da área epidemiológica da Vigilância em Saúde de Porto Alegre, por ceder o banco de dados para a execução do trabalho; e pelas valiosas contribuições, sobretudo de Adelaide Pustai e Sônia Thiesen, na correção dos dados e sugestões apresentadas para o aprimoramento do trabalho. À Equipe de Vigilância de Roedores e Vetores, da área ambiental da Vigilância em Saúde de Porto Alegre, por ceder as informações ambientais, pelo

auxílio em campo e pelas importantes contribuições, especialmente de Rosa Maria Jardim Carvalho. À Residência Integrada em Saúde, com ênfase na vigilância em saúde, da Escola de Saúde Pública do Rio Grande do Sul, por motivar a ideia da construção de um trabalho científico. Ao estimado Márcio Heitor, pelo apoio bibliográfico. A Ivone Menegolla, pela contribuição epidemiológica e apoio técnico. A Renata Mondini e Adriana Hans Fernandes, pelo apoio durante toda a execução das atividades. E um especial agradecimento a Marco Antônio Barreto de Almeida, pela generosidade das sugestões, paciência e apoio técnico e emocional a estas autoras.

## Contribuição das autoras

Magalhães VS organizou o banco de dados, realizou as análises e redigiu o manuscrito. Acosta LMW orientou a organização dos dados, realizou análises e auxiliou na revisão do manuscrito. Ambas as autoras contribuíram substancialmente para o estudo, participando integralmente de todas as suas etapas – desde a concepção e delineamento, análise e interpretação dos dados, até a redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito – aprovaram sua versão final e são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

## Referências

1. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de vigilância epidemiológica [Internet]. 7. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [citado 2019 maio 17]. 816 p. Disponível em: [http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_vigilancia\\_epidemiologica\\_7ed.pdf](http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_epidemiologica_7ed.pdf)
2. Tassinari WS, Pellegrini DCP, Sabroza PC, Carvalho MS. Distribuição espacial da leptospirose no Município do Rio de Janeiro, Brasil, ao longo dos anos de 1996-1999. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2004 nov-dez [citado 2019 maio 17];20(6):1721-9. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n6/31.pdf>. doi: 10.1590/S0102-311X2004000600031
3. Barcellos C, Lammerhirt CB, Almeida MAB, Santos E. Distribuição espacial da leptospirose no Rio Grande do Sul, Brasil: recuperando a ecologia dos estudos ecológicos. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2003 set-out [citado 2019 maio 17];19(5):1283-92. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v19n5/17801.pdf>. doi: 10.1590/S0102-311X2003000500007
4. Perret C, Abarca K, Dabanch J, Solari V, Garcia P, Carrasco S, et al. Prevalencia y presencia de factores de riesgo de leptospirosis en una población de riesgo de la Región Metropolitana. *Rev Méd Chile* [Internet]. 2005 abr [citado 2019 maio 17];133(4):426-31. Disponível em: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v133n4/art05.pdf>. doi: 10.4067/S0034-98872005000400005
5. WHO. World Health Organization. Leptospirosis [Internet]. 2018 [citado 2018 Nov 26]. Disponível em: <http://www.who.int/topics/leptospirosis/en/>
6. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Leptospirose: o que é, causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2014 [citado 2018 nov 26]. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/leptospirose>.
7. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Leptospirose: diagnóstico e manejo clínico [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2014 [citado 2019 maio 17]. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2014/dezembro/02/Miolo-manual-Leptospirose-17-9-2014.pdf>
8. Céspedes M. Leptospirosis: enfermedad zoonótica reemergente. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* [Internet]. 2005 out-dez [citado 2019 maio 17];22(4):290-307. Disponível em: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v22n4/a08v22n4.pdf>
9. Bovet P, Yersin C, Merlen F, Davis CE, Perolat P. Factors associated with clinical leptospirosis: a population-based case-control study in the Seychelles (Indian Ocean). *Int J Epidemiol* [Internet]. 1999 Jun [citado 2019 May 17];28(3):583-90. Disponível em: <https://academic.oup.com/ije/article/28/3/583/666233>. doi: 10.1093/ije/28.3.583
10. Bharti AR, Nally JE, Ricaldi JN, Matthias MA, Dias MM, Lovett MA, et al. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2003 Dec [citado 2019 May 17];3(12):757-71. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(03\)00830-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(03)00830-2/fulltext). doi: 10.1016/S1473-3099(03)00830-2

11. Araújo WN. Aspectos epidemiológicos da leptospirose no Brasil, 2000 a 2009 e a avaliação do conhecimento e das atitudes sobre a doença em uma favela na cidade de Salvador, Bahia [tese]. Salvador: Fundação Instituto Oswaldo Cruz; 2010. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/4324>
12. Thiesen SV, Rosado RM, Vargas CRB, Bertolo CV, Poitevin L. Aspectos relacionados à ocorrência de leptospirose em Porto Alegre no ano de 2007. Bol Epidemiol Porto Alegre [Internet]. 2008 ago [citado 2019 maio 17];10(38):1-4. Disponível em: [http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu\\_doc/boletimepidemiologico-cgvs-sms-pmpa-38.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu_doc/boletimepidemiologico-cgvs-sms-pmpa-38.pdf)
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de informações básicas municipais [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2018 [citado 2018 abr 16]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/porto-alegre/panorama>.
14. Secretaria Municipal de Saúde (Porto Alegre). Distâncias [Internet]. Porto Alegre: Secretaria Municipal de Saúde; 2018 [citado 2018 dez 03]. Disponível em: [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/turismo/default.php?p\\_secao=262](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/turismo/default.php?p_secao=262).
15. Secretaria Municipal de Saúde (Porto Alegre). Criação e história dos bairros. [Internet]. Porto Alegre: Secretaria Municipal de Saúde; 2018 [citado 2018 nov 20]. Disponível em: [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/spm/default.php?p\\_secao=294](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/spm/default.php?p_secao=294).
16. Barcellos C, Santos SM. Colocando dados no mapa: a escolha da unidade espacial de agregação e integração de bases de dados em saúde e ambiente através do geoprocessamento. Inf Epidemiol Sus [Internet]. 1997 jan-mar [citado 2019 maio 17];6(1):21-29. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/iesus/v6n1/v6n1a03.pdf>. doi: 10.5123/S0104-16731997000100003
17. Acosta LMW, Bassanesi SL. The Porto Alegre paradox: social determinants and tuberculosis incidence. Rev Bras Epidemiol [Internet]. 2014 Dec [citado 2019 May 17];17(Suppl 2):88-101. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v17s2/1415-790X-rbepid-17-s2-00088.pdf>. doi: 10.1590/1809-4503201400060008
18. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Instituto Oswaldo Cruz. Introdução à estatística espacial para a saúde pública [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2007 [citado 2019 maio 17]. 120 p. Disponível em: [http://www.escoladesaude.pr.gov.br/arquivos/File/TEXTOS\\_CURSO\\_VIGILANCIA/capacitacao\\_e\\_atualizacao\\_em\\_geoprocessamento\\_em\\_saude\\_3.pdf](http://www.escoladesaude.pr.gov.br/arquivos/File/TEXTOS_CURSO_VIGILANCIA/capacitacao_e_atualizacao_em_geoprocessamento_em_saude_3.pdf)
19. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Anuário estatístico - 2012. Porto Alegre: Prefeitura Municipal de Porto Alegre; 2013. 332 p.
20. Thiesen SV, Bello MIMR, Ávila RC. Dados epidemiológicos da leptospirose em Porto Alegre. Bol Epidemiol Porto Alegre [Internet]. 2003 maio [citado 2019 maio 17];5(19):7. Disponível em: [http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu\\_doc/boletimepidemiologico-cgvs-sms-pmpa-19.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu_doc/boletimepidemiologico-cgvs-sms-pmpa-19.pdf)
21. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Situação epidemiológica/Dados [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2018 [citado 2018 maio 10]. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/leptospirose/9805-situacao-epidemiologica-dados>
22. Costa E, Costa YA, Lopes AA, Sacramento E, Bina JC. Formas graves de leptospirose: aspectos clínicos, demográficos e ambientais. Rev Soc Bras Med Trop. 2001 maio-jun [citado 2019 maio 17];34(3):261-7. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v34n3/4994.pdf>. doi: 10.1590/S0037-86822001000300006
23. Bello MIMR. Perfil epidemiológico da leptospirose em Porto Alegre, no período de 2007 a 2010 em Porto Alegre, RS, Brasil [trabalho de conclusão de curso]. Porto Alegre: Fundação Instituto Oswaldo Cruz; 2012.
24. Schneider MC, Janclous M, Buss DF, Aldighieri S, Bertherat E, Najera P, et al. Leptospirosis: a silent epidemic disease. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2013 Dec [citado 2019 May 17];10(12):7229-34. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3881163/>. doi: 10.3390/ijerph10127229
25. Rede Interagencial de Informação para a Saúde (RIPSA). Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações [Internet]. 2. ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2008 [Internet]. 349 p. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/indicadores.pdf>
26. Acosta LMW, Bello MIMR, Ávila RC. Priorizando áreas para ações preventivas à leptospirose em Porto Alegre. Bol Epidemiol Porto Alegre [Internet]. 2002 maio [citado 2019 maio 17];5(15):2-3. Disponível em: [http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu\\_doc/boletimepidemiologico-cgvs-sms-pmpa-15.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu_doc/boletimepidemiologico-cgvs-sms-pmpa-15.pdf)
27. Acosta LMW. A vigilância da Leptospirose em Porto Alegre no ano 2000. Bol Epidemiol Porto Alegre [Internet]. 2001 fev [citado 2019 maio 17];4(10):8. Disponível em: [http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu\\_doc/boletimepidemiologico-cgvs-sms-pmpa-10.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu_doc/boletimepidemiologico-cgvs-sms-pmpa-10.pdf)

28. Acosta LMW. O que está sendo observado na vigilância da Leptospirose em 2001. Bol Epidemiol Porto Alegre [Internet]. 2001 maio [citado 2019 maio 17];4(11):5. Disponível em: [http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu\\_doc/boletimepidemiologico-cgvs-sms-pmpa-11.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu_doc/boletimepidemiologico-cgvs-sms-pmpa-11.pdf)
29. Henkes WE. Ecologia de paisagem da leptospirose em Porto Alegre entre 2001 - 2006 [trabalho de conclusão de curso]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2008. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/15428/000678453.pdf?sequence=1>
30. Secretaria Municipal de Saúde (Porto Alegre). Ilhas do Delta do Jacuí [internet]. Porto Alegre: Secretaria Municipal de Saúde; 2018 [citado 2018 nov 22]. Disponível em: [http://www2.portoalegre.rs.gov.br/spm/default.php?reg=16&p\\_secao=46](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/spm/default.php?reg=16&p_secao=46)

## Abstract

**Objective:** to characterize confirmed human leptospirosis cases resident in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil, between 2007 and 2013, and their spatial distribution. **Methods:** this was a descriptive study of cases registered on the Notifiable Diseases Information System; we investigated neighborhoods and areas in the catchment area of Health Units (US) with highest case occurrence, using spatial analysis as per the Kernel technique. **Results:** 228 cases were confirmed in the period, with cumulative incidence of 2.3 cases/100,000 inhabitants; the majority were adult males (81.6%), economically active (82.5%) and had low schooling (45.8%); the main occupations were recyclable waste collector (15.8%) and builder/builder's mate (15.2%); six priority US were identified for leptospirosis control and prevention actions. **Conclusion:** the epidemiological profile and spatial distribution of cases suggest that there continue to be environmental risk factors favoring human leptospirosis occurrence in these areas.

**Keywords:** Leptospirosis; Epidemiological Monitoring; Residence Characteristics; Epidemiology, Descriptive.

## Resumen

**Objetivo:** caracterizar casos confirmados de Leptospirosis humana residentes en Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, entre 2007 y 2013, y su distribución espacial. **Métodos:** estudio descriptivo de los casos registrados en el Sistema de Información de Agravamientos de Notificación; se investigaron barrios y territorios abarcados por las Unidades de Salud (US) con mayor incidencia de casos, utilizando el análisis espacial por medio de la técnica de Kernel. **Resultados:** fueron confirmados 228 casos en el período, con incidencia acumulada de 2,3 casos/100.000 habitantes; la mayoría hombres adultos (81,6%), económicamente activos (82,5%), baja escolaridad (45,8%); las principales ocupaciones fueron recicladores (15,8%) y albañiles / peones de obra (15,2%); se identificaron seis US como prioritarias para acciones en el control y prevención de la leptospirosis. **Conclusión:** el perfil epidemiológico de los casos y su distribución espacial indica el mantenimiento de los factores de riesgo ambiental que favorecen la aparición de la enfermedad en esas áreas.

**Palabras clave:** Leptospirosis; Monitoreo Epidemiológico; Distribución Espacial de la Población; Epidemiología Descriptiva.

Recebido em 21/06/2018  
Aprovado em 23/04/2019

Editor associado: Bruno Pereira Nunes – [orcid.org/0000-0002-4496-4122](https://orcid.org/0000-0002-4496-4122)