

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Faculdade de Medicina
Departamento de Medicina Social
Curso de Especialização em Saúde Pública**

Waldir Emilio Henkes

**Ecologia de Paisagem da Leptospirose em
Porto Alegre entre 2001- 2006**

**Porto Alegre
2008**

Waldir Emilio Henkes

**Ecologia de Paisagem da Leptospirose em
Porto Alegre entre 2001-2006**

**Trabalho de conclusão de curso de
Especialização em Saúde Pública apresentado ao
Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da
Faculdade de Medicina da Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção
do título de Especialista em Saúde Pública.
Orientador: Dr. Sergio Luiz Bassanesi**

Porto Alegre

2008

Agradecimentos

Ao professor Dr. Sergio Luis Bassanesi pelas orientações e colaborações, além de ter disponibilizado material utilizado neste trabalho.

Agradeço a Coordenadoria Geral de Vigilância (CGVS) em Saúde da Secretaria Municipal da Saúde de Porto Alegre – RS, em especial a Bióloga Maria Inês e a Enfermeira Lisiane Acosta, na qual ambas foram muito importantes para a disponibilização dos dados e auxílio nas dúvidas sanadas.

Ao Roger dos Santos Rosa, Doutor - Coordenador do Curso de Saúde Pública, pelos conselhos em boa hora.

Aos professores Msc. Heinrich Hasenack e Msc. Eliseu Weber do Laboratório de Geoprocessamento do Centro de Ecologia/UFRGS, pela oportunidade de utilizar o laboratório além da ajuda para sanar dúvidas na análise espaciais.

Ao Dr. Christovam Barcellos, do CICT- Fiocruz, pela colaboração e entusiasmo.

A minha esposa pela colaboração nos momentos intempestivos.

Ecologia de Paisagem da Leptospirose em Porto Alegre entre 2001- 2006.

Waldir Emilio Henkes

Aluno do Curso de Pós Graduação em Saúde Pública – UFRGS. e-mail: waldirhenkes@gmail.com

Resumo

A leptospirose é uma das zoonoses mais difundidas no mundo, é endêmica no Brasil, sendo caracterizada, pela interação entre o ambiente contaminado pela *Leptospira sp* e o ser humano em áreas urbanas. Dos 153 casos de Leptospirose investigados pela ECZ da SMS de Porto Alegre, as maiorias dos casos ocorreram no sexo masculino, com idade entre 26 – 45 anos e de 4 – 7 anos de estudo. A presença de roedores e entulho e o contato com esgoto nos locais de infecção investigados foi significativa indicando locais com saneamento básico precário sendo favoráveis para a presença do agente infeccioso. Também foi verificado que os bairros Partenon, Rubem Berta, Santa Teresa e São João tiveram o maior número de ocorrências de Leptospirose e as pessoas que residem nos bairros compreendidos pelo estrato socioeconômico 4 (BAIXO), têm cerca de 5 vezes mais chance de se expor a ambientes contaminados que os residentes do estrato socioeconômico 1 (ALTO), sugerindo que a Leptospirose em Porto Alegre tem forte relação com populações em vulnerabilidade social. O objetivo desta monografia foi descrever o padrão espaço-temporal dos casos de Leptospirose em Porto Alegre entre os anos de 2001-2006, para a detecção de aglomerados de casos e delimitação de superfícies de risco, visando auxiliar no desenvolvimento da vigilância ambiental de base territorial.

Leptospirose, Meio Ambiente e Saúde Pública, Ecologia Humana, Localização Geográfica do Risco, Mapa de Risco.

EPÍGRAFE

"A relação do sujeito com o prático-inerte inclui a relação com o espaço. O prático-inerte é uma expressão introduzida por Sartre, para significar as cristalizações da experiência passada, do indivíduo e da sociedade, corporificadas em formas sociais e, também, em configurações espaciais e paisagens. Indo além do ensinamento de Sartre, podemos dizer que o espaço, pelas suas formas geográficas materiais, é a expressão mais acabada do prático-inerte. Do livro: "A natureza do espaço" - Milton Santos, ed. Hucitec, São Paulo - 1996

Lista de Ilustrações

Figura 1 – Mapa de Porto Alegre com seus 82 Bairros -----	13
Figura 2 – Mapa de Kernel com pontos 2001-2006-----	23
Figura 3 – Mapa dos casos por bairro de infecção-----	24
Figura 4 – Mapa de Incidência de casos por Estrato -----	25
Figura 5 - Índice de casos de Leptospirose por bairro de infecção-----	28
Figura 6 – Incidência e de casos de Leptospirose por bairro de Residência---	29
Gráfico 1 – Casos por Sexo-----	19
Gráfico 2 – Casos de Leptospirose por Classes de Idade-----	20
Gráfico 3 – Casos e percentual de anos de estudo-----	20

Tabelas

Tabela 1 - Número de casos por ano, investigados, confirmados, investigados pela ECZ, encontrados no CDL e Georreferenciados pelo Terraview -----	26
Tabela 2 - Coeficiente de Incidência e Letalidade-----	19
Tabela 3 – Idade-----	20
Tabela 4 – Roedor - Esgoto/Fossa – Entulho-----	21
Tabela 5 - Casos por Bairro-----	22
Tabela 6 – Índice de incidência de casos de Leptospirose por local de Infecção e por local de residência-----	26

Lista de Abreviaturas e Siglas

Funasa – Fundação Nacional de Saúde

ECZ - Equipe de Controle de Zoonoses

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia

SMS - Secretaria Municipal de Saúde

CGVS - Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 LEPTOSPIROSES EM PORTO ALEGRE	10
1.2 JUSTIFICATIVA	11
1.3 OBJETIVOS	12
1.3.1 Objetivo Geral	12
1.3.2 Objetivos específicos	12
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	13
2.1 DELINEAMENTO	13
2.2 POPULAÇÃO	13
2.3 DADOS	15
2.4 PLANO DE TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	16
3. ECOLOGIA DA PAISAGEM DA LEPTOSPIROS EM PORTO ALEGRE	17
3.1 REVISÃO TEÓRICA	17
3.2 APRESENTAÇÃO E DISCUÇÃO DOS RESULTADOS	19
4. CONCLUSÕES	31
REFERRÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ANEXO	35

1. INTRODUÇÃO

1.1 LEPTOSPIROSES EM PORTO ALEGRE

A Leptospirose é uma doença infecciosa aguda, de caráter sistêmico, que acomete o homem e os animais causados por microorganismos pertencentes ao gênero *Leptospira*, através do contato com solo ou água contaminado (Funasa, 2001).

A distribuição geográfica da leptospirose é cosmopolita, no entanto a sua ocorrência é favorecida pelas condições ambientais vigentes nas regiões de clima tropical e subtropical, onde a elevada temperatura e os períodos do ano com altos índices pluviométricos favorecem o aparecimento de surtos epidêmicos de caráter sazonal.

O ciclo de transmissão da leptospirose envolve a interação entre reservatórios animais, um ambiente favorável e grupos humanos. Os fatores de risco associados à infecção dependem, portanto, de características da organização espacial, dos ecossistemas e das condições de vida e trabalho da população (Murhekar et al., 1998).

Os diferentes sorovares circulantes produzem uma grande diversidade de situações de exposição, reservatórios e quadros clínicos. Por exemplo, os ratos (*Rattus norvegicus* e *Rattus ratus*) são os principais reservatórios da *Leptospira icterohaemorrhagiae* no meio urbano, enquanto cães e gado são reservatórios de *Leptospira canicola* e *Leptospira hardjo*, dominantes no meio rural. Um número crescente de casos tem sido observado, associado às atividades esportivas e de lazer, o que aumenta a suspeita de um ciclo silvestre da doença (Katz et al., 1991; Morgan et al., 2002). Um dos maiores desafios dos estudos da leptospirose tem sido a tipificação de ambientes e modos de transmissão, que são altamente dependentes dos sorovares.

Em diversos centros urbanos brasileiros, a leptospirose apresenta baixa endemicidade e eventuais surtos posteriores a enchentes, quando o sorovar *Leptospira icterohemorrhagiae* é dominante (Ko et al., 1999).

O município de Porto Alegre apresenta um coeficiente de incidência¹ de leptospirose que precisa ser considerada. O coeficiente de incidência de Leptospirose em Porto Alegre em 2001 foi maior que 7 casos por 100.000 habitantes, e o local provável de infecção, indicado pela investigação epidemiológica de casos, aponta tanto o

¹ Coeficiente de Incidência é o nº. de casos por 100.000 habitantes de POA.

ambiente de trabalho quanto o domicílio como principais formas de contato com o agente. O coeficiente de letalidade em Porto Alegre em 2001 foi de 1% dos casos, com tendência de diminuição na taxa, devido provavelmente ao atendimento precoce aos doentes e uma rede de serviços de saúde acessível (Acosta 2002).

O uso de imagens de satélite e outros instrumentos de sensoriamento remoto para a vigilância de doenças têm sido feito através de modelos que relacionam tipos de vegetação e clima com a presença de vetores, o que é intermediado pela presença de fontes de alimentação e abrigo (Mills & Childs, 1998).

As unidades espaciais de agregação de dados epidemiológicos têm sido, por baixa qualidade dos sistemas de informação, pouco utilizados nos diversos níveis da administração pública como os municípios ou os estados. Os processos tanto ambientais quanto sociais, que promovem ou restringem situações de risco à saúde, não estão limitados a fronteiras administrativas. Outras formas de estratificação e visualização de indicadores em mapas devem ser buscadas.

1.2 JUSTIFICATIVA

A Leptospirose é uma zoonose de alta importância devido aos prejuízos que acarreta, não só em nível de saúde pública, face à alta incidência de casos humanos, como também econômicos, em virtude do alto custo hospitalar dos pacientes, da perda de dias de trabalho e das alterações na esfera reprodutiva dos animais infectados.

No município de Porto Alegre, as variáveis ambientais e socioeconômicas serão analisadas e assim pretende-se contribuir com o Sistema de Vigilância Epidemiológica do município na melhoria em detectar possíveis fatores e áreas de risco para Leptospirose além de instigarem novas perguntas sobre o problema da Leptospirose nos centros urbanos, e também auxiliar no desenvolvimento da vigilância ambiental de base territorial.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a distribuição espacial da ocorrência da Leptospirose em Porto Alegre entre os anos de 2001-2006 e identificar áreas e fatores de risco para a população em Porto Alegre.

1.3.2 Objetivo Específico

- Descrever os casos de Leptospirose investigados pela Equipe de Controle de Zoonoses (ECZ) da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre, ocorridos entre 2001 -2006.
- Descrever os locais de infecção por Leptospirose em Porto Alegre levando em consideração dados do ambiente como: presença de roedores, áreas de alagamentos, presença de entulho, lixo, contato com esgoto, áreas com depósito de alimentos e presença de outros animais.
- Análise espacial dos locais de infecção e sua reação com estratos socioeconômicos e bairros de ocorrência dos casos.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 DELINEAMENTO

Este estudo Transversal e Descritivo utilizou informações relacionadas às variáveis socioeconômicas e ambientais para formar um perfil geográfico e poder relacioná-las com os casos de leptospirose em Porto Alegre.

2.2 POPULAÇÃO

O município de Porto Alegre – RS, situado na Latitude S 30° 01'59" e Longitude W Greenwich 51°13'48", dividida em 78 bairros em uma área de 496,1 Km² distribuída entre a parte continental e um conjunto de ilhas.

A parte continental é circundada por 40 morros que abrangem 65% da extensão territorial limitada por uma orla fluvial de 72 km. O ponto culminante localiza-se no Morro Santana, região leste da cidade, atingindo 311,2 m. Os pontos mais baixos situam-se, na área continental, no Aeroporto Salgado Filho, com 1,1 m e, no Arquipélago, na Ilhas das Flores, aonde chega a apenas 0,1 m. O município é limitado ao sul e oeste pelo Lago Guaíba; e a leste, pelos municípios de Alvorada e Viamão; e ao norte pelo rio Gravataí.

A população de Porto Alegre, conforme censo demográfico do IBGE de 2000 é de 1.360.590 habitantes.



Figura 1 – Mapa de Porto Alegre com seus 82 Bairros

Fonte: Software TABWIM – Endereço eletrônico

http://w3.datasus.gov.br/datasus/datasus.php?area=361A3B373C8D478E5F373G17HIJd3L1M0N&VInclude=../site/din_sist.php&VSis=1&VAba=0&VCoit=478

LEGENDA

Nº	Bairro	Nº	Bairro	Nº	Bairro	Nº	Bairro
1	Aberta Morros	22	Espirito Santo	43	Partenon	64	Serraria
2	Agronomia	23	Farrroupilha	44	Passo da Areia	65	Teresopolis
3	Anchieta	24	Floresta	45	Passo Pedras	66	Tres Figueiras
4	Cel Ap Borges	25	Gloria	46	Pedra Redonda	67	Tristeza
5	Arquipelago	26	Guaruja	47	Petropolis	68	Vila Assuncao
6	Auxiliadora	27	Higienopolis	48	Ponta Grossa	69	Vila Conceicao
7	Azenha	28	Independencia	49	Praia de Belas	70	Vila Ipiranga
8	Bela Vista	29	Ipanema	50	Protasio Alves	71	Vila Jardim
9	Belem Novo	30	Jardim Botanico	51	Restinga	72	VI Joao Pessoa
10	Belem Velho	31	Jar Itu Sabara	52	Rio Branco	73	Vila Nova
11	Boa Vista	32	Jardim Lindoia	53	Rubem Berta	74	Bom Jesus
12	Bom Fim	33	Jar Sao Pedro	54	Santa Cecilia	75	Humaita
13	Camaqua	34	Lami	55	Sta M Goretti	76	Farrapos
14	Cascata	35	Lomba Pinheiro	56	Santa Teresa	77	Jardim do Salso
15	Cavanhada	36	Marcilio Dias	57	Santana	78	Jardim Carvalho
16	Centro	37	Medianeira	58	Santo Antonio	79	Jardim Floresta
17	Cidade Baixa	38	Menino Deus	59	Sao Geraldo	80	Hipica
18	Chacara Pedras	39	Moinhos Vento	60	Sao Joao	81	Lageado
19	Chapeu do Sol	40	Mont Serrat	61	Sao Jose	82	Mario Quintana
20	Cristal	41	Navegantes	62	Sao Sebastiao		
21	Cristo Redentor	42	Nonoai	63	Sarandi		

2.3 DADOS

Os casos de leptospirose foram investigados segundo roteiro baseado em ficha de investigação epidemiológica e confirmados através de teste sorológico de macroaglutinação ou critérios clínico-epidemiológicos (Funasa, 2001). Os casos confirmados foram investigados pela ECZ – SMS de Porto Alegre, que realizou investigação ambiental dos casos.

A investigação dos casos foi realizada por uma equipe do Núcleo de Controle de Roedores e Vetores, que seguindo critérios do Manual de Controle de Roedores do Ministério da Saúde (Funasa, 2002), para verificar a presença de roedores e infestações.

Devido à dinâmica da doença e esta serem de fortes laços com características ambientais, sugerimos um índice que mostra os casos por Bairro de residência das pessoas que adoeceram e o índice de casos por Bairro de infecção, que indica o nível de infectividade do local.

Na ficha de investigação epidemiológica dos casos confirmados de Leptospirose, também foram utilizados dados como, idade, sexo, anos de estudo e data de início dos primeiros sintomas.

Os casos georreferenciados pelo Terraview foram sobrepostos as camadas de informações geográficas dos Bairros, dando a localização espacial dos casos de Leptospirose.

Os dados socioeconômicos do município de Porto Alegre utilizados foram obtidos do Censo Demográfico de 2000 disponibilizados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia) em formato digital e os estratos socioeconômicos fornecidos pelo Dr. Sergio Bassanesi.

2.4 PLANO DE TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Para análise dos dados espaciais foi utilizada a autocorrelação, utilizando informações georreferenciadas, estratos socioeconômicos de 1 - 4, que indicam níveis socioeconômicos: Alto=1, Médio Alto=2, Médio=3 e Baixo=4, e dados das fichas de notificação de Leptospirose e dados do IBGE.

Após o georreferenciamento dos pontos pelo Terraview, e gerado os mapas de Kernel, que indicam intensidade de casos por Km².

Para identificação de áreas de maior risco de transmissão foi utilizado método de suavização pela técnica de kernel que consiste em uma técnica que explora e é utilizada para verificar o comportamento espacial de doenças.

Esta técnica consiste no ajuste de uma função bidimensional aos pontos, compondo uma superfície cujo valor será proporcional à intensidade de casos por unidade de área. Essa função realiza uma contagem de todos os pontos dentro de uma região de influência, ponderando-os pela distância de cada um até o ponto que está sendo estimado. Esta técnica é muito utilizada para delimitar áreas consideradas de “maior risco” (Bailey & Gatrell, 1995, apud, Tassinari, 2004).

Foram utilizados os softwares *Terraview*, um software livre, obtido no site do INPE de forma gratuita, o TABWIM também livre obtido no site do DATASUS, com os quais foi realizada a confecção dos mapas temáticos aqui apresentados

Para análise da estatística descritiva foi utilizado o software SPSS versão 13.

3. ECOLOGIA DA PAISAGEM DA LEPTOSPIROS EM PORTO ALEGRE

3.1 Revisão Teórica

A epidemiologia estuda a distribuição dos eventos relacionados com o processo saúde-doença na população. Os estudos ecológicos representam uma estratégia da epidemiologia para a análise de dados de grupos populacionais, através da qual se compara a frequência de doença no tempo ou no espaço. Segundo alguns autores clássicos da epidemiologia, esses estudos têm caráter apenas descritivo, sem a capacidade de testar hipóteses (Almeida Filho e Rouquayrol, 1989).

O uso de grupos humanos e não o indivíduo como unidade de análise tem gerado críticas às possíveis generalizações de resultados (Susser, 1994a). Por outro lado, vários trabalhos têm apontado a utilidade e até necessidade dos estudos ecológicos, particularmente no contexto das doenças infecto-contagiosas (Schwartz, 1994; Susser, 1994b).

A Ecologia é definida como o estudo da totalidade ou padrão de relações entre organismos e seu ambiente, e a Ecologia de Paisagem é o estudo da regularidade, do arranjo, da distribuição e do conteúdo do ecossistema em uma área geográfica definida, e o papel da configuração espacial afetando o funcionamento deste (Schreiber, 1990). Por isso a abordagem ecológica está fortemente associada ao conceito de lugar. Os estudos ecológicos na Epidemiologia buscam, portanto, captar determinantes de saúde, que fogem ao nível do indivíduo, mas dizem respeito a coletividades (Susser, 1994b).

Segundo Druck, *“O termo Sistema de Informações Geográficas (SIG) é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional dos dados geográficos e armazenam a geometria e os atributos dos dados que estão georreferenciados”*, Isto é, localizados na superfície terrestre e representados numa projeção cartográfica.

O uso de imagens de satélite e outros instrumentos de sensoriamento remoto para a vigilância de doenças têm sido feito através de modelos que relacionam tipos de vegetação e clima com a presença de vetores, o que é intermediado pela presença de fontes de alimentação e abrigo (Mills & Childs, 1998).

As unidades espaciais de agregação de dados epidemiológicos têm sido, por baixa qualidade dos sistemas de informação, pouco utilizados nos diversos níveis da administração pública como os municípios ou os estados. Os processos tanto

ambientais quanto sociais, que promovem ou restringem situações de risco à saúde, não estão limitados a fronteiras administrativas. Outras formas de estratificação e visualização de indicadores em mapas devem ser buscadas.

Segundo Openshaw (1984), uma das formas de controlar a influência de fatores de confusão nos estudos ecológicos pode ser a escolha correta de unidades de agregação de dados.

Estudos descritivos e ou de análise espacial da Leptospirose vêm sendo estudados no Brasil. Alguns autores como, Barcellos (2001), afirmam que existem evidências do papel de fatores de risco ambientais e coletivos na determinação da Leptospirose. Também Barcellos (2003) demonstra que diversas situações mediadas por fatores ambientais, às condições de saúde apresentam similaridades em áreas próximas entre si.

Tassinari (2004) relata que uma possível correlacionar as chuvas com os possíveis aglomerados dos casos de leptospirose, usando de algoritmos de varredura para detecção de clusters.

Carneiro (2004) e Lopes (2005) trazem a luz da ciência novas perspectivas e tentativas bem sucedidas de compreender o processo saúde-doença por um prisma geográfico e ambiental.

No Diagnóstico Ambiental de Porto Alegre (Faurgs 2004) temos acesso a informações descritivas e geográficas do ambiente, muito rico em detalhes, sendo de grande importância utilizá-los para compor um bando de dados referentes ao estudo da Leptospirose no município.

Em Porto Alegre 84% da população são atendidas por rede de esgoto cloacal e 27% deste é tratado. Tentar relacionar condições ambientais favoráveis para a ocorrência e a persistência da Leptospirose no meio urbano torna-se necessário para compreender como esta enfermidade se estabelece. A dinâmica das chuvas em centros urbanos causa grandes transtornos de ordem social e econômica, sendo um fator importante para a análise no contexto de uma enfermidade de veiculação hídrica como é o caso da leptospirose.

3.2 Apresentação e Discussão dos Resultados

Para facilitar a descrição e a análise dos dados, foi realizada uma hierarquização dos dados em três etapas, compreendendo a 1ª etapa como descrição dos dados referentes às pessoas que contraíram a enfermidade como sexo, idade, tempo de estudo. Na 2ª etapa temos a descrição dos dados ambientais referentes aos locais prováveis de infecção pela Leptospirose e na 3ª etapa a descrição dos dados espaciais, casos por bairros e casos por estratos sociais.

Em Porto Alegre foram investigados entre os anos de 2001 e 2006 1307 casos de Leptospirose, destes, 269 tiveram confirmação positiva para enfermidade.

A Equipe de Controle de Zoonoses (ECZ) da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre realizou investigação Ambiental em 168 dos casos, conforme Tabela 1, Foi utilizado o CDL (código de logradouros), uma software disponibilizado pela Companhia de Processamento de Dados do Município de Porto Alegre - PROCempa, que possibilitou encontrar 162 endereços válidos e Oficiais para o município. O georreferenciamento destes endereços foi realizado pelo software Terraview que gerou 156 endereços válidos.

Ocorreu uma perda de informações no georreferenciamento que foi de cerca de 5%. Esta perda ocorreu devido à rapidez que se estendem os logradouros aumentando a numeração ou criando-se novos ainda não cadastrados pela municipalidade.

Tabela 2 - Número de casos por ano, investigados, confirmados, confirmados e residentes em Porto Alegre investigados pela ECZ, encontrados no CDL e Georreferenciados pelo Terraview

ANO	Casos investigados	Casos Confirmados	Casos Confirmados Residentes em Porto Alegre	Casos Investigados ECZ	Casos Encontrados CDL	Casos Georrefer. Terraview	% de Casos Georrefer.*
2001	403	98	82	61	58	55	95%
2002	298	39	12	22	22	21	95%
2003	203	36	35	23	20	20	100%
2004	106	12	19	12	12	11	92%
2005	141	42	44	31	31	30	97%
2006	156	42	40	19	19	19	100%
TOTAL	1307	269	232	168	162	156	96%

* - % Casos Georreferenciados pelo Software Terraview / Casos encontrados no CDL

A Secretaria Municipal de Saúde (SMS) de Porto Alegre calcula os coeficientes de Incidência e Letalidade, como mostra a Tabela 2, onde se verifica a Incidência de

casos para Porto Alegre foi maior em 2001, com 7,36 casos por 100.000 habitantes, e menor em 2004 com uma Incidência de 0,85 casos por 100.000 habitantes. Nos demais anos ficou em torno de 2,90 casos por 100.000 habitantes. A maior Letalidade ocorre em 2003 que foi de 19% e a menor em 2005 de 2%.

ANO	Casos Investigados n	Casos Confirmados n	População Porto Alegre Sinan	Coefficiente de incidência *	Óbitos	Coefficiente de Letalidade
2001	403	98	1329790	7,36	10	0,10
2002	298	39	1383454	2,81	5	0,12
2003	203	36	1394087	2,56	7	0,19
2004	106	12	1404670	0,85	1	0,08
2005	141	42	1428694	2,93	1	0,02
2006	156	42	1440940	2,91	5	0,12%

* Coeficiente de Incidência é o nº. de casos confirmados por 100.000 habitantes de Porto Alegre - RS
 Fonte: PMPA/SMS/CGVS/ECE/Núcleo de Controle de Doenças Agudas/Porto Alegre - RS

Tabela 2 - Coeficiente de Incidência e Letalidade

No Gráfico 1, temos os casos por sexo, sendo 153 casos com informações consistentes encontradas no SINAN, destes 82 % são do sexo masculino e 18 % são do sexo feminino.

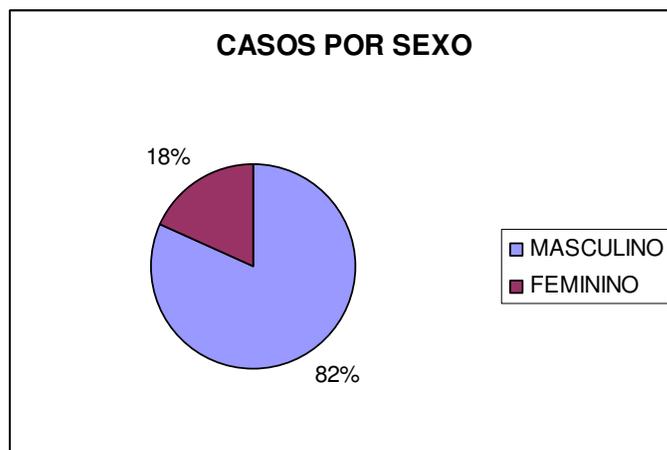


Gráfico1 – Casos por Sexo

Na Tabela 3, temos a variável idade, sendo a idade mínima observada de 1 ano de vida e máxima de vida de 77 anos, com uma média de 31,66 anos e desvio padrão de 16,17 anos e no Gráfico 3, temos a distribuição dos casos por classes de idade, sendo a faixa de idade que teve maior número de casos foi a de 16-30 anos.

Tabela 3 – Idade

	IDADE
N	153
Mínimo	1
Máximo	77
Media	31.66
Desvio padrão	16.717

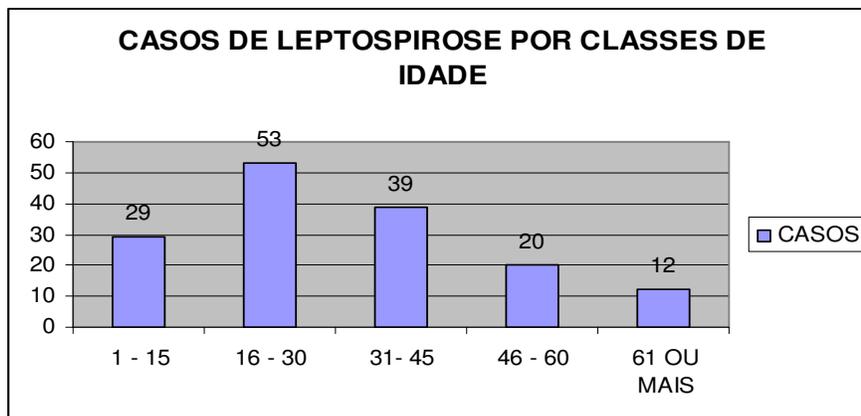


Gráfico 3 – Casos de Leptospirose por Classes de Idade

A escolaridade é uma variável que possibilita inferir o quanto se estudou em uma instituição de ensino formal. Conforme o Gráfico 3, temos que 73 indivíduos ou 47,7% dos indivíduos estudaram de 4 -7 anos, e 14,4% estudaram de 8 – 11 anos.

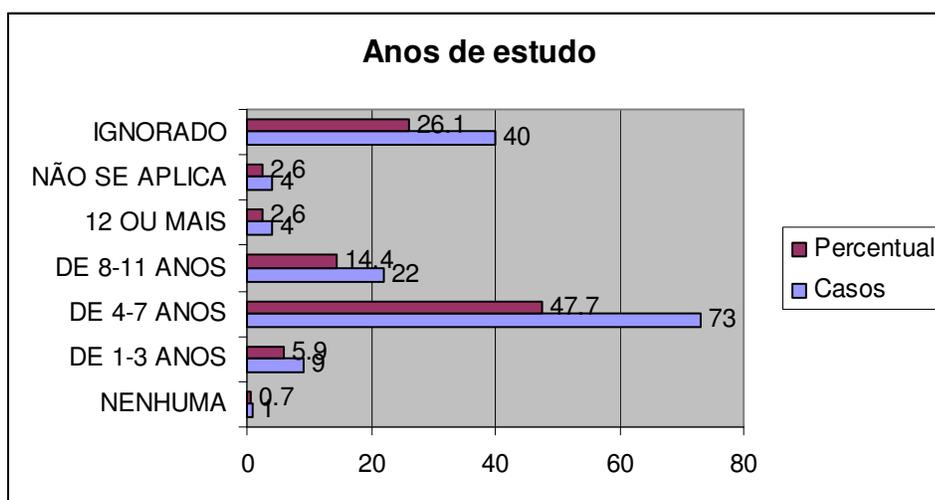


Gráfico 3 – Casos e percentual de anos de estudo

Entre os dados ambientais levantados pela ECZ (etapa 2^o) e registrados na ficha de notificação de Leptospirose, a presença de roedores, contato com esgoto/fossa e entulho no local de infecção foram os mais relevantes.

A Tabela 4 revela que 81,7% dos casos apresentam roedores no local de infecção, já a o contato ou presença de esgoto/fossa no local de infecção, é de 49% além de que 50.3% dos casos inferem ter entulhos nos locais de infecção.

Tabela 4 – Roedor - Esgoto/Fossa - Entulho

Válidos	Roedor		Esgoto/Fossa		Entulho	
	Freqüência	%	Freqüência	%	Freqüência	%
Sim	125	81.7	75	49.0	77	50.3
Não	19	12.4	44	28.8	61	39.9
Ignorado	9	5.9	34	22.2	15	9.8
Total	153	100.0	153	100.0	153	100.0

Nesta 3^o etapa, os bairros e os eixos das ruas, são utilizados como estrutura espacial onde indicamos a ocorrência dos casos.

Os bairros que apresentam a maior quantidade de casos, conforme Tabela 5, são Respectivamente, São João com 12 casos, Santa Teresa com 10, Partenon e Rubem Berta com 8, Belém Novo e Passo das Pedras com 7, Aberta Morros com 6 e Arquipélago, Bom Jesus, Lomba do Pinheiro, Restinga, e São José com 5 casos.

Tabela 5 - Casos por Bairro

Nº.	BAIRRO	CASOS	Nº.	BAIRRO	CASOS
1	São João	12	26	Humaitá	2
2	Santa Teresa	10	27	Jar. Itu Sabará	2
3	Partenon	8	28	Mario Quintana	2
4	Rubem Berta	8	29	Ponta Grossa	2
5	Belém Novo	7	30	São Sebastião	2
6	Passo Pedras	7	31	Vila Jardim	2
7	Aberta Morros	6	32	Agronomia	1
8	Arquipélago	5	33	Azenha	1
9	Bom Jesus	5	34	Camapuã	1
10	Lomba Pinheiro	5	35	Cavallhada	1
11	Restinga	5	36	Centro	1
12	São Jose	5	37	Chapéu do Sol	1
13	Farrapos	4	38	Ipanema	1
14	Nonoai	4	39	Jardim Botânico	1
15	Praia de Belas	4	40	Jardim Carvalho	1
16	Protásio Alves	4	41	Marcilio Dias	1
17	Sarandi	4	42	Menino Deus	1
18	Teresópolis	4	43	Navegantes	1
19	Floresta	3	44	Passo da Areia	1
20	Vila Nova	3	45	Rio Branco	1
21	Belém Velho	2	46	São Geraldo	1
22	Cascata	2	47	Serraria	1
23	Cel. Ap. Borges	2	48	Tristeza	1
24	Cristal	2	49	VI João Pessoa	1
25	Hípica	2			
21	Belém Velho	2			
22	Cascata	2			

Na fig. 2, observamos o mapa de Kernel com os pontos sobre os bairros de Porto Alegre, sendo os valores da legenda a quantidade de casos por Km².

Podemos observar zonas mais quentes, onde os valores de Kernel são maiores, de 7.2-8.1 casos de Leptospirose por Km², sendo possível constatar que nestas áreas o nível de infectividade do ambiente é maior que nas áreas menos quentes.

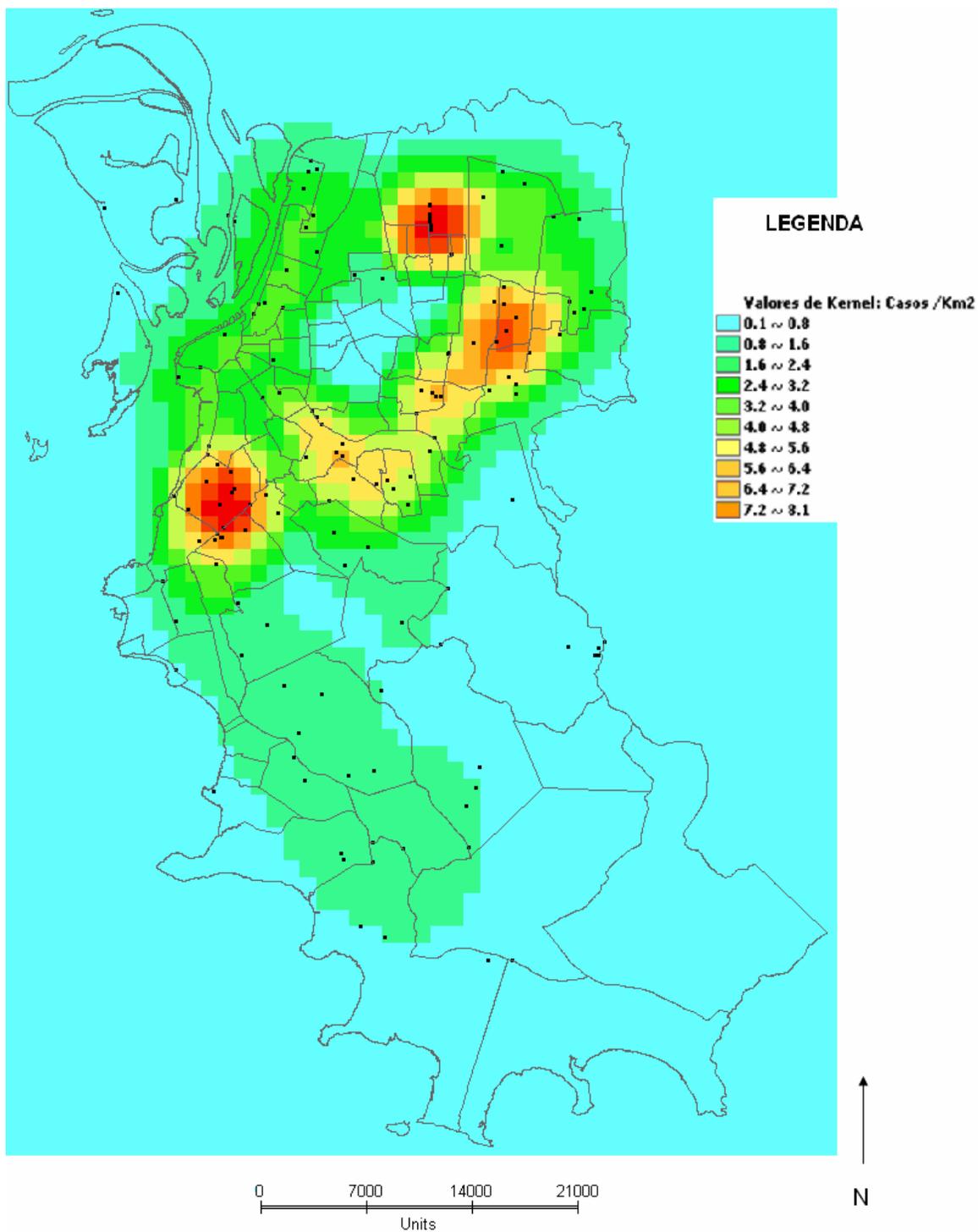


Figura 2 – Mapa de Kernel com pontos georreferenciados pelo endereço de infecção por Leptospirose entre 2001-2006 em Porto Alegre

O mapa da Figura 2 apresenta os casos por bairro de infecção, sendo possível verificar que os bairros São João, Santa Teresa, Rubem Berta e Partenon, possuem

densidade de 7 - 12 casos e com 5 - 7 Belém Novo, Aberta dos Morros e Passo das Pedras.

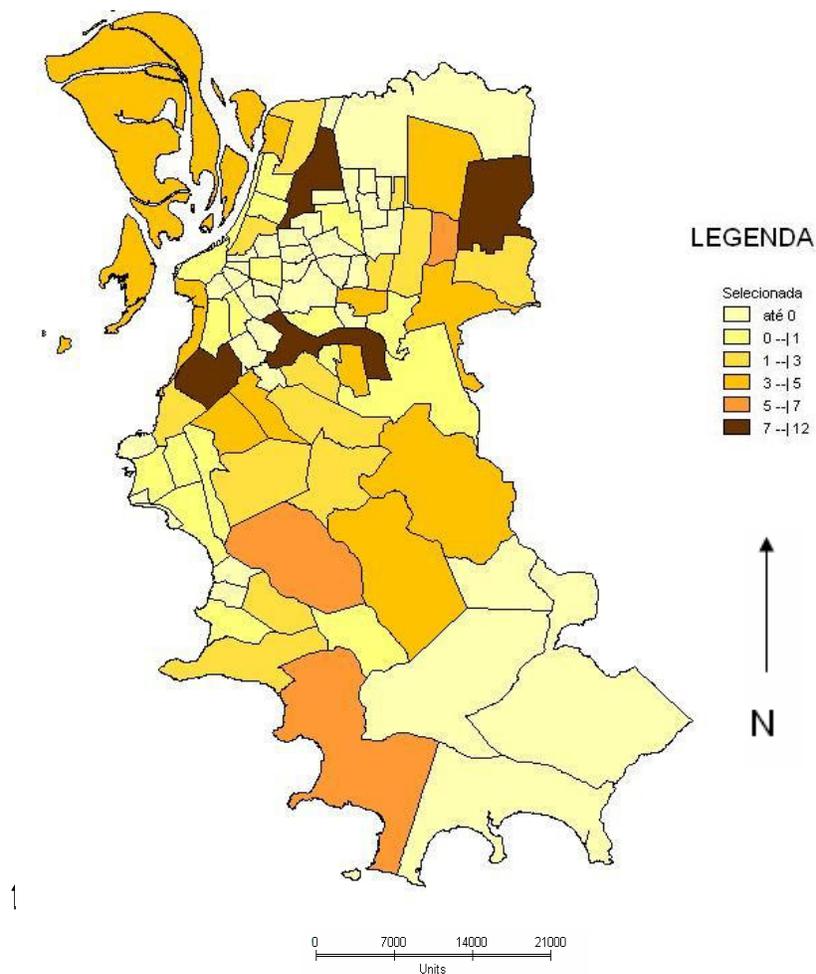


Figura 3 – Mapa dos casos por bairro de infecção

A incidência de casos de Leptospirose por Estrato, conforme Figura 4 variam de 3,59 casos no estrato 1 e 17,72 casos no estrato 4. Nos estratos 3 e 4 encontramos bairros com índices socioeconômicos baixo

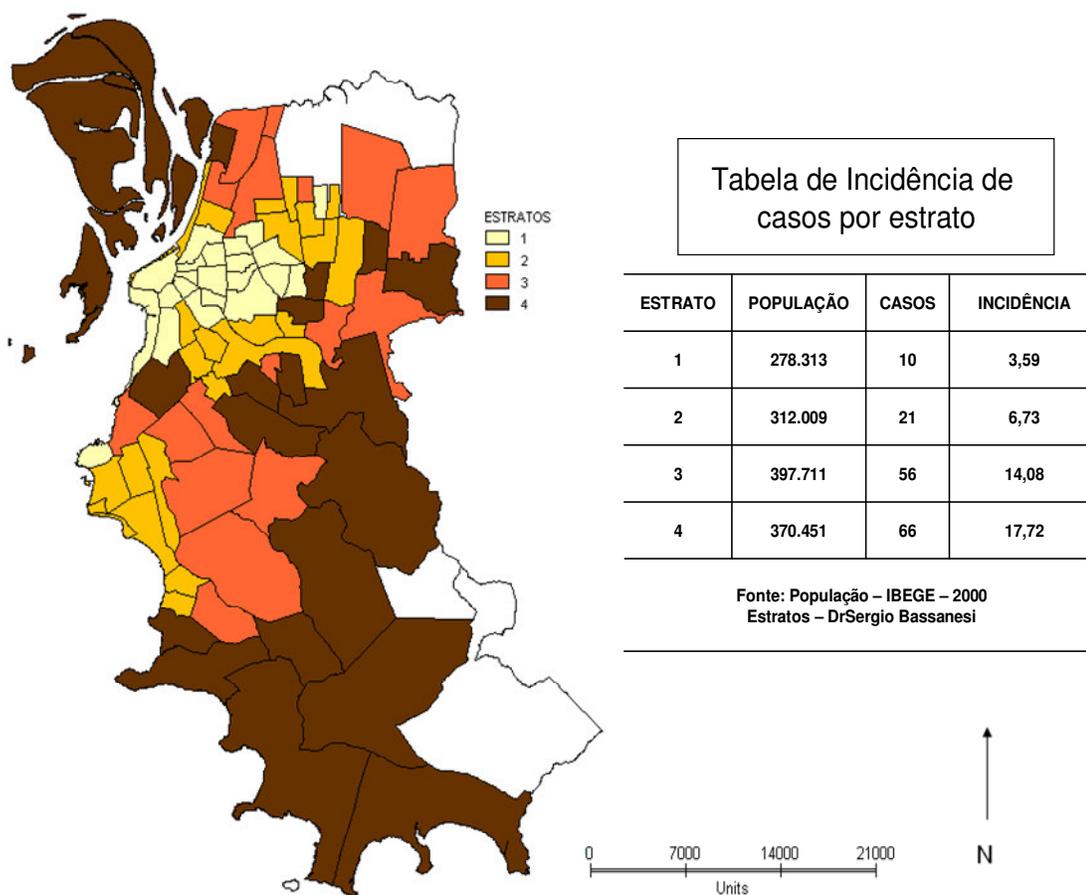


Figura 4 – Mapa de Incidência de casos DE Leptospirose por Estrato Socioeconômico

Na tabela 6 foi calculada a incidência de casos por local de residência das pessoas infectadas e um índice de casos por local de infecção.

O bairro de infecção é associado ao local de infecção pelo endereço investigado pela ECZ. Os bairros dos estratos 3 e 4 são bairros que apresentam uma incidência alta de Leptospirose e provavelmente com ambiente em condições propícias para ocorrência da *Leptospira sp*, caracterizando locais de risco para as pessoas que residem e que freqüentam estes locais.

O bairro de residência nem sempre é o local de infecção investigado, como podemos observar nos mapas das figuras 5 e 6.

Os bairros que não apresentam nem locais de infecção e nem pessoas residentes que adoeceram foram: BOA VISTA, BOM FIM, BELA VISTA, CIDADE BAIXA, CRISTO REDENTOR, ESPIRITO SANTO, FARROUPILHA, GUARUJÁ, INDEPENDÊNCIA, JARDIM FLORESTA, JARDIM LINDÓIA, MDIANEIRA,

MOINHOS DE VENTO, PEDRA REDONDA, SANTA CECÍLIA, SANTA MARIA GORETTI E VILA CONCEIÇÃO.

Tabela 6 – Índice de incidência de casos de Leptospirose por local de Infecção e por local de residência

BAIRROS	ÍNDICE DE CASOS POR BAIRRO DE INFECÇÃO ²	INCIDÊNCIA DE CASOS POR BAIRRO DE RESIDÊNCIA ³
Aberta Morros	346	404
Agronomia	94	0
Anchieta	0	781
Arquipelago	656	394
Auxiliadora	0	300
Azenha	74	223
Belem Novo	508	363
Belem Velho	254	254
Bom Jesus	177	319
Camaqua	46	92
Cascata	83	332
Cavanhada	50	101
Cel Ap Borges	96	143
Centro	27	27
Chacara Pedras	0	142
Chapeu do Sol	175	351
Cristal	95	142
Farrapos	235	235
Floresta	201	335
Gloria	0	341
Higienopolis	0	110
Hipica	193	193
Humaita	191	382
Ipanema	59	178
Jar Itu Sabara	64	32
Jar Sao Pedro	0	1751
Jardim Botanico	87	174
Jardim Carvalho	39	116
Jardim do Salso	0	194
Lageado	0	154
Lami	0	573
Lomba Pinheiro	110	132
Marcilio Dias	1672	0
Mario Quintana	92	412
Menino Deus	34	169
Mont Serrat	0	98

² O Índice de casos de Leptospirose por bairro de infecção é: casos por bairro de infecção / pop. bairro * 100.000 habitantes.

³ A incidência de casos de Leptospirose por bairro de residência é: casos por bairro de residência / pop bairro * 100.000 habitantes

Navegantes	223	447
Nonoai	125	125
Partenon	169	190
Passo da Areia	43	217
Passo Pedras	444	317
Petropolis	0	114
Ponta Grossa	608	0
Praia de Belas	2140	535
Protasio Alves	176	264
Restinga	94	150
Rio Branco	52	105
Rubem Berta	81	92
Santa Teresa	213	170
Santana	0	94
Santo Antonio	0	69
Sao Geraldo	115	230
Sao Joao	610	407
Sao Jose	173	242
Sao Sebastiao	309	155
Sarandi	61	183
Serraria	173	173
Teresopolis	311	234
Tres Figueiras	0	273
Tristeza	66	0
Vila Assuncao	0	218
Vila Ipiranga	0	48
Vila Jardim	140	211
Vila Nova	87	116
Vi Joao Pessoa	95	380

O Índice de casos de Leptospirose por bairro de infecção mostra valores de zero a 2.140, sendo dos 82 bairros, 49 apresentam locais de infecção por Leptospirose e 33 não apresentam. As Incidências de casos por bairro de residência apresentam valores de zero a 1.751 sendo dos 82 bairros 61 apresentam residentes que contraíram a Leptospirose 21 não apresentam.

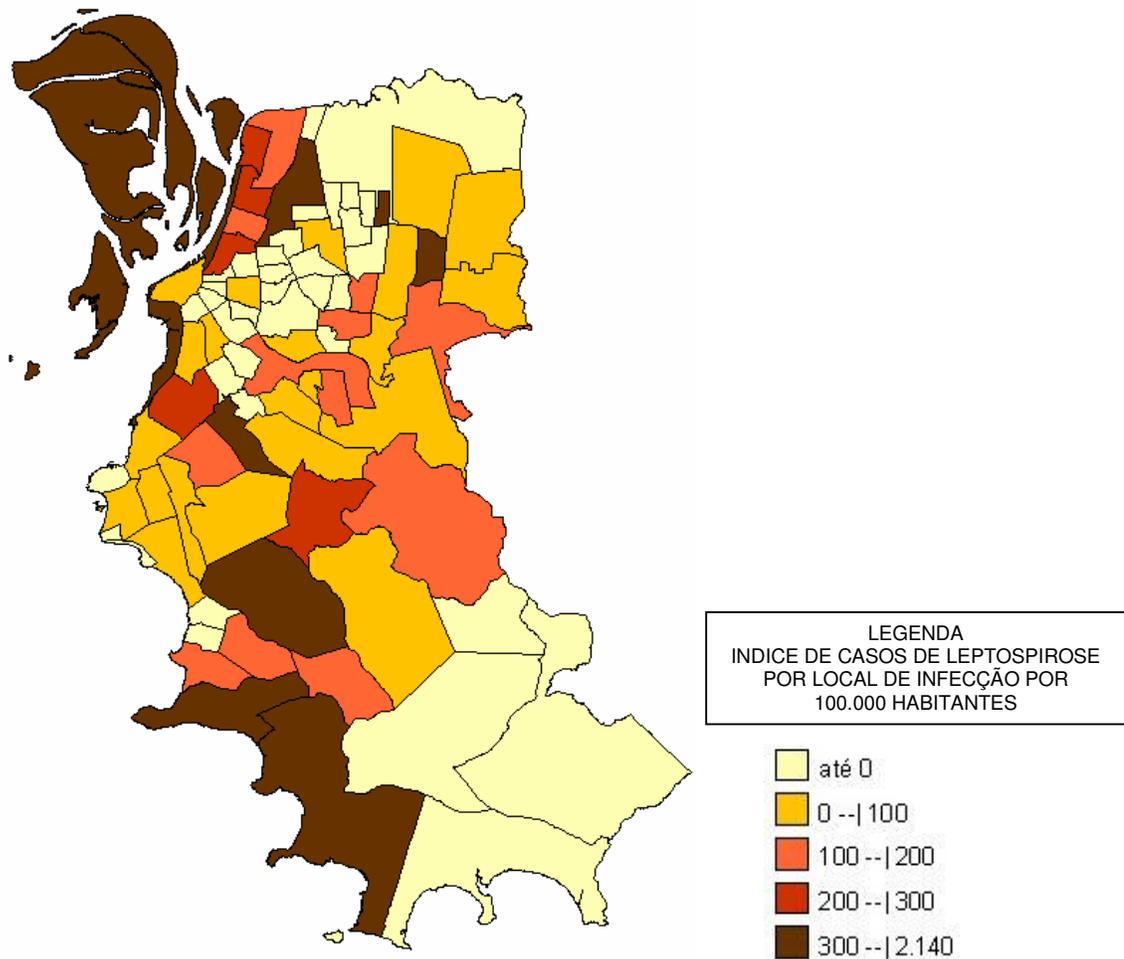


Figura 5 - Índice de casos de Leptospirose por bairro de infecção

Podemos observar na Figura 5, que os bairros Belém Novo, Ponta Grossa, Aberta Morros, Teresópolis, Praia de Belas, Passo das Pedras, São João, Arquipélago e Marcílio Dias são locais que apresentaram Índice elevado de casos por local de infecção.

Na Figura 6, os bairros Lami, Belém Novo, Chapéu do Sol, Aberta Morros, Cascata, Glória, Vila João Pessoa, Bom Jesus, Mario Quintana, Passo das Pedras, Jardim São Pedro, São João, Arquipélago, Praia de Belas, Floresta, Navegantes, Humaitá e Anchieta apresentaram maiores incidências de casos por bairro de residência

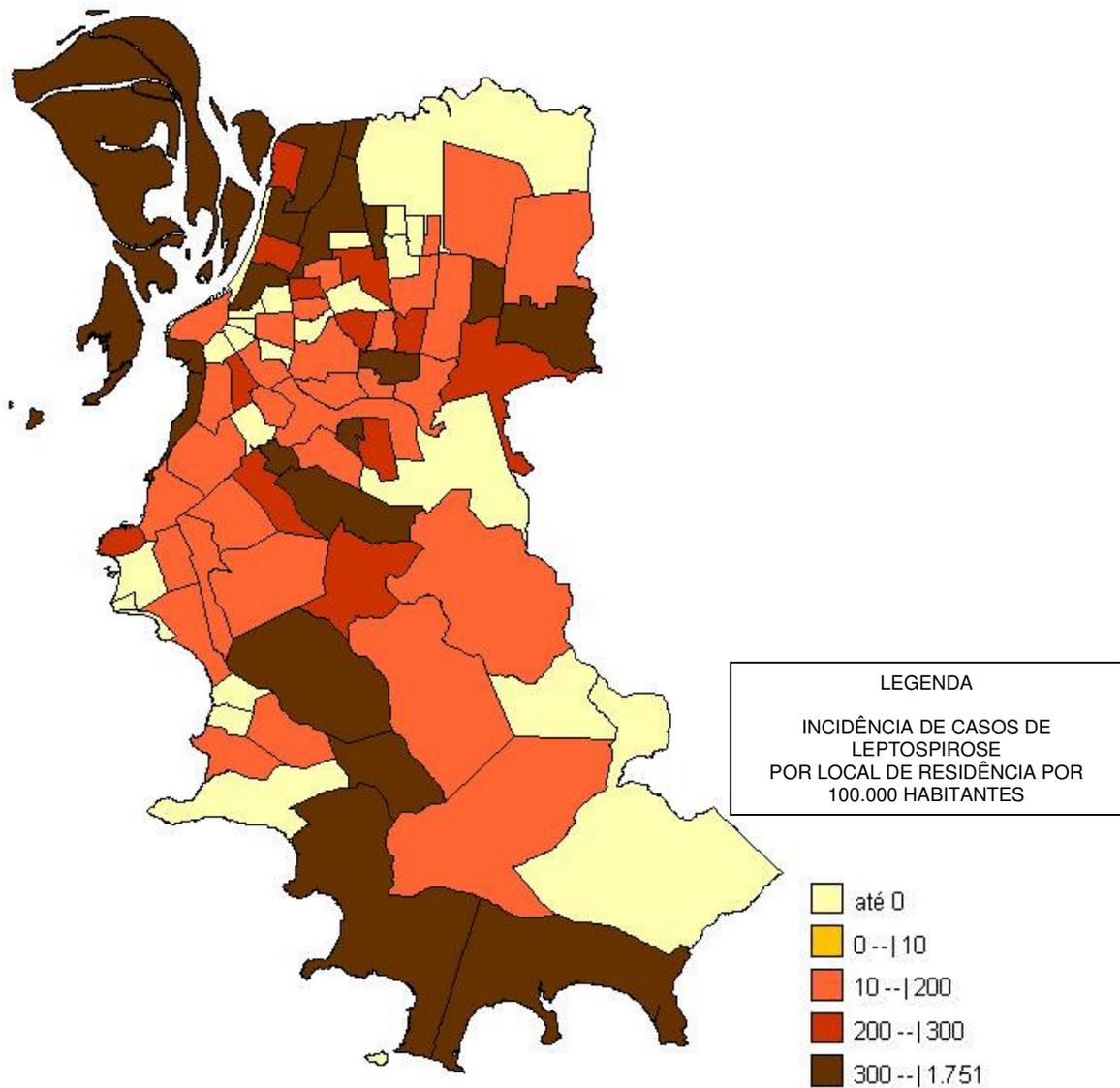


Figura 6 - Índice de casos de Leptospire por bairro de Residência

4. Conclusões

A leptospirose por ser uma doença aguda, que acomete ao homem e os animais, através do contato com solo ou água contaminado (Funasa, 2001). A interação de reservatórios e o ser humano em ambientes adequados podem deflagrar a doença. As pessoas que se infectaram apresentaram como características marcantes, serem em 82% do sexo masculino, com idade predominando de 16 – 45 anos em 61% e terem de 4 - 7 anos de estudo em 47.7% dos casos.

A presença de roedores em 81% dos locais de infecção, do contato com Esgoto/Fossa em 49% dos locais de infecção e a presença de Entulhos em 50% dos locais, permite dizer que são locais de presença e proliferação de roedores do gênero *Rattus sp.* (Funasa, 2001) e, portanto possíveis reservatórios da bactéria. Também se pode inferir que estes locais carecem de infra-estrutura sanitária adequada, tendo uma condição socioeconômica baixa.

Os bairros que mais ocorreram casos foram São João com 12, Santa Teresa com 10, Rubem Berta e Partenon com 8, indicando a ocorrência alta de casos nestes locais.

A constatação se dá pela visualização da Figura 2, o mapa de Kernel, que nos mostra as áreas quentes localizadas sobre os bairros citados.

Também observando a Figura 4, temos os bairros divididos em estratos socioeconômicos, do mais elevado = 1 ao mais baixo = 4, onde temos que as pessoas que residem nos bairros do estrato 4 têm 5 vezes mais chance de se expor a ambientes infectados pela Leptospirose do que as pessoas que residem nos bairros do estrato 1, sugerindo forte associação com populações com vulnerabilidade social.

Devido à dinâmica da doença estar relacionada fortemente características ambientais, os dados de Incidência por bairro de residência refletem o número de casos por pessoas que adoeceram por Leptospirose, mas não necessariamente se infectaram nestes bairros.

Já o cálculo do índice de casos por local de infecção indica o nível de infectividade do bairro onde foram investigados os casos, indicando que as populações que residem nestes bairros podem se expor a ambientes contaminados pela Leptospirose.

As recomendações sugeridas ao Centro de Vigilância em Saúde da Secretaria Municipal de Saúde Porto Alegre, é que a confiabilidade das informações registradas nas fichas investigações devem ser as mais precisas possíveis, sendo necessárias, sempre que possíveis capacitações e sensibilização da rede pela importância das informações das fichas de notificações..

Que se busque cada vez mais implementar e ampliar as atividades da Vigilância Ambiental (ECZ), com o aumento no número de profissionais para assim tentar abranger a complexa rede de relações ecológicas que a saúde tanto necessita.

Referências bibliográficas

- ACOSTA, L.M.W.; BELLO, M.I.M.R.; ÁVILA, R.C., 2002. Priorizando áreas para ações preventivas à leptospirose em Porto Alegre. *Boletim Epidemiológico*. Secretaria de Saúde de Porto Alegre. Ano V, no 15, p. 2-3.
- ALMEIDA FILHO N.; ROUQUAYROL, M.Z., 1989. *Introdução à Epidemiologia Moderna*. Rio de Janeiro: COOPMED/Abrasco.
- BAILEY, T. C. & GRATELL, A. C., 1995. *Interactive Spatial Data Analysis*. Essex: Longman Scientific & Technical.
- BARCELLOS, C.; SANTOS, S.M., 1997. Colocando dados no mapa: a escolha da unidade espacial de agregação e integração de bases de dados em saúde e ambiente através do geoprocessamento. *Informe Epidemiológico do SUS*. Vol. VI(1): 21-29.
- BARCELLOS, C. & SABROZA, P. C. 2001. The place behind the case: leptospirosis risks and associated environmental conditions in a flood-related outbreak in Rio de Janeiro. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 17(Suplemento): 59-67.
- BARCELLOS, C. et al. 2003. Distribuição espacial da leptospirose no Rio Grande do Sul, Brasil: recuperando a ecologia dos estudos ecológicos *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 19 (5): 1283-1292 set-out.
- Brasil. 2001. *Manual de Controle da Leptospirose*. Ministério da Saúde - Fundação Nacional de Saúde. Brasília, DF, Brasil.
- _____ 2002 *Manual de Controle de Roedores*. Ministério da saúde - Fundação Nacional de Saúde – Brasília: DF, 132p: il.
- _____ 2007. *Software TABWIM32. DATASUS* – Brasília: DF.
- CARNEIRO, M. GIACOMINI M. L. & COSTA J. M. 2004. Leptospirosis asociada a la exposición ocupacional: Estudio clínico y epidemiológico. *Rev Chil Infect*; 21 (4): 339-344.
- DRUCK, S. CARVALHO, M. S. CÂMARA, G. MONTEIRO, A. M. V. Análise Espacial e Geoprocessamento. Acessado em 01.10.2006. Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/analise/cap1.pdf>
- FAURGS. Diagnóstico Ambiental do Município de Porto Alegre - Relatório nº6. 2004. Acessado em 23.10.2006. Disponível em [TUhttp://www.ecologia.ufrgs.br/atlasdigital/diag_ambiental/index.php](http://www.ecologia.ufrgs.br/atlasdigital/diag_ambiental/index.php)UT

- KATZ, A. R.; MANEA, S. J. & SASAKI, D. M., 1991. Leptospirosis on Kauai: Investigation of a common source of waterborne outbreak. *American Journal of Public Health*, 81:1310-1312.
- KO, A.I.; GALVÃO, M. R; RIBEIRO-DOURADO, C.M.; JOHNSON, W.D.; RILEY, L.W., 1999. Urban epidemic of severe leptospirosis in Brazil. *Lancet*. 354(9181), 820-825.
- LOPES, A. L. S. 2005. FREQUÊNCIA SOROLÓGICA ANTILEPTOSPÍRICA EM CÃES: SUA CORRELAÇÃO COM ROEDORES E FATORES AMBIENTAIS, EM ÁREA TERRITORIAL URBANA. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.72, n.3, p.289-296, jul./set.
- MILLS, J.N.; CHILDS, J.E., 1998. Ecologic studies of rodent reservoirs: Their relevance for human health. *Emerging Infectious Diseases*. 4(4): 529-537.
- MURHEKAR, M. V.; SUGUNAN, A. P.; VIJAYACHARI, P.; SHARMA, S. & SEHGAL, S. C., 1998. Risk factors in the transmission of leptospiral infection. *Indian Journal of Medical Research*, 107:218-223.
- OPENSHAW, S., 1984. Ecological fallacies and the analysis of areal census-data. *Environment and Planning A*, 16:17-31.
- TASSINARI, W. S.PELLEGRINI, D C P. SABROZA, P C. CARVALHO, M S. 2004. Distribuição espacial da leptospirose no Município do Rio de Janeiro, Brasil, ao longo dos anos de 1996-1999. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 20(6): 1721-1729 nov. - dez.
- Santos. Milton, A natureza do espaço. 1996. ed. Hucitec, São Paulo – SP.
- SCHREIBER, K. F. 1990. The history of landscape ecology in Europe. In: Zonneveld I.S. and Forman R.T.T. (eds), *Changing Landscapes: An Ecological Perspective*. Springer-Verlag, New York, New York, USA, pp. 21–33.
- SCHWARTZ, S., 1994. The fallacy of the ecological fallacy: The potential misuse of a concept and the consequences. *American Journal of Public Health*, 84:819-824.
- SUSSER, M., 1994^{aP}. The logic in ecological: I. The logic of analysis. *American Journal of Public Health*. 84(5): 825-829.
- SUSSER, M., 1994^{bP}. The logic in ecological: II. The logic of design. *American Journal of Public Health*. 84(5):830- 835.

ANEXO