

A OCORRÊNCIA DE CHUVAS E A INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE EM FORTALEZA-CE

THE RAINFALL AND INCIDENCE OF LEPTOSPIROSIS IN FORTALEZA- CE

Gledson Bezerra Magalhães
Mestrando em Geografia da UFC
gl_magalhaes@hotmail.com

Maria Elisa Zanella
Profa. Dra. em Geografia da UFC
elisazv@terra.com.br

Marta Celina Linhares Sales
Profa. Dra. em Geografia da UFC
mclsales@uol.com.br

RESUMO

O clima torna-se de grande relevância em estudos que tratam da qualidade de vida da população, em particular, no que se refere à saúde, visto que há uma forte relação entre as características climáticas e a incidência de algumas doenças em ambientes tropicais. Como exemplo, entre outras doenças, tem-se a leptospirose que na cidade de Fortaleza registrou, para os anos de 2004 a 2007, 50% dos casos, em relação a todo o Estado do Ceará, indicando uma forte relação entre incidência da doença com as condições climáticas locais. O presente estudo analisou as relações entre chuvas, inundações e casos de leptospirose, elaborando um estudo temporal e espacial da doença para o período de 2004 a 2007 para a cidade de Fortaleza, tendo como referencial os estudos de Monteiro (1976, 2003), Mendonça e Paula (2003) e Zanella (2006). Os resultados indicam que o maior número de casos de leptospirose concentra-se no primeiro semestre do ano, principalmente na quadra chuvosa, evidenciando que a doença segue um padrão sazonal de ocorrência e que sua espacialização é influenciada pelas condições de moradia e de saneamento básico, tornando-se mais freqüentes nas áreas sujeitas as inundações.

Palavras-chave: saúde, precipitações, leptospirose, Fortaleza.

ABSTRACT

The climate is very important in studies dealing with the life quality of the population, in particular with regard to public health, because there is a strong relationship between the climatic conditions and the incidence of some diseases in tropical environments. An example of such disease is leptospirosis, which in the city of Fortaleza accounts for 50 % of all the cases in Ceará indicating a strong relationship between the incidence of disease and local climate. This study examined the relationship between rain, floods and leptospirosis. It produced a study temporal and spatial disease for the period 2004 to 2007 at the city of Fortaleza, taking as reference the studies of Monteiro (1976, 2003) , Mendonça e Paula (2003) e Zanella (2006) . The results indicate that the largest number of cases of leptospirosis occurs in the first half of the year, mainly in the rainy season, underlining that the disease follows a standard seasonal occurrence, and its spatial distribution is influenced by the conditions of housing and basic sanitation, becoming more frequent in areas subject to floods.

Keywords: health; rainfall, leptospirosis, Fortaleza

INTRODUÇÃO

Esse estudo faz parte do projeto “O Estudo do Clima Urbano em Fortaleza sob o enfoque do SCU: um destaque para os episódios pluviométricos intensos e as inundações urbanas” aprovado pelo CNPq.

A atmosfera assim como a litosfera, a biosfera, a hidrosfera e a sociosfera constituem o arcabouço estrutural do planeta e se fazem presentes, em contato dinâmico, na superfície terrestre, onde as trocas de energia e matéria são intermináveis.

O clima gerido pela dinâmica atmosférica e pela interação desta com os outros invólucros que constituem o planeta é como afirma Mendonça (2000: 31) “um dos importantes elementos formadores do ambiente planetário”.

Ocorre, ao longo da história da humanidade, uma constante interação entre a sociedade e o clima. Com a eclosão do interesse na preservação da natureza, principalmente, a partir da década de 1960, a questão ambiental tornou-se crescente, não só entre os intelectuais interessados no assunto, mas em grande parte da sociedade, haja vista que o homem passou a se perceber como ameaça à natureza, cujas conseqüências se refletem de forma negativa na sociedade, evidenciando, sobretudo, quando ocorrem as catástrofes naturais.

Muitas destas catástrofes estão relacionadas direta ou indiretamente com o clima, como as anomalias da temperatura e/ou dos totais pluviométricos de uma região, que podem impulsionar uma série de problemas socioambientais.

Um dos impactos do clima sobre a sociedade é referente à condição de saúde humana. As condições atmosféricas exercem forte influência sobre a sociedade, podendo acarretar, direta ou indiretamente, problemas a saúde do homem. Todavia esta influência também pode ser benéfica, como expõe Ayoade (1996) ao ressaltar que a influência do clima na saúde humana pode ser de maneira direta ou indireta e pode ser maléfica ou benéfica. De maneira indireta e maléfica, o autor afirma que o clima influencia o crescimento, a propagação e a difusão de alguns organismos patogênicos ou de seus hospedeiros.

No estudo das relações entre o clima e as enfermidades humanas em ambientes tropicais, tem-se as que estão relacionadas diretamente a tropicalidade climática, como as doenças parasitárias transmitidas por vetores (esquistossomose, febre amarela, malária, dengue, etc.), e as que estão relacionadas indiretamente com o clima (amebíase, cólera, micoses, leptospirose, etc.). Os fatores que favorecem a propagação destas últimas se vinculam diretamente às questões de ordem socioambiental, como a precariedade das habitações, a falta de saneamento básico e a ocupação de áreas de risco sujeitas a inundações. Cabe destacar que as conseqüências desses problemas sociais se tornam mais evidentes durante a ocorrência de eventos pluviométricos intensos.

As situações supracitadas se acentuam nos grandes centros urbanos, onde o inadequado planejamento urbano e a lógica econômica do capital potencializam os vários problemas socioambientais. A cidade de Fortaleza, assim como as outras metrópoles brasileiras, se enquadra nesse processo.

Costa (2005: 95) expõe que,

Fortaleza cresceu em razão do desenvolvimento econômico do Ceará. Os investimentos públicos e privados direcionaram a expansão e atraíram não só a classe média interiorana seduzida pelos serviços urbanos e capitais, mas também migrantes fugitivos da seca, da concentração fundiária e da crise na agricultura tradicional.

O contínuo processo de êxodo rural, impulsionado pelas condições geoambientais do semi-árido nordestino (principalmente aspectos climáticos), pela estrutura fundiária centralizadora agravada pelas mudanças econômicas (gado-algodão), e pelas influências econômicas e geopolíticas, sobretudo nas primeiras décadas do século XX, com os incentivos fiscais da SUDENE², estimularam o crescimento vertiginoso da população fortalezense, agravando a qualidade de vida de parcela dos habitantes da cidade.

Em decorrência desse modelo de crescimento, assim como da forma de organização socioespacial urbana, uma série de problemas socioambientais se evidenciam, principalmente nas áreas onde vivem as populações marginalizadas. Estas, não dispendo de condições financeiras para ter acesso à cidade legal, se instalam em vazios urbanos, nas margens de lagos e rios, nos terrenos de marinha e nas áreas de proteção ambiental das dunas, gerando espaços de elevada vulnerabilidade³ socioambiental.

Dentre os males urbanos resultantes dos problemas sociais enfrentados nas cidades, podem-se destacar as doenças vinculadas ao meio hídrico. Branco, Azevedo e Tundisi argumentam (2006: 251) que,

as doenças de veiculação hídrica que afetam a saúde humana causam não somente danos às pessoas, mas diminuem a segurança coletiva da população e produzem impactos econômicos devido a inúmeras interações, aumento de mortalidade e interrupção de atividades.

As doenças de veiculação hídrica podem ter suas áreas geográficas de infecção expandidas e seus efeitos agravados com as alterações climáticas. Logo para se ter um controle prévio sobre a doença, é necessário monitorar e avaliar o período e áreas de atuação, com o intuito de proporcionar informações temporais e espaciais indispensáveis para conhecer, detectar ou prever alguma mudança que possa ocorrer nos fatores condicionantes de processo saúde-doença.

Como uma das doenças de veiculação hídrica e vinculada indiretamente ao clima tem-se a Leptospirose. O agente causal é uma bactéria que pertence ao gênero *Leptospira*. De acordo com o Guia de Vigilância Epidemiológica (2006: 503),

trata-se de zoonose de grande importância social e econômica por apresentar elevada incidência em determinadas áreas, alto custo hospitalar e perdas de dias de trabalho, bem como por sua letalidade, que pode chegar a até 40% dos casos mais graves. As formas mais comuns de se adquirir a doença são em situações de inundações e enchentes, quando a urina dos ratos, presentes em esgotos e bueiros, mistura-se à enxurrada e à lama das enchentes. Qualquer pessoa em contato com a água ou lama contaminada poderá se infectar.

Dados do Ministério da Saúde indicam que no período dos anos de 2004 a 2006 foram confirmados 10.981 casos de leptospirose em todo o país. Para a Região Nordeste, na mesma época, foram registrados 2.346 casos, o que representa 21.3% do total de casos nacionais. No estado do Ceará, para o mesmo período, foram registrados 268 casos, representando 11.4% do total de casos de sua Região, sendo que a cidade de Fortaleza representa 50% do total de casos do Estado, com 134 casos registrados para o mesmo período.

METODOLOGIA

Na análise da relação existente entre as precipitações atmosféricas e a leptospirose, no ambiente urbano de Fortaleza/CE, fez-se necessário duas abordagens: a climática

² Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste.

³ Segundo VEYRET (2007), vulnerabilidade é a magnitude do impacto previsível de uma área sobre os alvos. A vulnerabilidade mede os impactos danosos do acontecimento sobre os alvos afetados. Ela pode ser humana, socioeconômica e ambiental.

e a epidemiológica.

A base teórico-conceitual referente à abordagem climática para a análise dos impactos das chuvas no ambiente urbano de Fortaleza pautou-se nos estudos desenvolvidos por Monteiro (1976, 2003) relacionado ao subsistema hidrometeorológico do Sistema Clima Urbano, com o levantamento de episódios pluviométricos críticos em Fortaleza, destacando o evento extremo ocorrido em 29 de janeiro de 2004, que gerou inúmeras inundações em diferentes bairros. Essa etapa da pesquisa também se pautou nos estudos de Zanella (2006), que observou uma relação entre os eventos pluviométricos diários intensos, as inundações e a leptospirose em populações de áreas de risco, no Bairro Cajuru - Curitiba-PR.

A abordagem epidemiológica foi realizada, segundo o roteiro da investigação epidemiológica da leptospirose do Guia de Vigilância Epidemiológica (2006) do Ministério da Saúde, que propõe um levantamento do número de casos confirmados da doença seguidos da análise dos dados através de gráficos e tabelas. Cabe destacar que o mais importante, na pesquisa, em relação aos casos de leptospirose, não é a mortalidade, mas sim a morbidade, ou seja, o número de casos numa população determinada, em um dado momento.

Para a análise da espacialização da doença em Fortaleza o estudo baseou-se nos trabalhos de Mendonça e Paula (2003), onde fizeram um levantamento temporal e espacial da leptospirose para a Região Metropolitana de Curitiba, no trabalho de Zanella (2006) para a mesma cidade e em Carvalho, Pina e Santos (2000) que propõem a aplicação de Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) e cartográfica na área da saúde, por esses possibilitarem a análise da distribuição espacial de agravos, determinando padrões de situação de saúde de uma área, evidenciando disparidades espaciais que levam a delimitação de áreas de risco para mortalidade ou incidência de eventos mórbidos.

Os procedimentos técnico-metodológicos foram divididos em três etapas:

Na primeira etapa da pesquisa, foi feito o levantamento bibliográfico e cartográfico a respeito do assunto abordado e da área de estudo, a fim de que se obtivesse um aporte teórico sobre a temática desenvolvida e sobre os procedimentos a serem executados dentro do recorte espacial considerado - a cidade de Fortaleza.

O segundo momento da pesquisa consistiu no levantamento de dados de eventos de chuvas diárias concentradas de Fortaleza junto a Funceme⁴. Em seguida foi estabelecida média mensal de precipitação dos 6 postos pluviométricos da cidade. Também foi realizada a coleta de dados de casos confirmados de leptospirose no Centro de Controle Zoonoses do Município, referentes aos 114 bairros de Fortaleza, seguidos da tabulação dos dados e da elaboração de gráficos e tabelas dos mesmos. Logo após foi feita uma análise dos dados assim como a construção de gráficos justapostos, a fim de relacionar as precipitações com os casos confirmados da doença na Cidade. A elaboração do banco de dados referentes à precipitação e aos casos confirmados de leptospirose, assim como os gráficos justapostos, foi feito no software Excel.

No terceiro momento da pesquisa realizou-se o lançamento do banco de dados referentes aos casos confirmados de leptospirose no programa ArcView 3.2 para a construção de um mapa de espacialização dos casos da doença no período em estudo, seguido de sua respectiva análise.

Cabe ressaltar que a escolha temporal para o estudo espacial da doença - 2004 a 2007, foi feita levando em consideração a maior probabilidade de registros de casos de leptospirose nos órgãos de saúde do município. Concordando com Rouquayri e Kerr-Pontes (1993: 47) "lidar com variáveis populacionais implica trabalhar com dados

⁴ Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos.

já disponíveis sobre eventos diversos que ocorrem numa determinada população”.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O município de Fortaleza localiza-se na faixa central da zona litorânea do Estado do Ceará, no Norte do Nordeste do Brasil (ZANELLA, 2006, p. 199). Insere-se entre as coordenadas geográficas 3°45'47" S e 38° 37'35" W, e possui uma área de 313,14 km², correspondendo a 0,21% do território do estado do Ceará (IPECE, 2007: 05).

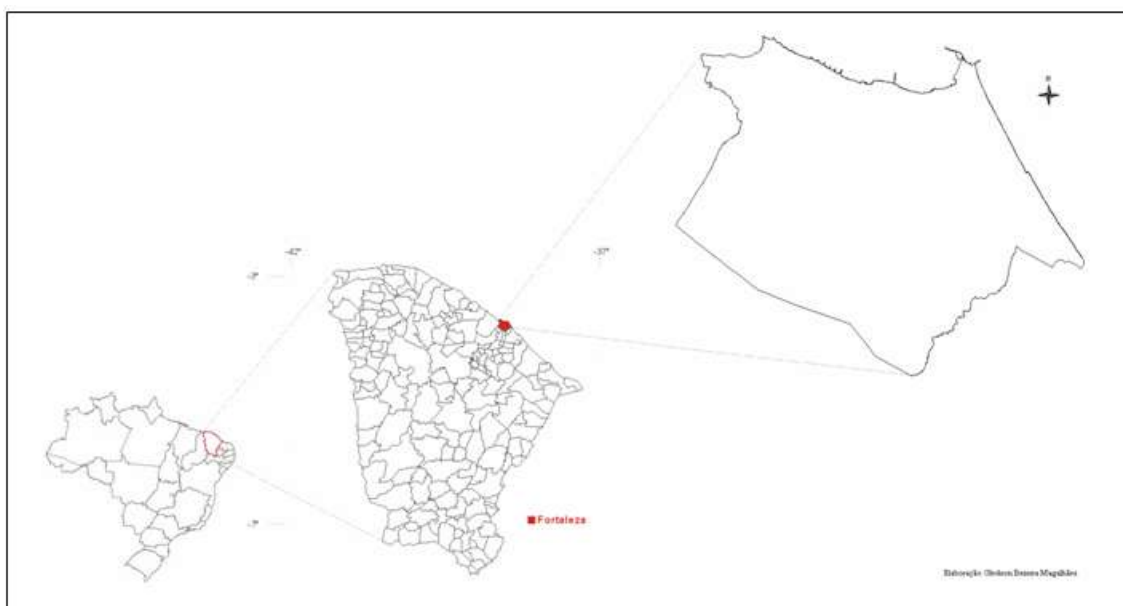


Figura 1 - Localização da área de estudo

A ocorrência de um período chuvoso curto e irregular, e um período seco muito prolongado, caracteriza o regime pluviométrico do Estado do Ceará. Todavia esse período chuvoso e irregular, que se concentra no primeiro semestre do ano, é suficiente para acarretar uma série de problemas (como os de saúde, a exemplo da leptospirose) aos habitantes da cidade de Fortaleza, principalmente para aqueles que se encontram em áreas de risco de inundação. Visto que, “os problemas ambientais não atingem igualmente todo o espaço urbano, atingindo mais severamente os espaços ocupados pelas classes sociais menos favorecidas” (ALMEIDA, 2006, p. 183). As áreas de risco⁵ de inundação são espaços de elevada vulnerabilidade socioambiental⁶ em geral ocupadas pela população de menor poder aquisitivo, propícias ao aparecimento de doenças como a leptospirose. Conforme Genovez (2000: 01),

a ocorrência de leptospirose está estreitamente vinculada aos fatores ambientais, que podem dar lugar a um foco de infecção, cuja a amplitude está na dependência de condições favoráveis. Na zona urbana, principalmente em grandes cidades, durante a época das chuvas, as inundações se constituem no principal

⁵ Risco, aqui entendido, como percepção de um perigo possível, mais ou menos previsível por um grupo social ou por um indivíduo que tenha sido exposto a ele (VEYRET, 2007: 24).

⁶ Segundo VEYRET (2007), vulnerabilidade é a magnitude do impacto previsível de uma área sobre os alvos. A vulnerabilidade mede os impactos danosos do acontecimento sobre os alvos afetados. Ela pode ser humana, socioeconômica e ambiental.

fator de risco para a ocorrência de surtos epidêmicos de leptospirose humana.

Os meses com maior total pluviométrico concentram-se no primeiro semestre do ano (Tabela 01), principalmente entre fevereiro e maio, quando Fortaleza fica sob influencia da ZCIT (Zona de Convergência Intertropical) principal sistema atmosférico causador de precipitação no Estado. Vale destacar que nesse período também atuam outros sistemas atmosféricos causadores de chuvas, como: os Vórtices Ciclônicos de Ar Superior (VCAS) que atuam principalmente de janeiro a março; as linhas de instabilidade que agem em associação com a ZCIT e provocam chuvas nos meses de fevereiro e março; os processos convectivos de meso-escala atuando na quadra chuvosa; e as ondas de leste que provocam chuva nos meses de junho e julho.

Tabela 1

Precipitação mensal em milímetros cúbicos durante o período de 2004 a 2007, Fortaleza – CE, 2009

ano/mês	2004	2005	2006	2007
Janeiro	500	22,3	45,3	19,3
Fevereiro	196,4	104,9	67,1	279,1
Março	499,4	279	167,7	368,5
Abril	171	183	357,2	300,6
Maio	86,3	312,8	381,5	237,1
Junho	312,7	158,2	233,7	93,6
Julho	183,5	38	46,2	63,4
Agosto	7	12,2	18	0
Setembro	23,4	8	3	0
Outubro	0	0	0	0
Novembro	11,4	2	0	0
Dezembro	0	12	0	30,8
TOTAL	1991,1	1132,4	1319,7	1392,4

Fonte dos dados: FUNCEME

O município de Fortaleza é onde há mais registros de casos de leptospirose no Estado. No ano de 2004 foram confirmados 51 casos da doença, tendo uma significativa diminuição no ano de 2005, com 24 casos confirmados, voltando a subir em 2006 - 59 casos confirmados - e tendo um pequeno decréscimo no ano de 2007 - 41 casos (Tabela 02). Os totais de precipitação para os anos de 2004, 2005, 2006 e 2007 foram de 1991.1, 1132.4, 1319.7, 1392.4 mm respectivamente (Tabela 01). Inúmeros eventos de chuvas diárias com índices pluviométricos superiores a 60 mm foram observados em referidos anos: 8 em 2004; 3 em 2005; 3 em 2006; e 5 em 2007, conforme dados do posto meteorológico da FUNCEME. Esses eventos causaram impactos em vários pontos das cidades, sendo mais evidenciados nas áreas próximas aos leitos dos rios e lagoas.

Observa-se, a partir dos anos analisados, que os casos confirmados de leptospirose têm um decréscimo maior no ano que houve menor precipitação anual na cidade.

De acordo com os dados registrados na tabela 02, observou-se que os maiores números de casos de leptospirose concentram-se no primeiro semestre do ano. Para o primeiro semestre dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007 foram registrados respectivamente 33, 17, 49 e 39 casos da doença (Tabela 02) e uma precipitação que

corresponde a 78.6%, 93.3%, 94.9%, 93.2%, da precipitação anual, relativo a cada ano supracitado. Há que se destacar o mês de fevereiro de 2004 que apresentou um número mais elevado de casos (9) em relação aos mesmos meses dos demais anos. Isso pode ser justificado pela ocorrência do evento de chuva extremo ocorrido no dia 29 de janeiro desse mesmo ano quando 250 mm se precipitaram sobre a cidade de Fortaleza. Esse evento corresponde ao valor máximo observado desde 1974, quando iniciaram os registros de chuvas pela FUNCEME. O referido episódio gerou inundações em toda a cidade de Fortaleza, principalmente nas áreas de risco junto ao rio Maranguapinho e Cocó. Como a doença se manifesta entre 7 e 21 dias a partir da contaminação com a *Leptospira*, o elevado número de casos do mês de fevereiro muito provavelmente ocorreu em virtude da invasão da água nas casas que se localizam junto às margens dos principais rios que drenam a cidade, contaminando um maior número de pessoas.

Tabela 2

Número de casos confirmados de leptospirose durante o período de 2004 a 2007, Fortaleza - CE, 2009

ano/mês	2004	2005	2006	2007
Janeiro	1	3	2	5
Fevereiro	9	2	2	2
Março	9	1	8	15
Abril	8	3	8	10
Maió	2	3	19	6
Junho	4	5	10	1
Julho	7	4	0	1
Agosto	8	2	5	0
Setembro	2	1	1	1
Outubro	0	0	1	0
Novembro	0	0	1	0
Dezembro	1	0	2	0
TOTAL	51	24	59	41

Fonte dos dados: Centro de Controles de Zoonozes de Fortaleza

Há que se considerar que a incidência da doença na quadra chuvosa (fevereiro a maio) corresponde a 61% dos casos no período de 2004 a 2007, o que evidencia a concentração maior de casos no período de fevereiro a maio, que correspondem aos meses de maiores totais mensais. Entretanto, cabe ressaltar que no mês de junho, para os anos analisados, os casos de leptospirose também se equipararam aos meses da quadra chuvosa, assim como seu índice de precipitação.

A figura 01 evidencia a sazonalidade da Leptospirose para a cidade de Fortaleza, mostrando que esta, apresenta uma maior incidência no primeiro semestre do ano, período em que ocorrem os maiores índices de precipitação, favorecendo a incidência de inundações nas margens dos rios da cidade, os quais concentram um grande número de famílias, predominantemente de baixo poder aquisitivo, e onde há um elevado índice de doenças de veiculação hídrica, como é o caso da leptospirose.

Referente à análise espacial da leptospirose na cidade de Fortaleza, levou-se em consideração as áreas de ocupação da população, visto que o risco de ocorrência da leptospirose se relaciona diretamente com o sítio urbano, e com a qualidade de vida das pessoas inserida nele. A qualidade de vida da população urbana apresenta-se de forma diferenciada espacialmente e é permeada de uma série de variáveis que a

qualifica, como: problemas ligados às altas densidades demográficas, a favelização, a falta de saneamento básico, a poluição, as enchentes, dentre outras.

Verificou-se que o número de casos de leptospirose no período analisado foi maior nos bairros que são drenados pelos rios de maior volume da cidade (Rio Maranguapinho e Rio Cócó) e seus afluentes. Suas margens são densamente ocupadas, predominando uma população pobre, com um ambiente propício as inundações e enquadradas pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Fortaleza – PDDU (2006), como áreas de risco (Figura 2). Observou-se ainda, registros de casos em outros bairros mais afastados dos rios que também apresentam áreas de risco, principalmente relacionado ao campo de dunas.

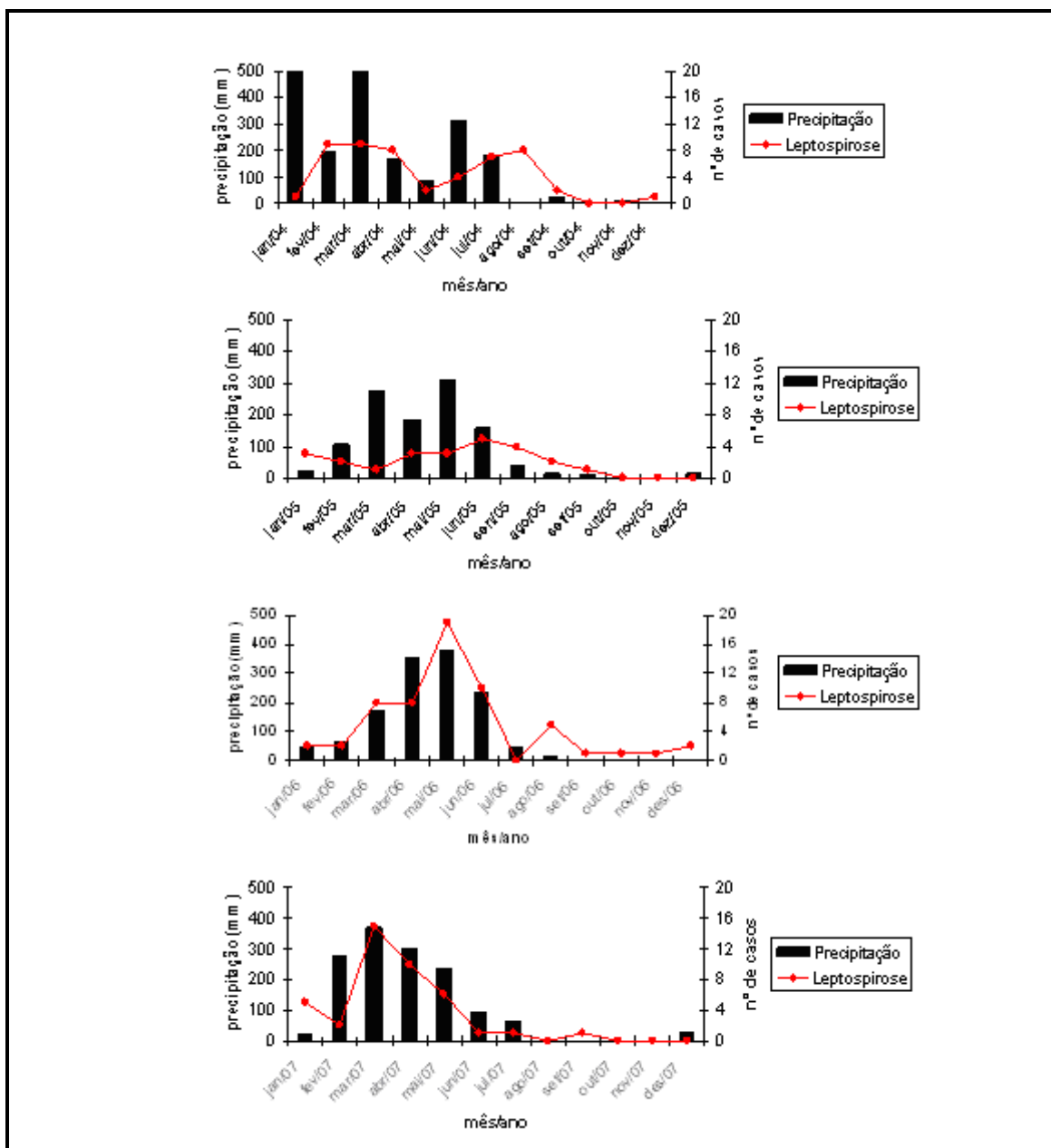


Figura 1 - Precipitação x casos de leptospirose nos anos de 2004 a 2007

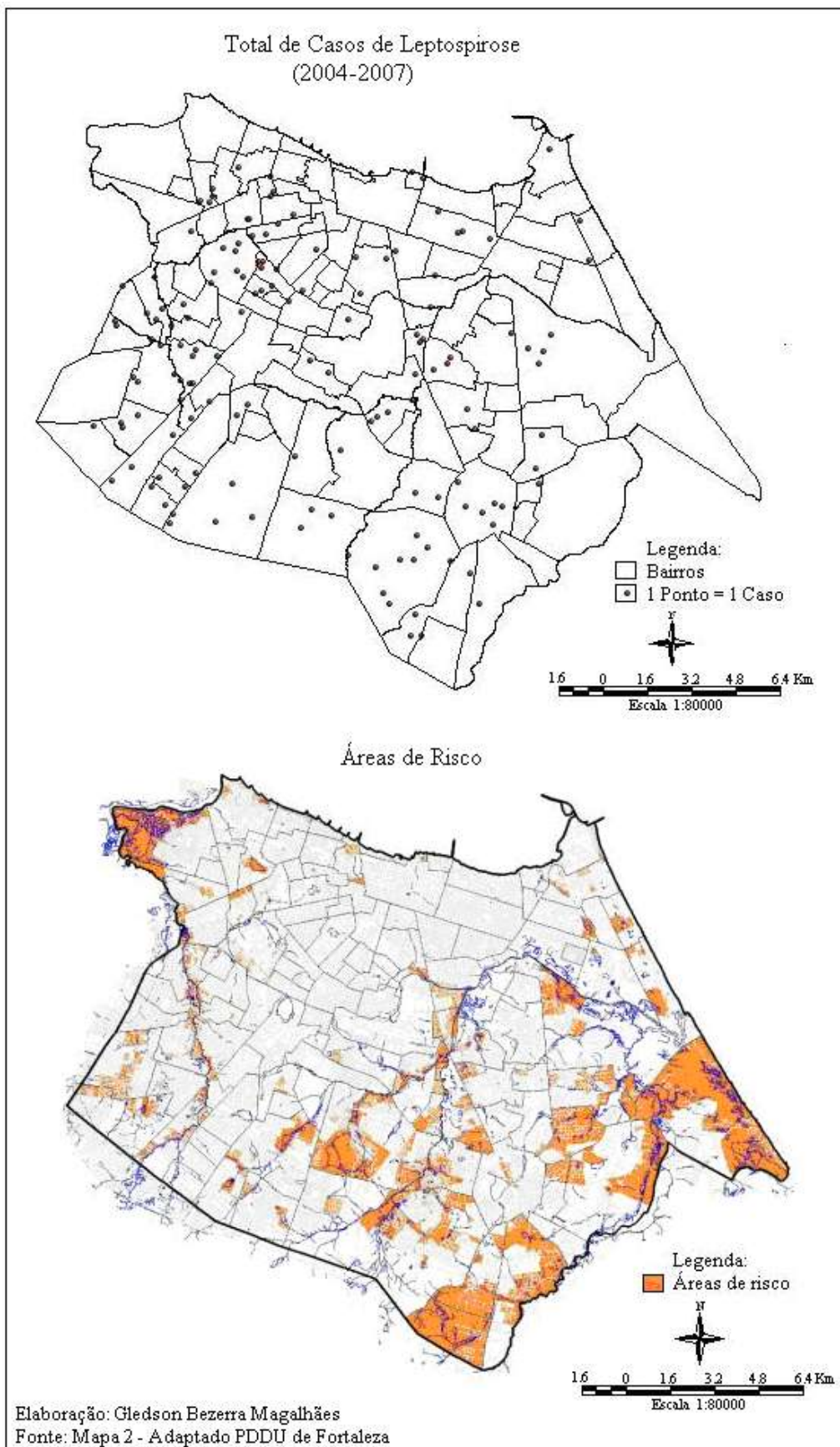


Figura 2 - Incidência de leptospirose e áreas de risco em Fortaleza

Considerações Finais

Apesar de ter ocorrido variações no número de casos de leptospirose entre os anos de 2004 e 2007, não se pode afirmar que essas variações ocorreram unicamente devido aos índices de precipitação, visto que a infecção humana da leptospirose não se dá apenas por veiculação hídrica e que qualquer ambiente propício há existência de ratos e outros hospedeiros intermediários tem um potencial de transmissão da doença ao homem. Entretanto a quantidade de chuva é um fator de grande influência para o aumento dos casos de leptospirose, pois favorece o contágio da doença. Conforme o Guia de Vigilância Epidemiológica (2006: 503),

A infecção humana resulta da exposição direta ou indireta à urina de animais infectados. O contato com a água e a lama contaminadas demonstra a importância do elo hídrico na transmissão da doença ao homem. Outras modalidades de transmissão são relatadas, porém com pouca frequência: contato com o sangue, tecidos e órgãos de animais infectados, transmissão acidental em laboratórios e ingestão de água ou alimentos contaminados.

Observou-se que nos meses de dezembro de 2004, de outubro, novembro e dezembro de 2006 e de setembro de 2007, mesmo sem ter havido precipitação significativa, foram registrados casos de leptospirose e ainda em alguns bairros distantes dos rios, também houveram registros de casos da doença. Cabe ressaltar que há bairros fora do alcance das inundações, ocasionadas pelas enchentes dos rios e lagoas, que apresentam áreas de risco. Estas apresentam outras áreas⁷ diferentes da inundação, como por exemplo, o desabamento de moradias construídas sob dunas ou o auto índice de poluição do ar. Nestas áreas, assim como em áreas que não se enquadram na categoria de áreas de risco, foram registrados casos de leptospirose apesar de em menor número, nos conduzindo a crer, assim como nos estudos de Mendonça e Paula (2003) para a cidade de Curitiba, que excessos de meios favoráveis à proliferação de roedores, como localidades com más condições de saneamento básico, com esgoto a céu aberto e lixões, proximidade com córregos, e outros locais que propiciam o contato direto com as águas contaminadas com a urina de roedores e de cães contaminados, é outro fator para a propagação da doença.

Mudanças no clima podem alterar a distribuição de vetores, e podem aumentar a propagação de doenças em novas áreas que carecem de uma sólida infra-estrutura de saúde pública. Logo, comunidades mais pobres são muito mais vulneráveis ao impacto na saúde proveniente da variabilidade climática, já que a precariedade de serviços públicos essenciais nas localidades como favelas colocam a população em risco, além dessas já se encontrarem em locais vulneráveis ambientalmente.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA L. Q. de. Vulnerabilidades e riscos socioambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Maranguapinho – CE. *In*: SILVA, J.B. da. et al. (Org.). **Litoral e Sertão, natureza e sociedade no nordeste brasileiro**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006.

AYOADE J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 10ª ed. São Paulo: Bertrand Brasil, 2004.

BRANCO, S. M., AZEVEDO, S. M. F. O. TUNDISI, J. G. Água e saúde humana. *In*: REBOUÇAS, A. da C. et al. (Org.). **Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância**

⁷ Área é um acontecimento possível; pode ser um processo natural, tecnológico, social, econômico, e sua probabilidade de realização. Se vários acontecimentos são possíveis, fala-se de um conjunto de áreas (VEYRET, 2007: 24).

epidemiológica. 6ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Casos confirmados de Leptospirose. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas. 1997 a 2006.** Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/leptos_casos.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2008.

CARVALHO, M. Sá, PINA, M. de F., SANTOS, S. M. dos. **Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartográfica aplicados à saúde.** Brasília: Organização Panamericana da Saúde, 2000.

COSTA, M.C.L. da. Fortaleza: expansão urbana e organização do espaço. *In:* SILVA, J.B. da. et al. (Org.). **Ceará: um novo olhar geográfico.** Edições Demócrito Rocha, 2005.

GENOVEZ, M. E. **Leptospirose: uma doença além da época das chuvas!** Disponível em: <www.biologico.so.gov.br/artigos_tecnicos/leptospirose.htm>. Acesso em: 10 de abril de 2008.

IPECE. Diretoria Técnica. **Perfil Básico Municipal: Fortaleza.** Fortaleza: IPECE, 2007.

MENDONÇA, F. A., PAULA, E. V. **Análise géographique de la leptospirose dans le Parana et a Curitiba/Bresil (1997-2001): Une approche climatologique.** Dokumentacja Geograficzna, Varsovia - Polónia, v. 1, n. 29, p. 245-248, 2003.

MONTEIRO, C. A. F. Teoria e Clima Urbano: um projeto e seus caminhos. *In:* _____, MENDONÇA, F. **Clima Urbano.** São Paulo: Contexto, 2003.

ROUQUAYROL, M. Z. KERR-PONTES, L. R. S. A Medida da Saúde Coletiva. *In:* ROUQUAYROL, M. Z. (Org.). **Epidemiologia e saúde.** 4ªed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.

VEYRET, Ivette (Org.). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente.** São Paulo: Contexto, 2007.

ZANELLA, M.A. Inundações Urbanas em Curitiba/PR: impactos, riscos e vulnerabilidade socioambiental no Bairro Cajuru. **Tese de Doutorado.** Meio Ambiente e Desenvolvimento – UFPR, 2006.

_____. Eventos pluviométricos intensos em ambiente urbano: Fortaleza, episódio do dia 29/01/2004. *In:* SILVA, J.B. da. et al. (Org.). **Litoral e Sertão, natureza e sociedade no nordeste brasileiro.** Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006.