

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ELAIZ APARECIDA MENSCH BUFFON

**A LEPTOSPIROSE HUMANA NO AU-RMC (AGLOMERADO URBANO DA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA/PR) – RISCO E VULNERABILIDADE
SOCIOAMBIENTAL**

CURITIBA
2016

ELAIZ APARECIDA MENSCH BUFFON

**A LEPTOSPIROSE HUMANA NO AU-RMC (AGLOMERADO URBANO DA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA/PR) – RISCO E VULNERABILIDADE
SOCIOAMBIENTAL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre em Geografia, no
Curso de Pós-Graduação em Geografia, Setor de
Ciências da Terra, da Universidade Federal do
Paraná

Orientador: Prof. Dr. Francisco de Assis Mendonça

CURITIBA
2016

Buffon, Elaiz Aparecida Mensch

A leptospirose humana no AU-RMC (aglomerado urbano da região metropolitana de Curitiba/PR – risco e vulnerabilidade socioambiental / Elaiz Aparecida Mensch Buffon . – Curitiba, 2016.

171 f. : il.; tabs.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Programa de Pós-Graduação Geografia

Orientador: Francisco de Assis Mendonça

Bibliografia: 146-158

1. Saúde. 2. Indicadores. 3. Degradação socioambiental.
I. Mendonça, Francisco de Assis. II. Título.

CDD 910



MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR CIÊNCIAS DA TERRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA



PARECER

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Geografia reuniram-se para a arguição da Dissertação de Mestrado, apresentada pelo candidato **ELAIZ APARECIDA MENSCH BUFFON** intitulada **"A LEPTOSPIROSE HUMANA NO AU-RMC (AGLOMERADO URBANO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA/PR) – RISCO E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL"** para obtenção do grau de Mestre em Geografia, do Setor de Ciências da Terra, da Universidade Federal do Paraná Área de Concentração Espaço, Sociedade e Ambiente, Linha de Pesquisa Paisagem e Análise Ambiental.

Após haver analisado o referido trabalho e argüido o (a) candidato (a), são de parecer pela APROVAÇÃO da Dissertação.

Curitiba, 25 de fevereiro de 2016.

Nome e Assinatura da Banca Examinadora:

Prof. Dr. Francisco de Assis Mendonça - orientador

Prof. Dr. Eliane Carneiro Gomes - PPGSC

Prof. Dr. Claudio Oliveira Esteves – IPARDES – Curitiba

Dedico

*Para meu pai Luiz Buffon,
pelo amor incondicional e apoio
em todas as etapas desta pesquisa.*

*Para à população que vive nas comunidades de
risco sócioambiental à leptospirose humana no AU-RMC.
Que esta pesquisa possibilite ações integradas dos atores sociais e políticos,
em busca de uma vida urbana de melhor qualidade para todos.*

AGRADECIMENTOS

Seria possível atribuir preços aos pensamentos.

Alguns custam muito, outros pouco.

E como é que se pagam os pensamentos?

A resposta, penso, é: com coragem.

Ludwig Wittgenstein, 1946-28

Ao concluir esta dissertação não posso deixar de agradecer a algumas pessoas, as quais possibilitaram a realização desta pesquisa e marcaram tão importante conquista.

Agradeço:

A Deus, que guia meus passos e me ilumina.

Aos meus pais, Helena Mensch e Luiz Buffon, pelo amor, ensinamentos, sonhos, conquistas, dedicação, confiança e, apoio em todas as minhas escolhas pessoais e profissionais. O exemplo de honestidade e trabalho de vocês é um norteador para a minha vida. Obrigada por vocês estarem do meu lado em todos os momentos e por sempre acreditarem no meu potencial!!!

Ao professor Francisco Mendonça pela dedicação à ciência e orientação desta dissertação em todas as suas etapas. O sucesso desta pesquisa é fruto dos seus ensinamentos, apoio, paciência, discussões e, principalmente, dos seus estímulos rodeados de confiança nas minhas capacidades. Aqui, também quero agradecer ao Francisco Mendonça, por não ser somente orientador, mas um grande amigo. Obrigada Chico, pela amizade, força, confiança e, por todas as longas conversas em momentos alegres e difíceis. Obrigada por tudo isso e por tudo o mais!

A todos da minha família, sobrinhos, cunhadas (o), e especialmente, aos meus irmãos, Eliandro, Elizandro e Elaine, pelos incentivos, sonhos, conquistas e amizade eterna. Obrigada por toda ajuda quando vim para Curitiba!

A amiga e orientadora na graduação, Adriana Maria Andreis, pelos ensinamentos, carinho, discussões geográficas e o apoio constante. Dentre tudo, muito obrigada de modo especial, pelo auxílio na seleção de mestrado e na confiança depositada em mim naquele momento. Sem você eu não teria conseguido chegar aqui!

A Gabriela Goudard, por ser ao mesmo tempo colega de pesquisa, amiga, irmã de coração e co-autora do sucesso desse trabalho. Obrigada pelas noites de leituras desta dissertação, pelos auxílios para o desenvolvimento desta pesquisa e, acima de tudo, pela nossa Climatologia e pelo apoio nos vários momentos que passamos juntas. Nossa amizade é um dos grandes presentes dessa caminhada no mestrado!

Ao amigo e colega de pesquisa na ciência geográfica, Otacílio Paz, por toda a dedicação e coragem na coleta de dados cartográficos, especialmente, aqueles de divisa de bairros. Você me mostrou esse caminho e acompanhou os resultados desta pesquisa. Para além disso, obrigada pela amizade rodeada de cervejas, risadas, desabafos e apoio constante.

Ao Bruno Prandi, por ter me mostrado a simplicidade de ter esperança e, pela fundamental ajuda na coleta de dados de saúde e em alguns trabalhos de campo. Obrigada pela nossa amizade e alegrias em momentos difíceis desta pesquisa.

Ao professor Eduardo Vedor de Paula, pela forma positiva como me acolheu desde o primeiro contato com a PPGeografia-UFPR e pela leitura acurada do texto de qualificação. Obrigada pela dedicação, correções e sugestões!

A professora Marley Deschamps, pela leitura acurada do texto de qualificação. Obrigada professora pela dedicação, correções e sugestões, visando o aprimoramento desta pesquisa.

Aos professores, Olga Firkowski, Sony Caneparo e Sylvio Gil Filho, pelas aulas e discussões, cada qual em temas distintos, contribuíram para essa pesquisa. Também, ao professor Tony Sampaio, pelas sugestões e discussões cartográficas e estatísticas e, pela presteza sempre que o procurei.

À Universidade Federal do Paraná pelo exemplo de instituição pública e de qualidade. Aqui destaco o programa de Pós-Graduação em Geografia e seus coordenadores e secretários, em especial a Adriana Oliveira e o Luiz Zem, pelas inúmeras informações, paciência e por sempre estarem dispostos a ajudar.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo incentivo à pesquisa científica por meio do apoio financeiro.

Aos amigos, dos mais antigos aos mais recentes, da vida e da geografia, de longe e de perto, dos finais de semana e de todos os dias, enfim, aos amigos pela amizade, troca de ideias, risadas, festas e parcerias que ajudaram aliviar os momentos de tensão dessa pesquisa. Destaco aqui os mais presentes, Cláudia Perera (amizade e convívio de longa data), Jhonatan Silva, Nilza Portela, Silfredo Sim, Cristiane Santin, Thales Meneses, Luiza Torrens, Daniel Oliveira, Eduardo Von Dentz, Nathan de Lima, Shaiane Gaboardi, Dani Torrisi, Kauan Fonseca, Allan Albuquerque e Cassio Wollmann.

A colega e amiga Gina Siteo, pela leitura do relatório de qualificação, conselhos e contribuições de sempre. Obrigada Gina por toda a parceria no LABOCLIMA e fora também.

*As amigas do LABS-UFPR, Monica Kleina e Amanda Machado, agradeço pelo convívio quase diário, conversas, apoio e os *double* chopp para relaxar. A Monica, obrigada pela dica das imagens de satélite e as paletas mexicanas, elas foram úteis. A Amanda, pela ajuda na trajetória final deste trabalho, na verificação dos mapas. Sim, obrigada Monica e Amanda!*

Ao amigo Flavio Cabreira, pelas dicas e auxílio no uso de imagens de satélite, e também, pela verificação final do texto desta dissertação. Obrigada Flavio por isso, e principalmente, pela nossa amizade de longa data.

Aos amigos Larissa Trindade e Mauricio Bozatski pelo auxílio desde o primeiro momento em que decidi cursar o mestrado. Obrigada pelas correções nos projetos e nesta dissertação. Mas, acima de tudo obrigada pela amizade e carinho de vocês.

Aos amigos Lindberg Nascimento Júnior (Baiano), Vinicius Carmello (Cirso), Karime Fante e Núbia Armond, pela troca de idéias e conhecimentos geográficos, por sempre estarem dispostos a ajudar em tudo, pela nossa climatologia, e de modo especial, pela amizade e o apoio nas seleções. Em especial, muito obrigada ao Baiano e Cirso por todo auxílio e incentivo em seguir na pós-graduação. Vocês dois foram fundamentais para minhas aprovações no mestrado!

A todos os professores e colegas da Geografia-UFFS-Chapécó que incentivaram eu continuar meus estudos na pós-graduação. Aqui destaco o professor Andrey Binda, meu orientador de iniciação científica, pelos primeiros ensinamentos da pesquisa científica e da climatologia. Também, os meus colegas de pesquisa em clima, Welker Sichelero, Maycon Fritzen, Matheus Kochemborger e Jonathan Mendes, pelos conhecimentos compartilhados.

A todos que nesse período do meu mestrado integraram o Laboratório de Climatologia - LABOCLIMA, e que de alguma forma contribuíram para este trabalho e a minha formação. Destaco o colega Thiago Fogaça, pela recepção no LABOCLIMA em 2013/2014 e pelas contribuições nas atividades do laboratório e da pós-graduação.

A todos que concederam dados para esta pesquisa, foram tantas as pessoas responsáveis por secretarias e institutos nas 12 cidades que o risco de esquecer um nome é grande. Então, vocês sabem quem são vocês, deixo aqui meu muito obrigada pela disposição e comprometimento com este estudo. Quero apenas destacar, cinco pessoas que apoiaram e orientaram as coletas de dados: Sandra Otero (Secretaria Municipal de Saúde-Curitiba), Sonia Ampessan (SESA), Eduardo Pinheiro (Defesa Civil), Tânia Portela Costa (SESA) e Renato Sucheckí (AGUASPARANA).

A professora Madianita Silva, a Eliane Dumke, ao Josemar Silva e, a Patricia Baliski, por terem disponibilizados dados cartográficos das suas pesquisas para este trabalho. Muito obrigada pela atenção e contribuição.

***A todos vocês corajosos,
minha admiração e gratidão!***



*“A geometria do espaço-tempo não é dada;
ela é determinada pela matéria e seu movimento.”
Wolfgang Pauli*

RESUMO

A leptospirose humana uma doença infecciosa aguda apresenta como condicionantes socioambientais: o esgotamento sanitário, o lixo, a fonte de água, a condição de moradia, a ocorrência de episódios de inundações e alagamentos, a alfabetização, a renda, dentre outros fatores. A integração desses fatores permite evidenciar indicadores compostos da doença no espaço-tempo descritos nesta pesquisa pelo termo de risco e vulnerabilidade. Assim, definiu-se como principal proposta desta dissertação avaliar a formação e a configuração de risco e vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana, a partir de uma aplicação no Aglomerado Urbano da Região Metropolitana de Curitiba (AU-RMC). Atrelado a isso, buscou-se um avanço no estudo de riscos e vulnerabilidades socioambientais em face da saúde humana, de tal modo, que se optou por trabalhar a escala do AU-RMC a partir da desagregação intraurbano e, não interurbano como é a forma mais comum. O caminho teórico-metodológico, que ora se configura nesta dissertação, buscou demonstrar que as ações humanas exercidas no ambiente sem as devidas precauções podem degradar tanto a natureza como o homem em um processo conjunto e por vez irreversível especialmente ao homem quando é afetado por doenças. A metodologia adotada é fruto de práticas diversas que abrangem desde a estatística, a cartografia, a matriz de combinação e, os trabalhos de campo, com o objetivo final de construir mapeamentos de exposição, vulnerabilidade e de risco socioambiental à leptospirose humana no AU-RMC. Os resultados identificados permitem concluir que a metodologia é adequada para representação das realidades multidimensionais e, que possibilita uma importante contribuição para a tomada de decisões de atores sociais e políticos, no objetivo de combate, controle e erradicação da doença. De modo geral, conclui-se para o AU-RMC que as áreas com graus mais elevados de risco e vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana estão localizadas nas periferias sociológicas (bolsões de pobreza centrais e pericentrais) das cidades de Curitiba, Fazenda Rio Grande e Colombo; nas periferias geográficas de Curitiba e do AU-RMC, especialmente naquelas porções de conurbação, e também, nos aglomerados humanos desintegrados do aglomerado urbano. Para além disso, constatou-se que em anos chuvosos, com episódios de inundações e alagamentos de maior magnitude e recorrência no AU-RMC, se amplia a exposição da população à doença, tanto na categoria de maior abrangência da distribuição geográfica das áreas com incidências, e também, na geração quantitativa com a ocorrência de valores máximos de incidência da doença. Assim, por último este trabalho visa apontar caminhos, obstáculos e desafios a serem vencidos para a inserção de medidas integradas entre os atores sociais e os diversos atores políticos, na identificação e atuação dos problemas socioambientais urbanos, especialmente naquelas áreas de riscos híbridos que se configuram como áreas de maior risco socioambiental à doença.

Palavras-chave: Saúde Humana, Problemática Socioambiental Urbana, Indicadores, Degradação Socioambiental, Região Metropolitana de Curitiba.

ABSTRACT

The human leptospirosis, a serious infectious disease, presents as socioenvironmental constraints: the sanitary sewerage, garbage, the source of water, housing condition and the occurrence of episodes of floods and pools, literacy, income, among other factors. With the integration of these factors it's possible to highlight some compound indicators of the disease in the space-time described in this research by the term risk and vulnerability. So, it was defined as the main proposal of this dissertation to evaluate training and configuration of risk and vulnerability to socioenvironmental human leptospirosis, from an application in the Urban Agglomeration of the Metropolitan Region of Curitiba (AU-RMC). Added to this, we sought a breakthrough in the study of socio-environmental risks and vulnerabilities in the face of human health, so that if you chose to work the scale of AU-RMC from within the urban disaggregation and interurban not as is the most common form. The theoretical-methodological support adopted in this dissertation, sought to demonstrate that human actions carried out in the environment without the proper precautions can degrade both the nature and the man in a joint process and by time irreversible, especially to man when is affected by diseases. Such methodology is the result of various practices that extend from the statistic, cartography, the combination matrix and field work, with the final aim to build mappings for exposure the vulnerability and socioenvironmental risk to human leptospirosis in AU-RMC. The results identified allow concluding that methodology is appropriate for representation of multidimensional realities and that enables an important contribution to making decisions for social and political actors, in the aim of combating, control and eradication this disease. Basically, it is concluded for the AU-RMC that areas with higher degrees of risk and vulnerability socioenvironmental to human leptospirosis are located in the sociological borders (pockets of poverty and downtown and next to the downtown) the city such as Curitiba, Fazenda Rio Grande and Colombo; geographical peripheries in Curitiba and AU-RMC, especially in those portions of conurbation, and also, in human agglomerates dismembered urban agglomeration. In addition, it was found that in wet years, with episodes of floods and pools of greater magnitude and recurrence in AU-RMC, the exposure of the population to the disease was expanded, both in the category of greater extent of geographical distribution of areas with incidences, and also, in generation quantitative with the occurrence of maximum values of incidence of the disease. Thus, finally this work aims at pointing ways, obstacles and challenges to be overcome for the insertion of integrated measures between the social actors and the various political players in the identification and actuation of the socioenvironmental problems, especially in those areas urban risks hybrids that configure themselves as areas of greatest risk for the disease socioenvironmental.

Key words: Human Health, Urban Socioenvironmental Problem, Indicators, Socioenvironmental Degradation, The Metropolitan Region of Curitiba.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1- LOCALIZAÇÃO DO AU-RMC: DELIMITAÇÃO MUNICIPAL E URBANA..... | 21 |
| FIGURA 2- MODELO DE FORÇAS MOTRIZES, PRESSÃO, ESTADO, EXPOSIÇÃO, EFEITOS E AÇÃO - DPSSEA..... | 28 |
| FIGURA 3- A GEOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL NO ÂMBITO DA GEOGRAFIA..... | 31 |
| FIGURA 4- SISTEMA AMBIENTAL URBANO ADOTADO NESTA PESQUISA..... | 32 |
| FIGURA 5- CATEGORIAS DE RISCOS COM DIMENSÃO ESPACIAL..... | 34 |
| FIGURA 6- MODELO GEO-SAÚDE FUNDAMENTADO NA CADEIA DPSSEA..... | 39 |
| FIGURA 7- REPRESENTAÇÃO PRODUTIVA DE LEPTOSPIROSE HUMANA..... | 40 |
| FIGURA 8- A SAÚDE E SUAS VARIÁVEIS DETERMINANTES, INTERAÇÕES ENTRE A SAÚDE E O AMBIENTE..... | 41 |
| FIGURA 9- ORGANOGRAMA DO DELINEAMENTO DA PESQUISA..... | 46 |
| FIGURA 10- LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIAIS UTILIZADAS NA PESQUISA..... | 49 |
| FIGURA 11- LOCALIZAÇÃO DOS BAIRROS NO AU-RMC..... | 54 |
| FIGURA 12- MACROPROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO DO RISCO SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE HUMANA..... | 64 |
| FIGURA 13- RMC - EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA..... | 72 |
| FIGURA 14- AU-RMC - SÍNTESE DAS CONDICIONANTES FÍSICAS, BIÓTICAS E LEGAIS..... | 74 |
| FIGURA 15- ESTADO DO PARANÁ - EVOLUÇÃO ESPACIAL DA INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA – 2001 A 2013..... | 81 |
| FIGURA 16- AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA NO ANO DE 2007..... | 86 |
| FIGURA 17- AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA NO ANO DE 2008..... | 88 |
| FIGURA 18- AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA NO ANO DE 2009..... | 89 |
| FIGURA 19- AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA NO ANO DE 2010..... | 91 |

| | |
|---|-----|
| FIGURA 20- AU-RMC INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA NO ANO DE 2011..... | 93 |
| FIGURA 21- AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA NO ANO DE 2012..... | 95 |
| FIGURA 22- AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA NO ANO DE 2013..... | 96 |
| FIGURA 23- AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA - 2007 A 2013, IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE INUNDAÇÕES E MORADIAS INFORMAIS..... | 98 |
| FIGURA 24- AU-RMC - DISTRIBUIÇÃO ALEATÓRIA DOS CASOS DE LEPTOSPIROSE HUMANA POR BAIRRO – 2007 A 2013..... | 100 |
| FIGURA 25- AU-RMC - RESPONSÁVEIS PELA FAMÍLIA NÃO ALFABETIZADOS – 2010..... | 103 |
| FIGURA 26- AU-RMC - RESPONSÁVEIS PELA FAMÍLIA COM RENDA DE ATÉ 2 SALÁRIOS MÍNIMOS – 2010..... | 104 |
| FIGURA 27- AU-RMC - DOMICÍLIOS SEM REDE DE ESGOTO OU FOSSA SÉPTICA – 2010..... | 106 |
| FIGURA 28- AU-RMC - DOMICÍLIOS SEM ACESSO À REDE COLETORA DE LIXO – 2010..... | 107 |
| FIGURA 29- AU-RMC - DOMICÍLIOS COM LIXO ACUMULADO NO LOGRADOURO – 2010..... | 108 |
| FIGURA 30- AU-RMC - DOMICÍLIOS COM SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE FONTE DE ÁGUA – 2010..... | 110 |
| FIGURA 31- AU-RMC - DOMICÍLIOS EM CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO IRREGULAR – 2010..... | 111 |
| FIGURA 32- BAIRRO CAJURU EM CURITIBA - EXEMPLO DE DOMICÍLIOS EM CONDIÇÃO IRREGULAR LOCALIZADOS EM SETORES QUE TORNAM ESSA CONDIÇÃO INVISÍVEL – 2010 E 2015..... | 113 |
| FIGURA 33- AU-RMC - ÁREAS SUSCEPTÍVEIS ÀS INUNDAÇÕES E DA LOCALIZAÇÃO DE MORADIAS INFORMAIS..... | 114 |
| FIGURA 34- CURITIBA - DOMICÍLIOS AFETADOS POR ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES – 2007 A 2012..... | 116 |
| FIGURA 35- AU-RMC - VULNERABILIDADE SOCIAL À LEPTOSPIROSE HUMANA – 2010 – CENÁRIO 1..... | 120 |

| | |
|---|-----|
| FIGURA 36- AU-RMC - VULNERABILIDADE SOCIAL À LEPTOSPIROSE HUMANA – 2010 – CENÁRIO 2..... | 123 |
| FIGURA 37- CURITIBA - VULNERABILIDADE SOCIAL À LEPTOSPIROSE HUMANA – 2010 – CENÁRIO 3..... | 126 |
| FIGURA 38- AU-RMC - ÁREAS DE RISCO SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE HUMANA – 2007 A 2013..... | 128 |
| FIGURA 39- EXEMPLO DE OCUPAÇÃO DE PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO EM PINHAIS POR POPULAÇÕES DE ALTO PODER AQUISTIVO..... | 133 |
| FIGURA 40- EXEMPLOS DE INUNDAÇÕES EM CIDADES DO AU-RMC..... | 134 |
| FIGURA 41- EXEMPLOS DE AGLOMERADOS ISOLADOS NO CONTEXTO DA PERIFERIA GEOGRÁFICA URBANA DO AU-RMC..... | 136 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| QUADRO 1- EIXOS NO CAMPO DA PROMOÇÃO DA SAÚDE..... | 26 |
| QUADRO 2- APRESENTAÇÃO DA PERSPECTIVA DE MEIO AMBIENTE NA GEOGRAFIA..... | 30 |
| QUADRO 3- ABORDAGENS EM ESTUDOS SOBRE LEPTOSPIROSE HUMANA.. | 42 |
| QUADRO 4- VARIÁVEIS SELECIONADAS COMO INDICADORES DE VULNERABILIDADES SOCIOAMBIENTAL..... | 51 |
| QUADRO 5- ARQUIVOS UTILIZADOS PARA INTEGRAR AS BASES CARTOGRÁFICA PARA O AU-RMC..... | 52 |
| QUADRO 6- IDENTIFICAÇÃO DOS BAIRROS PARA INTERPRETAÇÃO DA FIGURA 11 DE LOCALIZAÇÃO..... | 55 |
| QUADRO 7- CARACTERIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE CAMPO..... | 56 |
| QUADRO 8- ATRIBUIÇÃO DE PESOS PARA AS CATEGORIAS E SUB-CATEGORIAS NO CENÁRIO 1 – AU-RMC..... | 61 |
| QUADRO 9- ATRIBUIÇÃO DE PESOS PARA AS CATEGORIAS E SUB-CATEGORIAS NO CENÁRIO 2 – AU-RMC..... | 62 |
| QUADRO 10- ATRIBUIÇÃO DE PESOS PARA AS CATEGORIAS E SUB-CATEGORIAS NO CENÁRIO 3 – CURITIBA..... | 62 |
| QUADRO 11- MATRIZ DE COMBINAÇÃO 1: OBTENÇÃO DO ÍNDICE PARCIAL DE RISCO SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE HUMANA..... | 65 |
| QUADRO 12- MATRIZ DE COMBINAÇÃO 2: OBTENÇÃO DO ÍNDICE FINAL DE RISCO SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE HUMANA..... | 66 |
| QUADRO 13- MUNICÍPIOS DA RMC - POPULAÇÃO URBANA (2000/2010) E RURAL (2010), GRAU DE URBANIZAÇÃO (2010) E TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL..... | 70 |
| QUADRO 14- ESTADO DO PARANÁ - INTERNAÇÕES HOSPITALARES NO SUS NO GRUPO DE “ALGUMAS DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS” | 78 |
| QUADRO-15 BAIRROS DESTAQUE NO QUE SE REFERE AO RISCO SOCIOAMBIENTAL MÁXIMO Á LEPTOSPIROSE HUMANA..... | 129 |
| QUADRO-16 LEPTOSPIROSE HUMANA NO AU-RMC: GENÊSE DO PROBLEMA, INDICADORES E REPRESENTAÇÕES DA REALIDADE..... | 131 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| TABELA 1- BRASIL, GRANDES REGIÕES E UNIDADES FEDERADAS - CASOS CONFIRMADOS DE LEPTOSPIROSE - 2000 A 2015..... | 44 |
| TABELA 2- PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DOS ANOS-PADRÃO..... | 58 |
| TABELA 3- AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA..... | 82 |
| TABELA 4- AU-RMC – LETALIDADE POR LEPTOSPIROSE HUMANA..... | 84 |
| TABELA 5- AU-RMC - EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA, INUNDAÇÕES URBANAS E LEPTOSPIROSE HUMANA EM 2007..... | 85 |
| TABELA 6- AU-RMC - EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA, INUNDAÇÕES URBANAS E LEPTOSPIROSE HUMANA EM 2008..... | 87 |
| TABELA 7- AU-RMC - EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA, INUNDAÇÕES URBANAS E LEPTOSPIROSE HUMANA EM 2009..... | 88 |
| TABELA 8- AU-RMC - EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA, INUNDAÇÕES URBANAS E LEPTOSPIROSE HUMANA EM 2010..... | 90 |
| TABELA 9- AU-RMC - EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA, INUNDAÇÕES URBANAS E LEPTOSPIROSE HUMANA EM 2011..... | 92 |
| TABELA 10- AU-RMC - EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA, INUNDAÇÕES URBANAS E LEPTOSPIROSE HUMANA EM 2012..... | 94 |
| TABELA 11- AU-RMC - EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA, INUNDAÇÕES URBANAS E LEPTOSPIROSE HUMANA EM 2013..... | 95 |

LISTA DE SIGLAS

ÁGUASPARANÁ – Instituto das Águas do Paraná
ANA – Agência Nacional de Águas
AU-RMC – Aglomerado Urbano da Região Metropolitana de Curitiba
BPP – Biblioteca Pública do Paraná
CIC – Cidade Industrial de Curitiba
COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DIP – Doenças Infecciosas e Parasitárias
DPSSEA – Driving-Forces-Pressures-State-Exposure-Effect-Action
HEADLAMP - Health and Environmental Analysis for Decision Making
HEMA - Health and Environmental Ministers of the Americas
HIDROWEB – Sistema de Informações Hidrológicas
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ENOS – El Niño - Oscilação Sul
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change
I.V.S – Índice de Vulnerabilidade Social
OMS – Organização Mundial da Saúde
PDI – Plano de Desenvolvimento Integrado
PER – Pressão, Estado, Resposta
PEIR – Pressão, Estado, Impacto, Resposta
RMC – Região Metropolitana de Curitiba
SAU – Sistema Ambiental Urbano
SCU – Sistema Clima Urbano
SESA – Secretaria Estadual da Saúde
SIG – Sistema de Informações Geográficas
SIMEPAR - Sistema Meteorológico do Paraná

SUMÁRIO

| | |
|-----------------|----|
| INTRODUÇÃO..... | 19 |
|-----------------|----|

PARTE I

| | |
|----------------|----|
| OBJETIVOS..... | 24 |
|----------------|----|

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1 - RISCOS E VULNERABILIDADES E SAÚDE HUMANA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS, METODOLÓGICOS E CONCEITUAIS..... | 25 |
|--|-----------|

| | |
|---|----|
| 1.1 RISCOS E VULNERABILIDADES A LUZ DAS CIÊNCIAS SOCIAIS E NATURAIS..... | 33 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| 1.2 LEPTOSPIROSE HUMANA: DETERMINANTES E CONDICIONANTES SOCIOAMBIENTAIS..... | 39 |
|---|----|

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 2 - RISCO E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE HUMANA: SUPORTE METODOLÓGICO E TÉCNICO DA PESQUISA..... | 45 |
|---|-----------|

| | |
|--------------------------|----|
| 2.1 COLETA DE DADOS..... | 47 |
|--------------------------|----|

| | |
|-----------------------------|----|
| 2.1.1 Dados climáticos..... | 47 |
|-----------------------------|----|

| | |
|---|----|
| 2.1.2 Dados de leptospirose humana..... | 50 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| 2.1.3 Dados de indicadores socioambientais..... | 50 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| 2.1.4 Coleta e integração de bases cartográficas..... | 51 |
|---|----|

| | |
|------------------------------|----|
| 2.1.5 Trabalho de campo..... | 56 |
|------------------------------|----|

| | |
|---|----|
| 2.2 TÉCNICAS ESTATÍSTICAS EMPREGADAS NAS CLASSIFICAÇÕES E MAPEAMENTOS..... | 57 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| 2.2.1 Eventos pluviiais extremos, episódios pluviiais extremos e classificação dos anos-padrão referente a precipitação..... | 57 |
|---|----|

| | |
|--|----|
| 2.2.2 Mapeamento espaço-temporal da manifestação de leptospirose humana..... | 59 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| 2.2.3 Mapeamento dos indicadores e da vulnerabilidade social à leptospirose humana..... | 59 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| 2.2.4 Mapeamento das áreas de risco socioambiental à leptospirose humana..... | 63 |
|---|----|

| | |
|-----------------------------|-----------|
| SINOPSE PARTE I..... | 67 |
|-----------------------------|-----------|

PARTE II

| | |
|----------------|----|
| OBJETIVOS..... | 68 |
|----------------|----|

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1 - O COMPLEXO AMBIENTE-CLIMA-SAÚDE NO AU-RMC..... | 69 |
|--|-----------|

| | |
|--|------------|
| 1.1 LEPTOSPIROSE HUMANA E INUNDAÇÕES URBANAS NO AU-RMC: ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL..... | 82 |
| 1.2 INDICADORES DE VULNERABILIDADES À LEPTOSPIROSE HUMANA..... | 101 |
| 1.2.1 Alfabetização..... | 101 |
| 1.2.2 Renda..... | 103 |
| 1.2.3 Esgotamento sanitário..... | 104 |
| 1.2.4 Lixo – coleta e depositado em logradouro..... | 106 |
| 1.2.5 Soluções alternativas de fonte de água | 109 |
| 1.2.6 Condição de moradia – ocupação irregular..... | 111 |
| 1.2.7 Áreas susceptíveis às inundações no AU-RMC e áreas com ocorrência de alagamentos e inundações em Curitiba..... | 113 |
| CAPÍTULO 2 - VULNERABILIDADE SOCIAL E RISCO SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE HUMANA NO AU-RMC..... | 117 |
| 2.1 CENÁRIOS DE VULNERABILIDADES À LEPTOSPIROSE HUMANA NO AU-RMC – 2010..... | 118 |
| 2.1.1 Cenário 1..... | 118 |
| 2.1.2 Cenário 2..... | 121 |
| 2.1.3 Cenário 3..... | 124 |
| 2.2 MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE HUMANA NO AU-RMC..... | 127 |
| SINOPSE PARTE 2..... | 138 |
| CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 139 |
| REFERÊNCIAS | 146 |
| APÊNDICES..... | 159 |

INTRODUÇÃO

A eclosão das situações de riscos em que o homem está exposto e seus consequentes impactos na saúde humana é um marco nas sociedades do século XXI. Embora, o surgimento de riscos permeie a história da humanidade, é no alvorecer da sociedade contemporânea que as alterações no ambiente se tornaram mais significativas, e condicionaram o surgimento e/ou ressurgimento de múltiplos riscos para a sociedade.

Dubois-Maury e Chaline (2002), Dauphiné (2003) e Veyret e Richemond (2007) abordam os **riscos** em três dimensões, a saber: os **naturais**, os **sociais** e os **tecnológicos**, embora, alguns riscos pertencem simultaneamente a mais do que uma dimensão, e podem assim ser denominados de **híbridos** (MENDONÇA, 2010). Esta pesquisa é uma análise centrada na manifestação de uma doença (leptospirose humana), aqui compreendida como uma consumação dos riscos sociais e naturais.

A concepção de risco adotada considera os enfoques mais modernos, de modo que o risco é o resultado de uma construção social, na qual as condições físicas da natureza não são as mais decisivas. É a ação humana que faz com que um fenômeno gerado pela natureza se converta em uma ameaça para a sociedade, identificada por meio do grau de vulnerabilidade. A determinação da vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana depende do conhecimento dos condicionantes sociais e naturais da doença, de modo a identificar variáveis que atuam na propensão ou predisposição a manifestação da leptospirose humana, ou seja, que indicam a falta de capacidade para lidar ou se adaptar aos riscos.

Nesse contexto, com o processo intensivo da expansão das cidades a partir do final do século XX, têm se observado um aumento nos impactos ambientais que interferem diretamente na qualidade de vida da população. Esse processo pautou-se em um modelo de desenvolvimento econômico excludente, que vem conformando cidades e aglomerações urbanas calcadas nas desigualdades sociais e espaciais. Nesse sentido, evidenciam-se muitas áreas destituídas de infraestrutura adequada, que se configuram no cotidiano como potencializadores de riscos e vulnerabilidades socioambientais de toda ordem.

A saúde humana dos cidadãos, aspecto primordial na análise da qualidade de vida, têm sido ameaçadas por doenças das mais variadas naturezas. A interface

ambiente/sociedade é considerada tanto, pelas vulnerabilidades do homem em relação às mudanças ambientais, como pelas influências que as várias atividades humanas exercem sobre o ambiente, principalmente, em âmbito local.

Esses impactos fazem com que, por exemplo, exista a emergência ou reemergência de doenças, tal como as doenças de veiculação hídrica, especialmente, em países de capital periférico, tendo em conta, que as condições de infraestrutura, dentre essas, especialmente as sanitárias, estão mais comprometidas nesses países. As doenças de veiculação hídrica, em suas diversas categorias: fecal-oral (Hepatite A, Febre Tifoide, Diarreias), vetores (Dengue) e transmissão hídrica (leptospirose) (MARA & FEACHEM, 1999), são determinantes negativos nas condições de saúde da sociedade.

A leptospirose é uma doença infecciosa aguda causada por uma bactéria chamada *Leptospira*, que se encontra na urina de animais infectados. Nos países em desenvolvimento, a leptospirose humana se apresenta como um problema de saúde pública, em razão da deficiência de infraestrutura básica. Nas áreas urbanas, com destaques para locais com habitação sem infraestrutura sanitária básica, o rato é considerado o principal hospedeiro da doença, que é transmitida ao homem, principalmente, em condições de inundações e enchentes. O período de incubação da doença varia de 1 a 20 dias em média (MARA E FEACHEM, 1999).

A leptospirose humana é uma doença cuja ocorrência não é recente no Brasil (GONÇALVES *et. al.*, 2006). No que se refere às cidades pertencentes à Região Metropolitana de Curitiba (RMC), identificou-se pelo menos dois trabalhos que buscaram avaliar a ocorrência da doença numa abordagem geográfica em Curitiba, na escala temporal de 1997 a 2001.

Paula (2003) quando estudou a leptospirose humana em Curitiba por meio de uma abordagem climato-geográfica, ressaltou a manifestação da doença em grande parte dos bairros da cidade, mas especialmente, nas porções periféricas, sobretudo favelas e invasões próximas às várzeas de rios. E também, Ferraz (2002) evidenciando as relações entre a leptospirose humana e os fatores socioambientais no distrito Sanitário Cajuru de Curitiba, de modo, a concluir que o aumento no total de precipitações, atrelado às áreas físicas de risco socioambiental e aos fatores socioculturais da população são importantes mecanismos nas infecções por *leptospiras*.

A fim de, preencher esta lacuna de uma análise geográfica que permeie as condições de vulnerabilidade socioambiental da população e os perigos ambientais dos lugares na formação do risco socioambiental à leptospirose humana, para além da escala intraurbana de uma cidade, se apresenta esta pesquisa que evidencia como área de estudo a aglomeração urbana contínua no contexto metropolitano. Portanto, embasou-se na proposta de Firkowski (2002) para definir o conjunto de cidades que compõem um Aglomerado Urbano da Região Metropolitana de Curitiba (AU-RMC), quais são: Almirante Tamandaré, Araucária, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras e, São José dos Pinhais (FIGURA 1). Essas cidades compõem uma mancha urbana contínua formada a partir do crescimento urbano da periferia geográfica da capital do estado do Paraná.

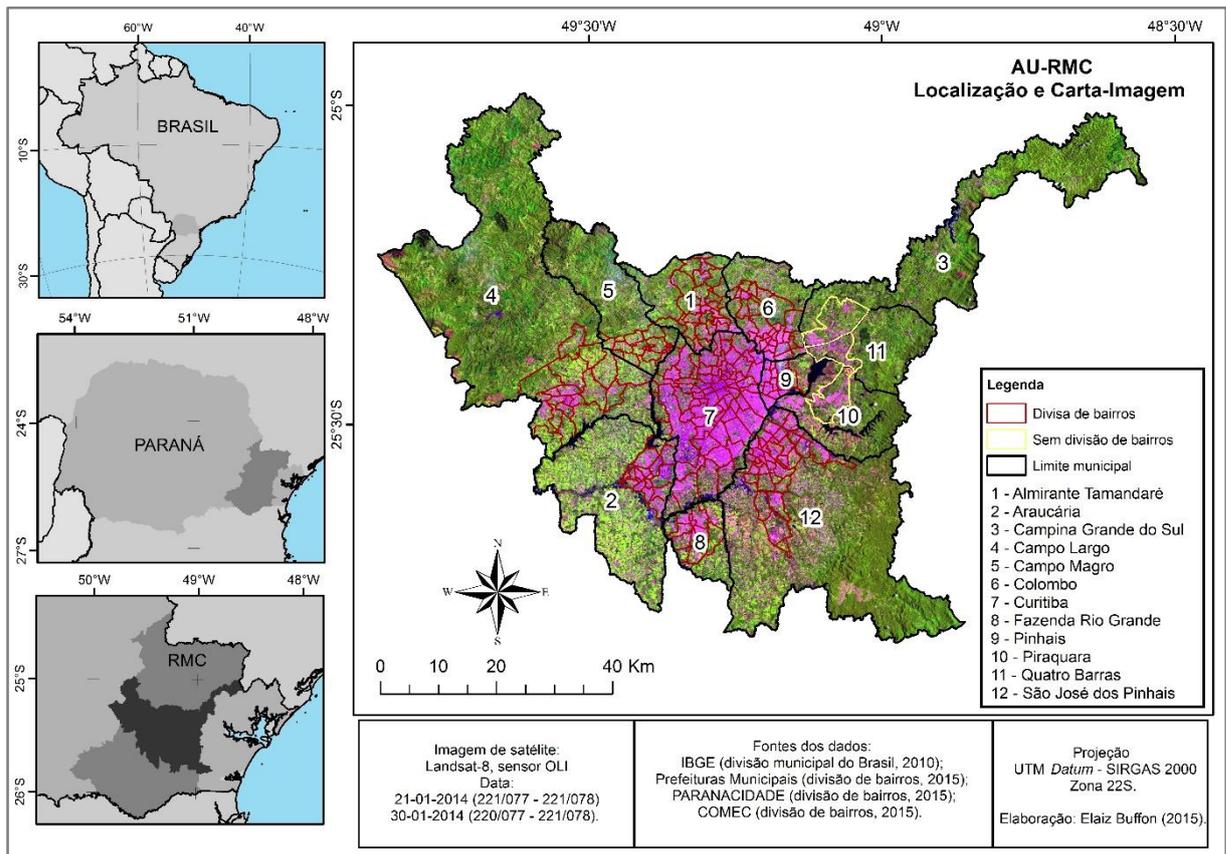


FIGURA 1: LOCALIZAÇÃO DO AU-RMC: DELIMITAÇÃO MUNICIPAL E URBANA.
FONTE: BUFFON (2016).

Sendo assim, se almeja conhecer as vulnerabilidades da população em conjunto com os perigos ambientais no AU-RMC nos últimos anos (2000 a 2013) baseado em cenários atualizados. Esse conhecimento permite responder a seguinte questão: se o crescimento urbano desses municípios tem sido acompanhado pela

infraestrutura urbana, ou, esse crescimento proporcionou a formação de ameaças e riscos para a saúde humana?

Para isso, essa pesquisa se desenvolve a partir de um objetivo geral sustentado em objetivos específicos, ambos expostos a seguir:

Geral

Analisar a formação e a configuração de situações de vulnerabilidades e risco socioambiental para a saúde humana associados aos registros de leptospirose humana no AU-RMC - Aglomerado Urbano da Região Metropolitana de Curitiba.

Específicos

1.1 Coletar e integrar bases cartográficas na desagregação de bairros para o AU-RMC, necessária à elaboração dos mapeamentos;

1.2 Apresentar em uma perspectiva espaço-temporal, a ocorrência de leptospirose humana, a fim de ressaltar áreas mais críticas;

1.3 Levantar dados ambientais, sociais e econômicos, de modo a mapear os indicadores na análise da vulnerabilidade social e das áreas susceptíveis às inundações;

1.4 Mapear e analisar a configuração da vulnerabilidade social à leptospirose humana, a partir de cenários;

1.5 Apresentar um mapeamento síntese do risco socioambiental à leptospirose humana, visando auxiliar em políticas públicas de controle e combate à doença no AU-RMC.

Assim sendo, esses objetivos perpassam pela hipótese ***de que a manifestação da leptospirose humana é muito mais evidente e intensa em porções de periferia geográfica e de periferia sociológica das cidades, especialmente naquelas porções que manifestam o processo de conurbação.*** Haja vista as vantagens de infraestrutura básica das porções centrais e pericentrais das cidades que foram consolidadas em um processo de urbanização mais antigo, se comparados as áreas de expansão urbana desordenada localizadas sobretudo nas porções de conurbação do AU-RMC.

Assim, para atender tamanha demanda desta pesquisa é de extrema importância a aplicação de uma perspectiva multi e interdisciplinar (MORAES, 1997, MENDONÇA, 2002; 2004a,b; 2010) em consonância ao paradigma sistêmico na Geografia (MONTEIRO, 1976; 2001). Portanto, esta pesquisa é fundamentada pelo Modelo de Forças Motrizes, Pressão, Estado, Exposição, Efeitos e Ação – DPSSEA

(*Driving-Forces-Pressures-State-Exposure-Effect-Action*) desenvolvida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para estudos que integrem ambiente e saúde humana. Em conjunto a essa abordagem, utiliza-se o pressuposto teórico de riscos e vulnerabilidades apontados na abordagem do Sistema Ambiental Urbano (S.A.U.) elaborado por Mendonça (2004b).

Apontado essas dimensões da pesquisa, ressalta-se que a estrutura redacional dessa dissertação é composta por duas partes, sendo cada uma das partes subdivididas em dois capítulos. Na primeira parte o levantamento pautou-se em um arcabouço teórico-metodológico-conceitual das vulnerabilidades e risco socioambiental à leptospirose humana. Enquanto, que na segunda parte é evidenciado uma aplicação da construção metodológica realizada na primeira parte. Essa aplicação se apresenta por meio de mapeamentos dos indicadores de vulnerabilidades à leptospirose humana considerando a dinâmica física-ambiental do AU-RMC. Após esses mapeamentos, concebe-se a identificação e caracterização das áreas de risco socioambiental à leptospirose humana no AU-RMC.

O primeiro capítulo da primeira parte, *Capítulo I* - visa contemplar uma revisão bibliográfica a respeito dos riscos e vulnerabilidades à saúde humana, detalhando os fatores determinantes e condicionantes da leptospirose humana. O segundo capítulo da primeira parte, *Capítulo II* refere-se à construção de uma proposta metodológica integradora para identificação das vulnerabilidades e do risco socioambiental à leptospirose humana. Em conjunto com a identificação dos métodos e técnicas adotadas, cita-se nesse capítulo os dados coletados que permitiram a aplicação dessa metodologia no AU-RMC.

O primeiro capítulo da segunda parte, *Capítulo I* - se constitui no exercício de caracterizar o AU-RMC no âmbito físico-natural, socioeconômico e ambiental. Além disso, enfatiza a manifestação da leptospirose humana na categoria espaço-tempo e suas relações com os indicadores de vulnerabilidades à leptospirose humana. O segundo capítulo, *Capítulo II* – se apresenta como uma síntese técnica-analítica do primeiro capítulo dessa parte. Então, visou-se nesse capítulo a identificação da vulnerabilidade social, assim como, da ambiental, e a caracterização das áreas de risco socioambiental à leptospirose humana no AU-RMC.

PARTE I

OBJETIVOS

Os objetivos desta primeira parte do trabalho consistem em:

- 1** Apresentar uma discussão teórico-conceitual a respeito da promoção da saúde nas Ciências da Saúde, ressaltando modelos conceituais adotados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) ao longo das últimas décadas.
- 2** Relatar a inserção da perspectiva de promoção da saúde na Geografia, bem como, destacar a gênese da abordagem ambiental na Geografia e sua importância.
- 3** Exemplificar o uso da interdisciplinaridade, considerando as relações sociedade e natureza, no âmbito do Sistema Ambiental Urbano (S.A.U.).
- 4** Caracterizar a gênese do termo risco, alguns conceitos e sua tipologia a partir de uma perspectiva geográfica.
- 5** Contextualizar o surgimento da noção de vulnerabilidade junto ao termo de risco, discorrer sobre os conceitos de vulnerabilidade e descrever os termos chaves para sua compreensão.
- 6** Apontar uma abordagem integradora dos conceitos de riscos e vulnerabilidade e sua utilização em estudos de saúde humana.
- 7** Citar condicionantes socioambientais que se potencializam a partir dos riscos e vulnerabilidades à leptospirose humana.
- 8** Relatar o delineamento da construção de uma pesquisa que vise abarcar o risco e a vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana.
- 9** Descrever a coleta de dados e, apresentar produtos cartográficos realizados para a efetivação da pesquisa.
- 10** Caracterizar técnicas estáticas utilizadas para as classificações e mapeamentos realizados na pesquisa.

CAPÍTULO 1 - RISCOS, VULNERABILIDADES E SAÚDE HUMANA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS, METODOLÓGICOS E CONCEITUAIS

A abordagem geográfica das interações entre **ambiente-clima-saúde** constitui um tema complexo de ser estudado, em razão, do caráter intrincado e dinâmico de seus elementos. No que cerne a essa abordagem, remete-se a dois momentos teórico-metodológico que promoveram o conhecimento de duas abordagens fundamentais no âmbito de estudos voltados as ciências da saúde (Epidemiologia) e as ciências humanas e naturais (Geografia). A primeira abordagem refere-se à noção de promoção da saúde, enquanto que a segunda condiz a abordagem ambiental na Geografia.

A introdução do conceito promoção da saúde remonta a década de 1940 (QUADRO 1), quando Henry Sigerist, apresentou quatro tarefas essenciais a medicina, a saber: prevenção de doenças, recuperação dos enfermos, reabilitação e a promoção da saúde. Assim, a noção de promoção da saúde foi se configurando no cenário mundial, com destaque em um primeiro momento para o Canadá com “*Informe Lalonde*”, relatório no qual foi divulgado o conceito de ‘campo da saúde’ entendido como sinônimo de assistência médica pessoal (CASTIEL *et al.*, 2010).

| Período | Político/operativo | Discursivo | Paradigmático |
|--|---|---|--|
| Séc. XIX | Lei dos Pobres na Inglaterra. Criação das comissões sanitárias das cidades. Reforma Urbana em várias cidades. | Produção discursiva de sanitaristas que fundamentaram o surgimento da Medicina Social, como R Virchow e Jules Guérin. | Até a “Revolução Pasteuriana”, o paradigma era o miasmático. Após as descobertas de Pasteur, o paradigma hegemônico passou a ser: biológico. Tensão Paradigmática. Medicina Social. |
| Início do século XX até a década de 70 | Criação da Uipes (<i>Union Internationale de Promotion de la Santé et d' education</i> , 1951) em Paris. | Produção de Winlow (1920). Produção de Sigerist (1946). | Fortalecimento da clínica e sistematização da educação médica por Flexner, fortalecendo o paradigma biológico e construindo um paradigma que passou a ser chamado: Biomédico. Tensão Paradigmática. Medicina Social e Saúde Pública. |
| Década de 70 | Época de constrangimentos políticos, com vários países da América | Produção de McKneon Informe Lalonde 1977 SPT no ano de 2000 – 30 Assembleia Mundial de | Biomedicina, Tensão Paradigmática, Medicina Social, Saúde Pública e Epidemiologia Social. |

| | | | |
|-----------------------|---|---|--|
| | <p>Latina passando por processos de golpe de Estado com instalação de ditaduras. Guerra Fria: implicações na área de disputa de modelagem no campo Assistencial – entre os blocos. Criação, em 1978, no Ministério da Saúde do Canadá, da Diretoria de Promoção da Saúde.</p> | <p>Saúde. Leawell & Clark fortaleceram o paradigma biomédico com o discurso da história natural da doença. Produção discursiva na América Latina formulando a ideia de Epidemiologia Social.</p> | |
| Década de 80 | <p>1987 – Lançamento pela OMS, do Projeto Cidades Saudáveis.</p> | <p>1986 – I Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde (Canadá); 1988 – II Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde em Adelaide (Austrália).</p> | <p>Biomedicina. Tensão Paradigmática: 1. Promoção da Saúde; 2. Saúde Pública; 3. Economia da Saúde; 4. Epidemiologia Social; 5. Epidemiologia Clínica.</p> |
| A partir década de 90 | <p>1996 – Consórcio Interamericano de Universidades e Centros de Formação de Pessoal em Educação em Saúde e Promoção da Saúde. A OMS cadastra mais de 1000 projetos de Cidades Saudáveis no planeta.</p> | <p>1991 – III Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde – Sundswall (Suécia); 1992 – Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento – Rio 92; Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde na Região das Américas – Bogotá (Colômbia); 1997 – IV Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde – Jacarta (Indonésia). Publicação científica por parte da UIPES com mais de 200 estudos de educação ou promoção da saúde; 2000 – V Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde – Cidade do México (México); 2002 - III Conferência Latino Americana de Promoção da Saúde e Educação para a Saúde (Brasil); 2005 - VI Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde (Tailândia); 2007 - Conferência Internacional de Saúde para o Desenvolvimento (Argentina); 2016 (prevista) - 22ª Conferência Mundial de Promoção da Saúde da UIPES (Curitiba, Brasil).</p> | <p>Biomedicina, Tensão Paradigmática, Promoção da Saúde.</p> |

QUADRO 1: EIXOS NO CAMPO DA PROMOÇÃO DA SAÚDE.

FONTE: ANDRADE & BARRETO, 2002 (adaptado por BUFFON, 2016).

A partir, desse conceito, apontou-se a necessidade de analisar de modo mais abrangente as causas e os fatores predisponentes de doenças e problemas sanitários, com o propósito de delinear medidas de ações e estratégias para além do âmbito da saúde, na prevenção e erradicação de doenças. Assim, entendeu-se que biologia humana, meio ambiente e estilo de vida são um conjunto indissociável com o mesmo peso na análise das doenças.

Portanto, Castiel *et al.* (2010) ressaltam que surge a nova abordagem em nível mundial da promoção da saúde, fundamentada em princípios socioecológicos. Andrade & Barreto (2002) chama atenção que o conceito de Promoção da Saúde continua em constante movimento de ampliação e aprofundamento teórico e prático. Considerando os avanços obtidos até a década de 1990, a OMS lança a partir dessa década modelos conceituais para um desenvolvimento sustentável, por meio de indicadores de ambiente e saúde (MONTROYA, *et al.*, 2011). Esses modelos são apresentados a seguir, em ordem temporal (MONTROYA, *et al.*, 2011, p.158-159):

- 1) O modelo PER (Pressão, Estado, Resposta): consolidado para a Cooperação Econômica e de Desenvolvimento na década de 1990. Visa a integração de aspectos econômicos e ambientais.
- 2) Modelo PEIR (Pressão, Estado, Impacto, Resposta) – GEO (Global Environmental Outlook): reformulando o modelo anterior, ainda na década de 1990, incorpora a dimensão de impacto, como condição em que as mudanças no ambiente afetam o bem-estar social ou o ecossistema.
- 3) Modelo de Análise de Saúde e Ambiente para a Tomada de Decisões – HEADLAMP (*Health and Environmental Analysis for Decision Making*): também com a criação na década de 1990 visando a ampliação dos modelos anteriores, de modo a inserir os conceitos de exposição e efeitos no que se refere aos impactos do ambiente na saúde humana.
- 4) Modelo de Forças Motrizes, Pressão, Estado, Exposição, Efeitos e Ação - DPSSEA (*Driving-Forces-Pressures-State-Exposure-Effect-Action*): resulta de uma combinação dos modelos anteriores apresentando também na década de 1990 e, para além dessa combinação ampliou com os conceitos de forças motrizes e ação. Cada um desses conceitos é caracterizado na FIGURA 2.

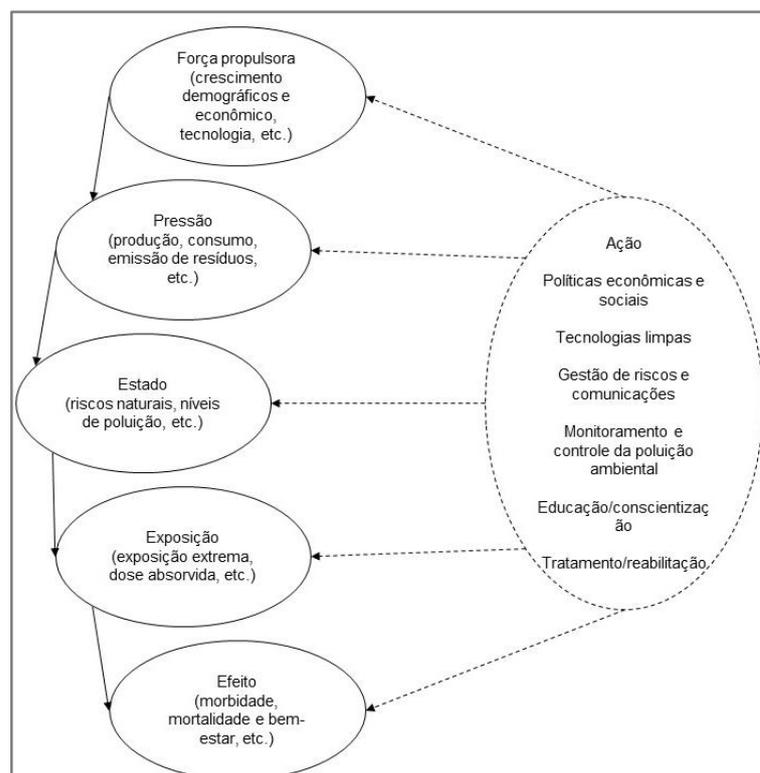


FIGURA 2: MODELO DE FORÇAS MOTRIZES, PRESSÃO, ESTADO, EXPOSIÇÃO, EFEITOS E AÇÃO - DPSSEA.

FONTE: MONTOYA, *et al.*, 2011, p.159.

Esses modelos se aplicam no âmbito mundial, mas quando se observa o contexto brasileiro outros marcos antes da aplicação desses modelos são identificados, tal como: a criação da Secretaria de Políticas no Ministério da Saúde em 1999, observou-se a dinamização de estratégias de promoção da saúde (ANDRADE & BARRETO, 2002). A primeira ação do Brasil nessa dimensão de ambiente e saúde começou com o sistema de vigilância da qualidade da água, que se ampliou para a aplicação do DPSSEA na vigilância em saúde ambiental (MONTOYA, *et al.*, 2011).

No ano de 2002 surgiu um novo modelo baseado no DPSSEA a partir da iniciativa da Declaração de Saúde e Ambiente dos Ministros de Saúde das Américas – HEMA (*Health and Environmental Ministers of the Americas*). Esse modelo foi denominado de GEO-SAÚDE visa apresentar a integração de todos os componentes da cadeia DPSSEA para construir indicadores e índices da relação ambiente e saúde (MONTOYA, *et al.*, 2011).

As relações entre o homem e o meio geográfico que são foco desses modelos e se associam a condição de promoção da saúde, foram definidas no âmbito da ciência geográfica em 1955 por Max Sorre em seu livro intitulado “Os fundamentos biológicos da Geografia humana” (LACAZ, 1972). Sorre (1984) aborda a interação

entre o meio e a saúde humana a partir de três complexos, a saber: o complexo climático, o complexo vivo e o complexo social.

O complexo climático, segundo Sorre (1984) é caracterizado tanto pela definição de clima, como de tempo atmosférico. O Clima corresponde a série dos estados da atmosfera em um dado local combinado a sua sucessão habitual de pelo menos 30 anos. O tempo atmosférico refere-se à manifestação a curto prazo, dias, meses, anos, dos elementos do clima. Dessa forma, entende-se que o clima é determinante da manifestação de doenças, enquanto que, o tempo é condicionante de epidemias e surtos da doença.

A respeito do complexo vivo, Sorre (1984) aborda a coexistência de espécies animais e vegetais e seus componentes, que por vez, podem provocar ameaças para o homem por meio de doenças. Nesse complexo torna-se necessário o estudo do homem em ambientes com seus componentes e suas limitações de destruição.

No que concerne ao complexo social, Sorre (1984) chama atenção que todas essas características supracitadas se associam a uma sociedade humana, em que se formam grupos com diversificadas alterações do ambiente de origem. Então, nesse complexo torna-se fundamental a investigação da medida de interferência do meio social frente a diferenciação dos grupos perante aos retrospectos dos complexos climático e vivo. Arelado a isso deve se conhecer as formas como os homens se distribuem nesses grupos, por meio de seus elementos constituintes.

Baseado nessa concepção de Sorre, Lacaz (1972) por meio de sua obra *Introdução à Geografia Médica no Brasil* relata que “para entender os mecanismos de uma doença em qualquer população humana, se torna necessário encarar o homem no seu ambiente físico, biológico e socioeconômico” (LACAZ, 1972, p. 19). É fundamentado nessa abordagem de Sorre e Lacaz, que os estudos na perspectiva da Geografia da Saúde dentro da ciência geográfica têm se desenvolvido na atualidade.

Desse modo, cabe a esses estudos segundo Rojas (2003), relacionar os diversos fatores que influenciam a manifestação das doenças, a fim de promover um controle e erradicação dos condicionantes socioambientais que contribuem para acentuar as causas das doenças na contemporaneidade. Esse objetivo de análise da Geografia da Saúde se apresenta claramente no modelo GEO-SAUDE definido como perspectiva de análise na vigilância em saúde ambiental no Brasil, tal como é apresentado no estudo GEO-Saúde Cidade de São Paulo no ano de 2008 (HACON, 2008).

Essa visão dos condicionantes socioambientais à saúde humana, fundamentada em um paradigma integrador das relações sociedade e natureza foi apresentada na Geografia a partir do advento da abordagem Geossistêmica, que marca a constituição da abordagem ambiental nessa ciência. A relação homem-natureza é foco central na constituição da abordagem ambiental na Geografia, uma vez que segundo Mendonça (1993) essa relação pode ser apresentada em dois momentos, a saber: 1) A abordagem ambiental tida como ambiente sendo sinônimo de natureza (ambientalismo=naturalismo) que permaneceu até meados do século XX; 2) A abordagem ambiental configurada a partir do rompimento da perspectiva descritiva-analítica do ambiente natural para a perspectiva da interação sociedade-natureza.

Essas, distintas abordagens, podem ser melhores entendidas, a partir do QUADRO 2.

| PERÍODO | PERSPECTIVA |
|--|--|
| Da origem da Geografia como ciência no século XIX até meados dos anos 50/60 do século XX | Naturalista: entende-se por meio ambiente a descrição do quadro natural do planeta dissociado do homem. |
| Meados dos anos 60 até os dias atuais | Neopositivismo/sistêmica: natureza, entenda-se meio ambiente, tratada pela geografia física, recebe abordagem fortemente carregada pela teoria dos sistemas. Assim, entende-se hoje por meio ambiente, elementos naturais e sociais conjuntamente. |

QUADRO 2: APRESENTAÇÃO DA PERSPECTIVA DE MEIO AMBIENTE NA GEOGRAFIA
 FONTE: MENDONÇA, 1993. ORG.: A AUTORA (2015).

As transformações da primeira abordagem para a segunda, pode ser associada a crise ambiental pautada na apropriação técnica-produtiva de recursos materiais. No Brasil o professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, influenciado pela Teoria do Geossistema utilizada na escola francesa, representa o grande propagador da abordagem Geossistêmica (SANT'ANNA NETO, 2001). Monteiro integrou elementos naturais e antrópicos em suas análises de acordo com os problemas diagnosticados, evidenciando a síntese e a aplicação dessas análises, ao exemplo a formulação do Sistema de Clima Urbano (SCU) (MONTEIRO, 2001). Desse modo, Monteiro (2001) relata o início de uma integração dos fatos físicos aos humanos na ciência geográfica.

Para Mendonça (2002, p.123) a abordagem ambiental na Geografia com o advento da Teoria do Geossistema "...supera a desgastada discussão da dicotomia geografia física versus geografia humana, pois concebe a unidade do conhecimento geográfico como resultante da interação entre os diferentes elementos e fatores que compõem seu objeto de estudo".

Nesse sentido, Mendonça (2002) a fim de contribuir com a abordagem ambiental na Geografia formulou uma perspectiva de análise pautada na dimensão de uma Geografia Socioambiental (FIGURA 3). Essa perspectiva visa "emanar de problemáticas em que situações conflituosas, decorrentes da relação entre sociedade e natureza, explicitem degradação de uma ou de ambas" (MENDONÇA, 2002, p.134)

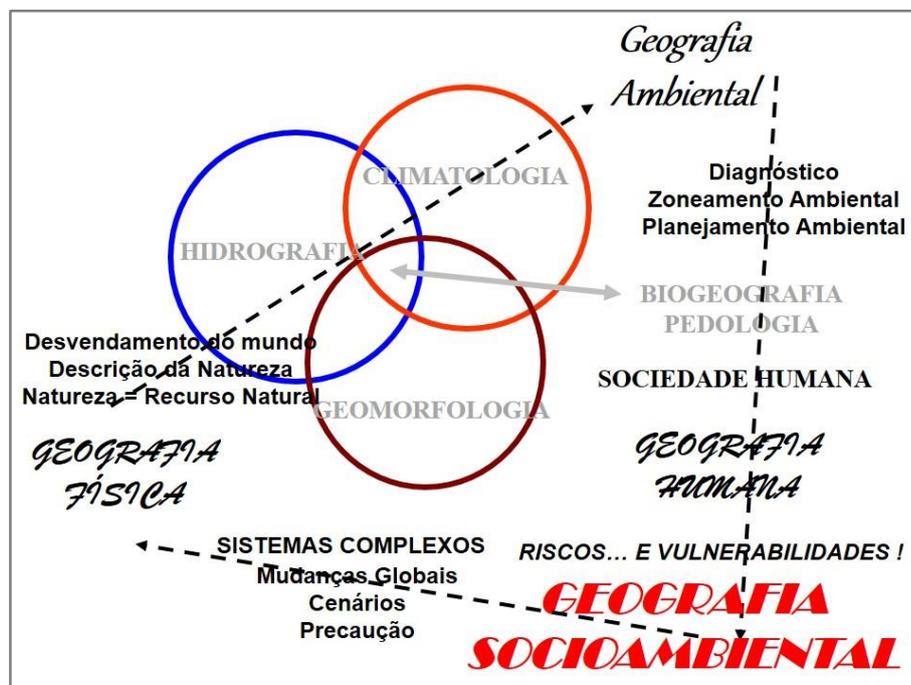


FIGURA 3: A GEOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL NO ÂMBITO DA GEOGRAFIA
 FONTE: MENDONÇA (2011, adaptado de MENDONÇA, 2002).

Nesse sentido, Mendonça (2002, p.3) relata que

a dimensão socioambiental da geografia - ou geografia socioambiental, parte de uma perspectiva de que os problemas ambientais são em sua essência sociais, que emanam e evocam princípios humanos, que eles são resultantes da apropriação diferenciada da natureza pelos diferentes sistemas sociais; que, por estas condições, são inerentes aos homens e que, para sua análise, devem envolver essencialmente estes organizados socialmente. No âmbito da própria ciência, esta dimensão condiz com uma reaproximação com a geografia humana, donde a possibilidade de uma (re)unificação do pensamento geográfico moderno.

Considerando essa perspectiva da Geografia Socioambiental – para abordar os problemas ambientais, por meio da associação dos três canais do Sistema de Clima Urbano (S.C.U) proposto por Monteiro (1976) – Mendonça (2004) propôs o “Sistema Ambiental Urbano” (S.A.U.). Esse sistema visa apontar uma perspectiva interdisciplinar nos estudos da cidade, considerando as relações sociedade/natureza. A seguir apresenta-se uma adaptação do S.A.U. para o objetivo proposto nesta pesquisa.

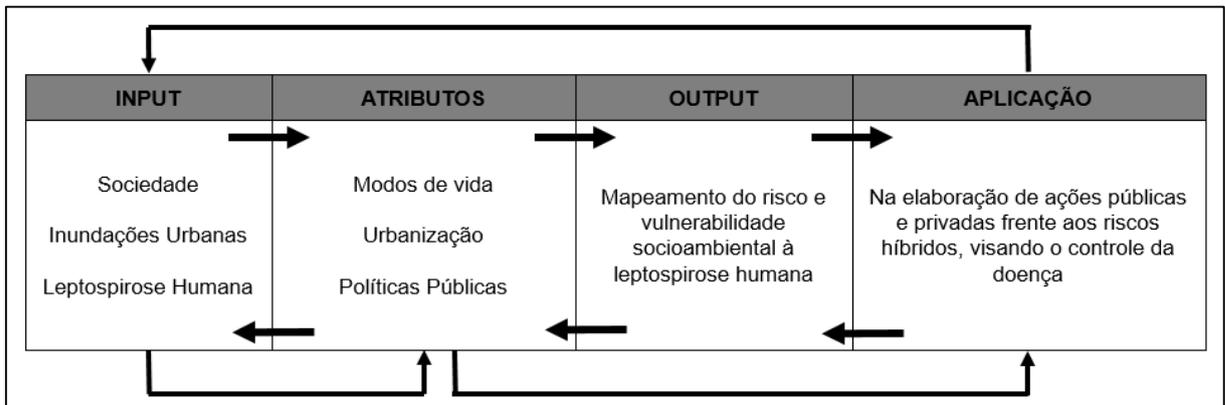


FIGURA 4 - SISTEMA AMBIENTAL URBANO ADOTADO NESTA PESQUISA.
 FONTE: BUFFON (2016) baseado em MENDONÇA, 2004.

Atualmente, muitos estudos no âmbito nacional e internacional têm apresentado o uso da abordagem multi e interdisciplinar (MENDONÇA, 2002 e 2004; SUERTEGARAY, 2003; PIGEON, 2005; LEFF, 2007; VEYRET & RICHEMOND, 2007, dentre outros), mesmo que com técnicas distintas, todos defendem a integração (interdependências e inter-relações) dos elementos na categoria de análise sociedade e natureza. Porto (2012) salienta que essa análise sistêmica e holística é importante, visto que existe uma grande complexidade técnica e social da geração-exposição-efeitos dos riscos e vulnerabilidades na sociedade moderna.

A partir desses dois grandes marcos teórico-metodológico ligados a saúde humana e a abordagem ambiental na Geografia, busca-se apresentar nos próximos dois subitens desse capítulo um ensaio do arcabouço teórico-conceitual que permeia as noções de riscos e vulnerabilidades à luz das ciências naturais e humanas integrado à saúde humana, e também, as doenças de veiculação hídrica, com destaque para a leptospirose humana.

1.1 RISCOS E VULNERABILIDADES A LUZ DAS CIÊNCIAS SOCIAIS E NATURAIS

Beck (1992) chama atenção que durante o século XX, a terra foi palco de muitas catástrofes, que demonstraram a efetivação dos riscos em todo o mundo. A sociedade atual, especialmente a sociedade urbana, vive com a iminência do risco conforme aponta Beck (1992), a exposição a esse risco é diária, isso porque o desenvolvimento técnico-industrial e econômico antes visto como solução, hoje é desencadeador de problemas para o homem. Por isso, promover a gestão dos riscos significa compreender o desenvolvimento e a configuração das ameaças e dos perigos como meio produtor e, também, como produção dos riscos (PORTO, 2012). Assim, é de extrema importância que a sociedade contemporânea tenha consciência do risco, a percepção do perigo e a gestão da crise (REBELO, 2010).

O risco pode ser entendido como uma expressão do perigo, que se manifesta em distintas maneiras na sociedade desde as navegações marítimas. Spink (2011) relata que a gênese do termo risco apresentou na história uma incorporação gradativa, com o uso de fatalidade a fortuna primeiramente, e depois com o surgimento de *hazard* (século XII), perigo (século XIII), sorte e chance (século XV) e, risco (século XVI). Atualmente, quando se menciona os riscos, é comum o uso das palavras “probabilidade”, “possibilidade”, “complexidade”; “pressões” (políticas ou econômicas), “custos” (associados aos desastres) e “prevenção” (medidas de mitigação e adaptação).

Vale mencionar, que as definições do termo risco desde o seu surgimento até os dias atuais, evidenciam a contextualização de diferentes perspectivas teóricas que constituem um método de estudo em diferentes temáticas. Para exemplificar isso, Lupton (1999 citado por LIEBER & ROMANO-LIEBER, 2002, p.80) esclarecem a tipologia do conceito de ‘risco’ e de suas implicações teóricas.

A partir da orientação realista/objetivista, o risco é entendido como “um perigo objetivo, que existe e pode ser medido a margem do processo social e cultural”, na orientação realista condicionado assume-se a mesma definição da realista/objetivista, entretanto, “interpretação pode ser distorcida ou enviesada conforme o contexto cultural e social”.

Para a orientação construtivista é possível identificar dois conceitos de risco, um assumido no construtivismo fraco, que compreende o risco como “um perigo objetivo, mediado necessariamente por um processo social e cultural e não pode ser

estabelecido de forma isolada deste”, e a outra definição, adotada no construtivismo forte, assume que “não existe o ‘risco’ por si mesmo. O que se entende por ‘risco’ ou ‘perigo’ é um produto construído, decorrente de uma contingência histórica, política e social”.

Outro um conceito de risco é vislumbrado pela orientação relativista/subjetivista radical, que consiste na noção de “‘Risco’ e ‘Perigo’ são apenas formas de linguagem”. Os enfoques mais modernos consideram que o risco é o resultado de uma construção social, na qual, as condições físicas da natureza não são as mais decisivas. É a ação humana que faz com que um fenômeno gerado pela natureza se converta em uma ameaça.

Em relação a essas orientações e seus respectivos conceitos, Hogan e Marandola (2005) salientam que os riscos primeiramente eram apenas discutidos na sua dimensão natural e só mais tarde começou a se empregar a dimensão socioeconômica, sendo a Geografia uma das pioneiras em trabalhar riscos e vulnerabilidades em sua dimensão ambiental.

Atualmente, a Geografia detém de análises de riscos em que a representação e a gestão são acompanhadas de uma dimensão espacial. Esses riscos são abordados basicamente em três categorias, embora, alguns riscos pertencem simultaneamente a diversas categorias (FIGURA 5) (VEYRET & RICHEMOND, 2007).



FIGURA 5 - CATEGORIAS DE RISCOS COM DIMENSÃO ESPACIAL
 FONTE: BUFFON (2016) baseado em VEYRET & RICHEMOND, 2007.

Os **riscos naturais**, estão atrelados de modo geral, aos fenômenos que tem sua gênese, na litosfera (terremotos, desmoronamento de solo e erupções vulcânicas), **hidroclimático** (ciclones, tempestades, **chuvas fortes**, nevascas,

chuvas de granizo e seca), nas atividades humanas (erosão, desertificação, incêndios e poluições) (VEYRET & RICHEMOND, 2007).

Os riscos tecnológicos apresentam sua gênese na poluição que pode ser crônica ou acidental, de modo, que se decompõem em explosão, vazamento, incêndios e resíduos (VEYRET & RICHEMOND, 2007). Quanto aos **riscos sociais** destacam-se as suas gêneses em recursos não-renováveis, nas redes de vendas e produção (crises, desempregos, insegurança e distúrbios), na segregação e na fragmentação urbana, **nas doenças que afetam um indivíduo ou grupo social** (VEYRET & RICHEMOND, 2007). Os riscos híbridos resultam da inter-relação entre os riscos naturais, sociais e tecnológicos.

Os **riscos híbridos** caracterizam-se por não compreender uma ordem pré-estabelecida (natural, social ou tecnológica), de tal modo que são riscos naturais, sociais e/ou tecnológicos ao mesmo tempo, representando um processo em que um risco intensifica a ocorrência do outro (MENDONÇA, 2015). Arelado a essas categorias de riscos, Hogan e Marandola (2004) frisam que há regiões de risco (*regions of risk*) e, também, regiões em risco (*regions at risk*), portanto, ressalta-se a necessidade de intervenções sociais e políticas na gestão dos riscos, visto que o risco é resultado de uma conjunção de fatores sociais, econômicos, demográficos e naturais que atuam cotidianamente nas relações sociedade e natureza.

Todos os riscos, independentemente de suas categorias, são analisados evidenciando que “possibilidade dos acontecimentos ou eventos futuros é definida a partir das probabilidades de ocorrência, calculada com base nos eventos do passado” (LIEBER & ROMANO-LIEBER, 2002, p.69). Mendonça (2011) relata que uma das principais dimensões dos riscos é a sua espacialização no tempo. O mesmo autor, frisa que a complexidade de análise dos riscos, consiste em evidenciar sua expressão geográfica, de modo, a considerar “a imbricação direta dos diferentes elementos componentes do espaço geográfico” (p.114).

Nos estudos de problemas socioambientais urbanos, por meio da abordagem do S.A.U. Mendonça (2010, p.156) menciona os riscos como

fenômenos imbricados de contingências naturais e sociais que desestabilizam as condições de vida das sociedades urbanas; eles evidenciam elementos e fatores de ordem natural (ambiental) e social (cultural, política, econômica e tecnológica).

Em estudos epidemiológicos o termo risco têm sido utilizados como a probabilidade de acontecimentos de uma morbidade ou mortalidade, por meio da passagem do estado de saúde para o estado de doença (LAST, 1989, citado por CASTIEL *et al.*, 2010). Dessa forma, Castiel *et al.*, (2010, p.28) adota o conceito de risco como “a probabilidade de perigo, geralmente, com ameaça física para o homem e/ou meio ambiente, dentro de uma perspectiva favorável de que algo venha a ocorrer, possibilidade”.

Importante contribuição ao conceito de risco aplicado a saúde foi apresentado Organização Mundial da Saúde (OMS) no ano de 1988. Conforme aponta Barbosa (1993, p.509) o termo risco foi interpretado pela OMS da seguinte forma:

É a probabilidade de ocorrência de um resultado desfavorável, de um dano ou de um fenômeno indesejado. Dessa forma, estima-se o risco ou a probabilidade de que uma doença exista, através dos coeficientes de incidência e prevalência. Considera-se “fator de risco” de um dano de toda característica ou circunstância que acompanha um aumento da probabilidade de ocorrência de um fato indesejado, sem que o dito fator tenha que intervir necessariamente em sua causalidade.

Partindo dessas construções teórico-conceitual associadas ao conceito de risco, e o seu entendimento para além do “*natural hazards*”, é que se aponta a emergência na ciência de uma condição de vulnerabilidade na década de 1980. Almeida (2010, p.102) relata essa evolução teórica-metodológica nas ciências que estudam os riscos, por meio de processos modernidade, no qual

O crescimento das desigualdades sociais, da pobreza, da segregação socioespacial advinda com o trinômio capitalismo – industrialização – urbanização, em correlação com a conseqüente degradação do ambiente nas suas diversas facetas, fez surgir em meados dos anos 1980 uma abordagem teórico-metodológica que procurou focar os desastres (naturais ou tecnológicos) do ponto de vista não apenas de seus fatores físicos desencadeantes, mas com base no prisma das populações atingidas.

Nesse contexto, admite que a gênese dos riscos não corresponde apenas a elementos naturais, uma vez, que a visão sistêmica do ambiente (natural e social) explica muitos dos perigos cotidianos da/na sociedade. Ou seja, assim como as pessoas estão expostas aos perigos, os lugares também estão, Cutter (1996 citado por ALMEIDA, 2010) apresentou um modelo conceitual de vulnerabilidade com a noção de que existem os perigos do lugar (*The hazards of place*).

Diante disso, um novo cenário é apresentado nas análises dos riscos com a noção de vulnerabilidade. Os conceitos de vulnerabilidade, assim como o de risco, são diversos e se sustentam nas distintas orientações epistemológicas (CUTTER, 1996 citado por ALMEIDA, 2010). Muitas definições de vulnerabilidade representam uma situação dos lugares e das pessoas, evidenciando os graus de fragilidade (VEYRET & RICHEMOND, 2007). Um dos conceitos associados a esse contexto, é o proposto por Mendonça (2010, p.156) no S.A.U. quando ressalta que de maneira intrínseca aos riscos identificam-se as vulnerabilidades, que “explicitam diferentes condições de exposição e de fragilidade de grupos sociais aos riscos”.

Pelling (2003) ao abordar a história da vulnerabilidade humana e os perigos naturais suscita que desastres humanos associados a riscos naturais são processos resultantes de pressões físicas (perigo ambiental) e pressões humanas (vulnerabilidade). A vulnerabilidade humana segundo Pelling (2003) apresenta três termos chaves na sua compreensão, a saber: exposição (*exposure*), resistência (*resistenance*) e resiliência (*resilience*), que compõem o processo de análise dos riscos e desastres.

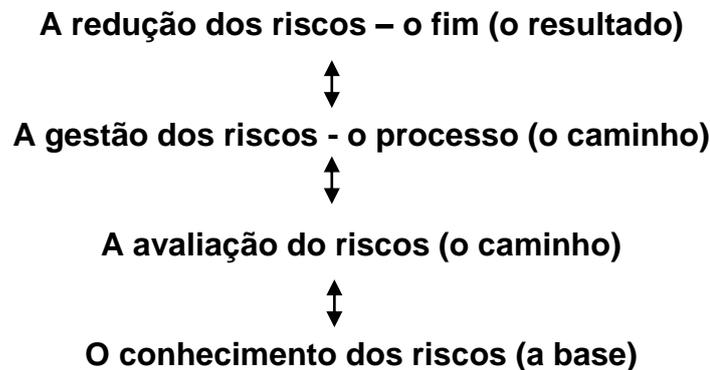
As pressões físicas sobre os riscos naturais são compostas por uma magnitude e uma frequência de fenômenos que variam no espaço e no tempo. Já as pressões humanas são resultadas da condição de vulnerabilidade, que é alimentada pela exposição entendida como um produto da localização física associada a condição de moradia e naturais dos lugares, pela resistência que compreende reflexos da economia e da saúde, de modo, a indicar a capacidade e um indivíduo ou grupo de suportar os impactos dos riscos e, pela resiliência como sendo a capacidade de um ator para lidar ou adaptar aos perigos (PELLING, 2003).

Para tanto, uma abordagem integradora dos riscos e vulnerabilidades, tal como apontou Birkmann (2007 citado por ALMEIDA, 2010, p.113) torna-se necessário construir conhecimentos em três pontos mensuráveis, a saber:

- os mais vulneráveis;
- os espaços expostos a risco; e
- os fatores que influenciam e produzem vulnerabilidade/risco

Esses pontos devem necessariamente considerar o contexto histórico que os produziu, evidenciando as relações com o espaço geográfico. Desse modo, é possível aplicar a perspectiva de riscos e vulnerabilidades nos estudos socioambientais

(REBELO, 2010), de modo a possibilitar a gestão e a redução dos riscos, conforme esquema abaixo.



A partir desse arcabouço teórico referente aos conceitos de riscos e vulnerabilidades, utiliza-se do modelo GEO-SAÚDE como exemplo da aplicação desses conceitos na análise integrada do ambiente e a saúde humana. O GEO-SAÚDE parte de um contexto socioambiental, tal como foi apontado por Mendonça (2002), de modo a evidenciar o uso da multi e interdisciplinariedade, também a intersetorialidade e a participação de colaboradores sociais (MONTTOYA, *et al.*, 2011). Nesse sentido Montoya, *et al.* (2011, p.162), explica que o modelo (FIGURA 6):

Inclui os conceitos de forças motrizes, pressão e estado; mas antes de prosseguir com a exposição dos efeitos, das ações e das intervenções, inclui a análise do impacto ambiental e da vulnerabilidade, assim como dos indicadores socioambientais e de riscos à saúde, onde se encontram relacionados as exposições e os efeitos. O modelo deriva tanto da gestão técnica quanto da ação política, que, no caso das intervenções ambientais, pode ser proativa, reativa ou corretiva.

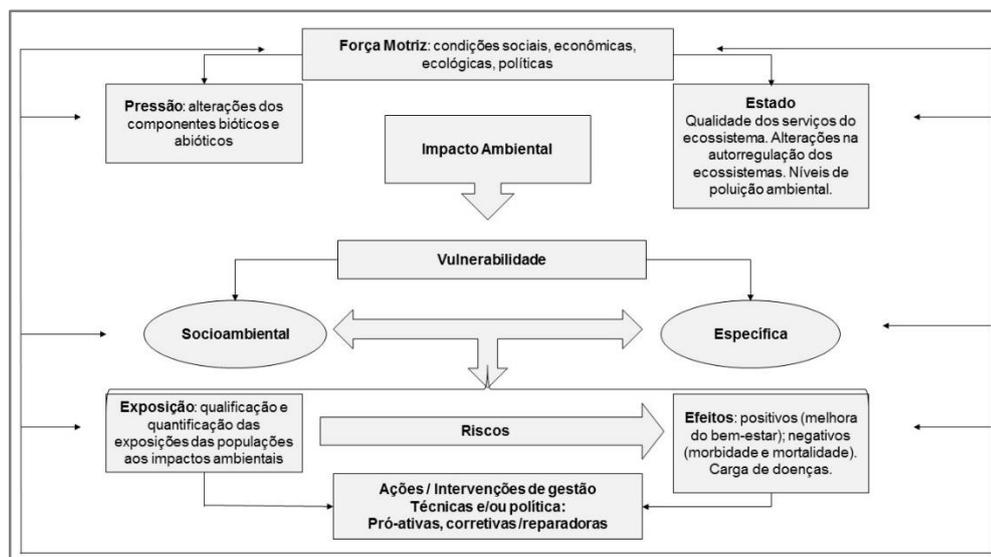


FIGURA 6: MODELO GEO-SAÚDE FUNDAMENTADO NA CADEIA DPSSEA.
 FONTE: MONTTOYA, *et al.*, 2011, p.159.

Neste viés, apreende-se que o modelo enfatiza a discussão dos problemas socioambientais em conjunto com uma avaliação dos reflexos dos diversos problemas na saúde humana em um determinado espaço e tempo. Logo compreende-se, que os resultados podem contribuir para a gestão integrada de ambiente e saúde numa ação conjunta dos atores sociais, políticos e os sujeitos da área abordada. Esse modelo pode ser aplicado na análise das diversas doenças que afligem a sociedade no cotidiano.

Nesse trabalho, buscou-se aplicar esse modelo associado ao arcabouço teórico de riscos e vulnerabilidades em face da manifestação de leptospirose humana no AU-RMC. Portanto, no próximo item deste capítulo discute-se alguns aspectos a respeito dessa doença de veiculação hídrica no contexto brasileiro, ressaltando os condicionantes socioambientais que influenciam positivamente a ocorrência de leptospirose humana e, também, as abordagens que têm sido adotadas nos estudos que retratam essa doença nas mais diversas áreas de conhecimento.

1.2 LEPTOSPIROSE HUMANA: DETERMINANTES E CONDICIONANTES SOCIOAMBIENTAIS

A leptospirose humana, também conhecida como Doença de Weil e Icterícia Infecciosa, é uma doença infecciosa aguda causada por uma bactéria patogênicas do gênero *Leptospira*, que se encontra na urina de animais infectados. Segundo Oliveira *et. al* (2009, p.17) a *Leptospira* “possui duas espécies, segundo a classificação taxonômica clássica: *L. interrogans*, que compreende todas as leptospiras patogênicas, e *L. biflexa*, que corresponde às leptospiras saprófitas isoladas no ambiente.

Essa zoonose é de distribuição mundial e apresenta-se como endêmica dos países tropicais, com destaque na atualidade para regiões metropolitanas e cidades médias. Koury (2006, p.4) aponta que “em áreas metropolitanas o rato de esgoto, *Rattus norvegicus*, é considerado o mais importante transmissor de *leptospiras* para o homem”, embora, animais domésticos, de produção e silvestres possam ser reservatórios da doença.

O homem é considerando o hospedeiro acidental e terminal dessa doença dentro da cadeia de transmissão. A transmissão pode ocorrer de modo indireto via água, mas também, existem casos de contaminação via solo e alimentos e, também

de transmissão direta por meio de sangue, tecidos, órgãos e urina dos animais infectados, que quando manifestado no homem pode levar a óbito por insuficiência renal e hemorragias. O período de incubação da doença normalmente ocorre entre 7 a 14 dias, podendo em alguns casos ocorrer entre o dia 1 ao dia 30 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

Quanto ao período de transmissibilidade os animais infectados podem eliminar a *leptospira* pela urina durante meses, anos ou por toda a vida, segundo a espécie animal e o sorovar envolvido. Esse fato atrelado a ausência de vacina para humanos contra a leptospirose, torna essa doença um problema mundial de saúde pública com grande importância social e econômica (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

A FIGURA 7 apresenta um modelo produtivo de leptospirose humana frente as áreas urbanas, de modo a evidenciar a interação de componentes essenciais ligados à fonte, ao hospedeiro e ao ambiente.

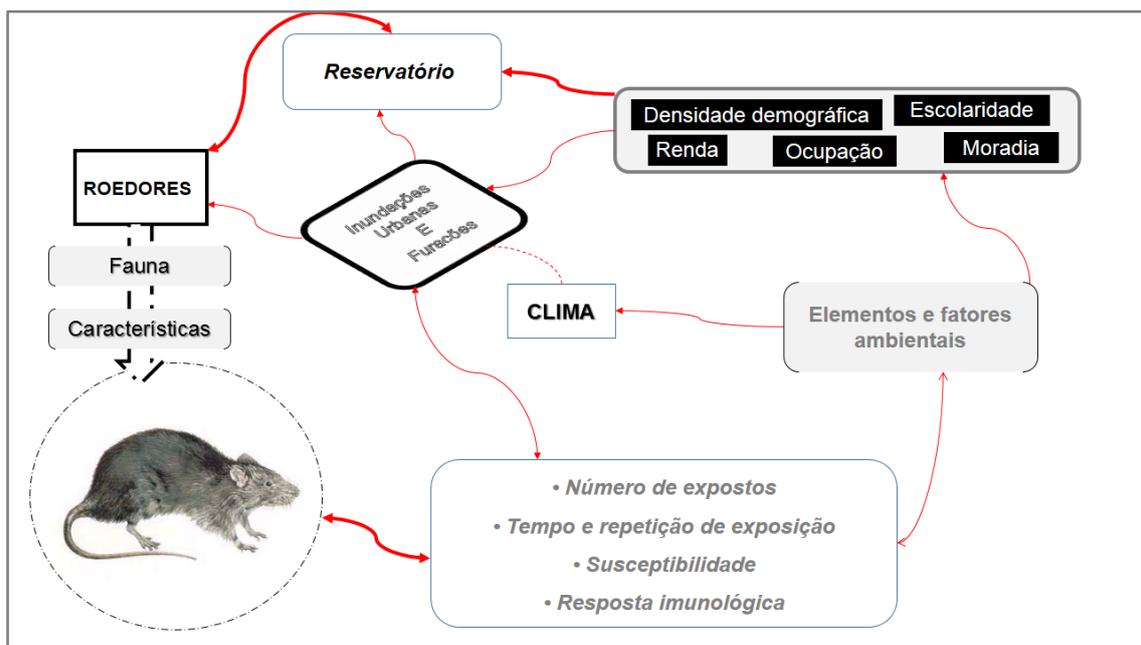


FIGURA 7 - REPRESENTAÇÃO PRODUTIVA DE LEPTOSPIROSE HUMANA EM ÁREAS URBANAS.

FONTE: BUFFON (2015) BASEADO EM OLIVEIRA *et al.* (2009)

Esse modelo, que pode ser compreendida como uma cadeia de produção da leptospirose humana em áreas urbanas, é constituído de fatores determinantes da doença, tal como o reservatório e a exposição ao homem. Além dos fatores determinantes, apresenta os fatores condicionantes que remetem ao clima e as condições de vida. Portanto, as atividades de prevenção e controle da leptospirose são baseadas principalmente no manejo ambiental e no controle de roedores, de

modo que se busca uma melhoria das condições sanitárias e de moradia da população, minimizando sua exposição ao risco de infecção (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

Para auxiliar na análise de fatores determinantes e condicionantes da leptospirose humana, buscou-se analisar estudos acadêmicos a partir do modelo de saúde e suas variáveis determinantes proposto por Loyola (2006, citado por Moreira & Lobos, 2011, p.185) (FIGURA 8). De modo que se utilizou como fatores determinantes estruturais os seguintes: social, econômico, político, ambiental, tecnológico, biologia humana (FIGURA 8).

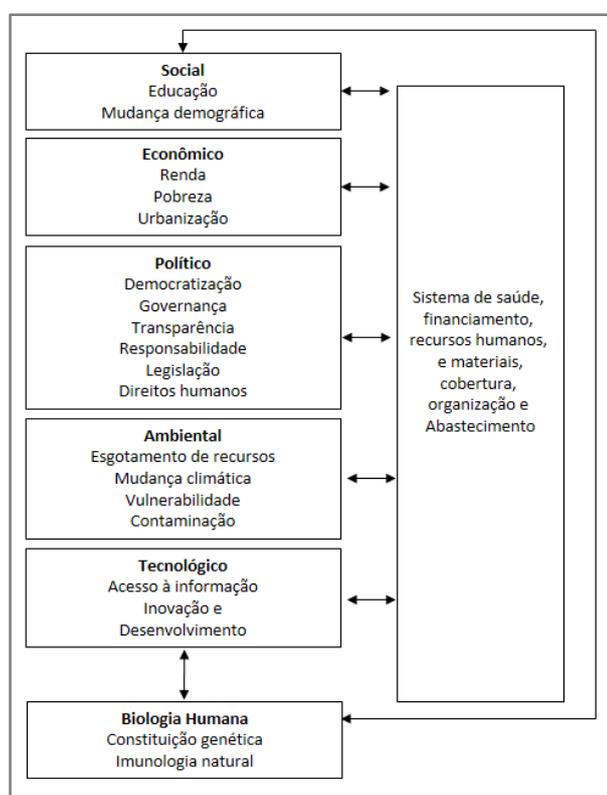


FIGURA 8: A SAÚDE E SUAS VARIÁVEIS DETERMINANTES, INTERAÇÕES ENTRE A SAÚDE E O AMBIENTE.

FONTE: LOYOLA E., 2006. EXTRAÍDA DA OPS *citado por* MOREIRA & LOBOS (2011, P.185).

A pesquisa desses estudos, baseou-se em palavras-chaves por meio da busca *online* em periódicos, anais de eventos e banco de teses, dissertações e monografias. Portanto, se concluiu que a maior parte dos estudos analisados suscitam as interações entre os impactos de eventos extremos do clima e as condições de vida nos densos aglomerados urbanos na manifestação da leptospirose humana, embora, fatores políticos, genéticos, e tecnológicos, também sejam mencionados, porém restrito à um menor número de trabalhos (QUADRO 3).

| Área de conhecimento | Autor | Espaço-temporal | Abordagem |
|----------------------|------------------------|---|---|
| Ciências da Saúde | OLIVEIRA, 2013 | Município de Rio de Janeiro (RJ), 1997 a 2009 | Social, econômico e ambiental |
| | COSTA et al., 2001 | Cidade de Salvador (BA), 1993 a 1997 | Social, econômico, político, ambiental e biologia humana |
| | OLIVEIRA et al., 2009 | Brasil, 1985 a 2005 | Social, econômico, político, ambiental, tecnológico e biologia humana |
| | PAPPACHAN et al., 2004 | Estado de Kerala (Índia), 2002 | Ambiental |
| | MOHANA, et al., 2009 | Trinidad e Tobago, 1996 a 2007 | Social, econômico, político, ambiental e biologia humana |
| Geografia | PAULA, 2003 | Curitiba (PR) 1997 a 2001 | Social, econômico e ambiental |
| | ALEIXO, 2012 | Ribeirão Preto | Social, ambiental e econômico |
| | DUARTE, 2008 | Cidade de São Paulo (SP), epidemia de 2006 | Ambiental e tecnológico |

QUADRO 3 - ABORDAGENS EM ESTUDOS SOBRE LEPTOSPIROSE HUMANA
 FONTE: BUFFON (2015).

Esse destaque se relaciona com o fato de que eventos extremos do clima, em especial, as inundações e furações podem provocar o surgimento de focos de leptospirose. Trevejo *et al.* (1995) ressalta que posteriormente a uma inundações de grande magnitude, observou-se em Nicarágua uma epidemia de leptospirose. Ainda, segundo esse autor, o risco de leptospirose associado a exposição do ser humano as águas das inundações promove um aumento de 15 vezes no risco.

Lau *et al.*, (2010) apresentou dados de casos de leptospirose para diversas regiões do mundo, e apontou que, existe uma maior incidência de leptospirose em regiões com muitas favelas urbanas, e áreas costeiras junto com pequenos estados insulares, tal como por exemplos Seychelles/África que apresentou incidência elevada (101 casos para 100.000 habitantes). Relatórios apontam que em regiões de clima seco a incidência anual varia de 0,1 a 1 caso por 100.000 habitantes, enquanto, que em regiões de clima tropical úmido a incidência anual gira em torno de 10 a 100 casos por 100.000 habitantes (LAU *et al.*, 2010).

Em situações de riscos atrelado a alta vulnerabilidade a exposição da população, a incidência anual da doença pode superar 100 casos por 100.000 habitantes (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 2008). Oliveira et al. (2009,

p.19) constatou por meio de um levantamento bibliográfico que no mundo, “cerca de dez mil casos são notificados por ano em todas as grandes metrópoles, sendo uma das epidemias urbanas frequentes na América Latina”.

No Brasil, os primeiros registros de leptospirose ocorreram nas décadas de 1910 e 1940, e forma intensificadas ao longo do tempo, sendo que em 1960 o país demonstrou surtos urbanos de leptospirose humana nas grandes cidades (GONÇALVES *et. al.*, 2006). Atualmente, a doença é de notificação compulsória em todo o Brasil, visto que todos os casos suspeitos devem ser notificados à vigilância epidemiológica municipal. Oliveira *et. al* (2009) analisando os casos de leptospirose humana de 1985 a 2005 apontam para um aumento crescente dos casos no Brasil e, ainda, afirma que o real número de casos associados a leptospirose humana pode ser superior aos detectados pelos serviços de vigilância epidemiológica, em razão do processo de subnotificação.

Essa subnotificação é abordada por Pires (2006) quando levanta a hipótese que a correlação evidente entre o aumento de casos em ocasiões de enchentes pode ser falsa, isso porque, nessas situações de extremos climáticos pode ocorrer uma maior sensibilidade para o diagnóstico da doença, enquanto, que em situações de normalidade climática o processo de subnotificação é muito mais evidente.

Então, considerando dados do período de 2000 a 2015 no Brasil, a média de casos confirmados de leptospirose por ano é 3.751 (TABELA 1). Considerando o mesmo período, as três regiões com maior número de casos são: Sudeste (20.662), Sul (18.896), Nordeste (10.916). É importante notar, que essas regiões se localizam na parte oriental do país, que concentra as maiores aglomerações urbanas e, com maior susceptibilidade às inundações seja as derivadas de problemas de infraestrutura ou ribeirinhas.

TABELA 1- BRASIL, GRANDES REGIÕES E UNIDADES FEDERADAS - CASOS CONFIRMADOS DE LEPTOSPIROSE - 2000 A 2015.

| Região e UF | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015* |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Região Norte | 743 | 142 | 227 | 248 | 224 | 272 | 752 | 245 | 338 | 360 | 264 | 497 | 535 | 946 | 1.714 | 1.188 |
| Roraima | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 10 | 3 | 17 | 29 | 15 | 56 | 14 | 148 | 192 | 67 |
| Acre | 30 | 8 | 18 | 15 | 4 | 18 | 467 | 24 | 39 | 69 | 44 | 135 | 256 | 532 | 1195 | 901 |
| Amazonas | 34 | 28 | 25 | 27 | 34 | 44 | 60 | 47 | 50 | 59 | 41 | 76 | 76 | 73 | 99 | 76 |
| Roraima | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 0 | 3 | 5 | 4 | 1 |
| Pará | 321 | 102 | 167 | 110 | 158 | 164 | 132 | 111 | 138 | 106 | 98 | 131 | 104 | 129 | 149 | 103 |
| Amapá | 350 | 0 | 13 | 91 | 26 | 37 | 80 | 58 | 89 | 95 | 62 | 96 | 78 | 47 | 72 | 40 |
| Tocantins | 3 | 2 | 0 | 4 | 0 | 5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 12 | 3 | 0 |
| Região Nordeste | 1.265 | 651 | 638 | 514 | 807 | 746 | 679 | 569 | 643 | 925 | 717 | 920 | 411 | 530 | 563 | 338 |
| Maranhão | 11 | 33 | 27 | 20 | 25 | 14 | 52 | 17 | 60 | 61 | 41 | 47 | 22 | 20 | 34 | 17 |
| Piauí | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 14 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| Ceará | 2 | 52 | 52 | 83 | 101 | 61 | 103 | 70 | 92 | 303 | 37 | 124 | 59 | 32 | 49 | 19 |
| Rio Grande do Norte | 23 | 8 | 10 | 10 | 12 | 5 | 9 | 3 | 18 | 40 | 20 | 35 | 13 | 7 | 14 | 19 |
| Paraíba | 29 | 2 | 18 | 21 | 45 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 8 | 26 | 18 | 19 | 16 | 9 |
| Pernambuco | 861 | 324 | 307 | 201 | 371 | 335 | 224 | 205 | 193 | 206 | 271 | 383 | 118 | 172 | 220 | 101 |
| Alagoas | 200 | 70 | 81 | 47 | 98 | 70 | 78 | 49 | 79 | 77 | 69 | 85 | 49 | 57 | 69 | 27 |
| Sergipe | 52 | 48 | 23 | 12 | 25 | 31 | 41 | 85 | 72 | 56 | 70 | 51 | 36 | 33 | 43 | 33 |
| Bahia | 85 | 114 | 120 | 120 | 130 | 212 | 154 | 125 | 114 | 155 | 201 | 167 | 94 | 188 | 117 | 110 |
| Região Sudeste | 1.102 | 1.222 | 957 | 999 | 1.319 | 1.363 | 1.693 | 1.223 | 1.084 | 1.520 | 1.547 | 1.818 | 1.342 | 1.489 | 1.285 | 699 |
| Minas Gerais | 22 | 43 | 44 | 168 | 87 | 94 | 70 | 79 | 79 | 108 | 94 | 117 | 125 | 151 | 124 | 79 |
| Espírito Santo | 31 | 104 | 40 | 27 | 219 | 179 | 298 | 147 | 139 | 236 | 276 | 296 | 242 | 157 | 257 | 51 |
| Rio de Janeiro | 360 | 266 | 209 | 245 | 293 | 310 | 265 | 247 | 273 | 317 | 289 | 422 | 190 | 233 | 153 | 97 |
| São Paulo | 689 | 809 | 664 | 559 | 720 | 780 | 1060 | 750 | 593 | 859 | 888 | 983 | 785 | 948 | 751 | 472 |
| Região Sul | 1.042 | 1.649 | 907 | 1.192 | 673 | 1.088 | 1.175 | 1.260 | 1.562 | 1.096 | 1.241 | 1.703 | 927 | 1.104 | 1.085 | 1.192 |
| Paraná | 11 | 185 | 251 | 316 | 204 | 334 | 282 | 372 | 198 | 204 | 335 | 463 | 233 | 319 | 248 | 379 |
| Santa Catarina | 163 | 330 | 199 | 306 | 304 | 407 | 346 | 370 | 953 | 427 | 439 | 698 | 410 | 341 | 347 | 416 |
| Rio Grande do Sul | 868 | 1134 | 457 | 570 | 165 | 347 | 547 | 518 | 411 | 465 | 467 | 542 | 284 | 444 | 490 | 397 |
| Região Centro-Oeste | 56 | 44 | 40 | 52 | 74 | 65 | 70 | 34 | 52 | 45 | 48 | 28 | 50 | 69 | 62 | 54 |
| Mato Grosso do Sul | 6 | 8 | 5 | 9 | 4 | 15 | 10 | 2 | 7 | 4 | 2 | 0 | 6 | 6 | 18 | 9 |
| Mato Grosso | 3 | 1 | 11 | 3 | 14 | 11 | 12 | 3 | 13 | 1 | 4 | 8 | 5 | 3 | 4 | 5 |
| Goiás | 13 | 7 | 6 | 7 | 16 | 11 | 15 | 7 | 10 | 12 | 14 | 4 | 23 | 32 | 22 | 16 |
| Distrito Federal | 34 | 28 | 18 | 33 | 40 | 28 | 33 | 22 | 22 | 28 | 28 | 16 | 16 | 28 | 18 | 24 |
| Brasil | 4.208 | 3.708 | 2.769 | 3.005 | 3.097 | 3.534 | 4.369 | 3.331 | 3.679 | 3.946 | 3.817 | 4.986 | 3.265 | 4.138 | 4.709 | 3.471 |

FONTE: FONTE: SINAN/SVS/MS. *Dados obtidos em 16 de novembro de 2015 sujeitos à alteração. Org.: BUFFON (2016).

Essa discussão a respeito dos fatores condicionantes e determinantes da leptospirose humana e associada ao crescente aumento de casos no Brasil, enfatiza a necessidade de estudos que apontem meios para a atuação dos atores sociais e políticos frente ao controle, combate e erradicação da doença no país. Em alguns países estudos como esses conforme apontam Gausselin *et al.* (2011) já são bem divulgados e utilizados nas campanhas de controle, combate e erradicação da doença. Esses autores identificaram maior avanço na análise integrada na relação ambiente e saúde na Europa, Estados Unidos e, recentemente, no Canadá, com a criação de programas que trabalham com indicadores que integram a condição de saúde e o ambiente. O mesmo autor aponta que o propósito de programas dessa ordem “é proporcionar um modelo normalizado de informações de saúde ambiental que, com o tempo, mostre as tendências demográficas, geográficas e temporais nos riscos ambientais para a saúde”.

Neste viés, o próximo capítulo visa detalhar a metodologia e os dados utilizados nesta pesquisa. Esse conjunto de técnicas e dados permitem identificar a vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana, bem como, mapear as áreas de risco socioambiental, considerando um cenário temporal e espacial.

CAPÍTULO 2 - RISCO E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE HUMANA: SUPORTE METODOLÓGICO E TÉCNICO DA PESQUISA

Para atender o objetivo geral da presente pesquisa, que considera o entendimento das relações entre o homem (vulnerabilidades à saúde humana) e o ambiente (riscos associados a degradação da natureza e da sociedade), é essencial pautar-se em uma metodologia que considere as relações entre às esferas políticas, econômicas, ambientais e sociais. Assim, optou-se em adotar o pressuposto teórico da abordagem de risco e vulnerabilidade socioambiental que enfatiza a noção da interdisciplinaridade no entendimento das relações sociedade e natureza (MENDONÇA, 2002 e 2004b), de modo, a considerar as multicausalidades entre as interações da sociedade e do clima com a saúde humana.

Desse modo, entende-se que essa pesquisa necessita do uso de múltiplas técnicas de investigação, que constituem as etapas de observar, descrever, interpretar e analisar. Com isso, adota-se técnicas que assumem, tanto o uso de instrumental artificial, bem como da observação de indicadores e indícios de processos em sua evolução temporal (AZEVEDO, 2009). A finalidade do uso dessas duas técnicas em conjunto é o de tentar suscitar problemas socioambientais urbanos que demonstrem a degradação, tanto da sociedade como da natureza.

Diante disso, elaborou-se um processo metodológico que sustenta a proposição de análise interdisciplinar nas relações sociedade-natureza. A fim de demonstrar isso, elaborou-se um fluxograma do delineamento da pesquisa (FIGURA 9).

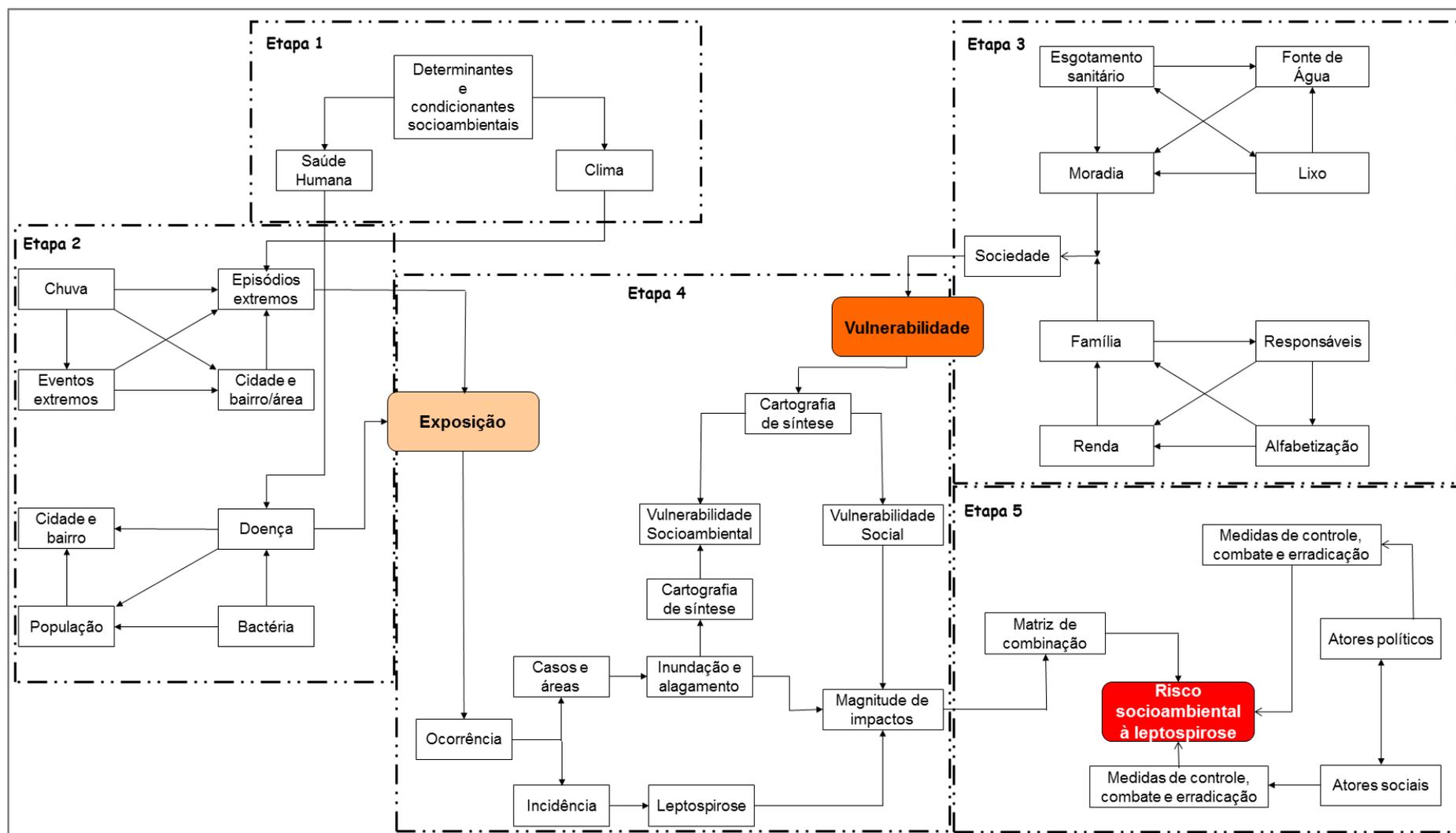


FIGURA 9: ORGANOGrama DO DELINEAMENTO DA PESQUISA.
 FONTE: BUFFON (2016).

O pressuposto da avaliação da formação e da configuração do risco socioambiental à leptospirose humana se sustenta, por um lado na análise da vulnerabilidade (que envolve a sociedade), e, por outro lado, a exposição (que envolve a ocorrência de episódios de inundações e alagamentos e, também, da manifestação da leptospirose humana).

Assim, os problemas aqui analisados tomam destaque na medida que se inter-relacionam os elementos e fatores que lhe dão origem, evidenciando o uso de uma abordagem sistêmica na perspectiva hipotético-dedutiva; dito de outra maneira, o estudo visa colocar em evidencia particularidades locais (AU-RMC) de um problema nacional-internacional de saúde (leptospirose humana). Portanto, essa pesquisa enseja uma abordagem interdisciplinar, sob a ótica da análise espaço-temporal do ano de 2007 a 2013.

A partir dessa estrutura que permeia o campo de conhecimento da Geografia (Climatologia Geográfica e Geografia da Saúde) e da Ciências da Saúde (Epidemiologia Ambiental), adota-se como objeto para a análise, o risco e a vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana no AU-RMC. Nos procedimentos evidencia-se o uso de técnicas estatísticas e do Sistema de Informações Geográficas (SIG). Todos esses momentos estão relacionados para a obtenção dos resultados, a fim de evidenciar possíveis amenizações e/ou soluções para os problemas socioambientais urbanos que refletem na saúde humana.

2.1 COLETA DE DADOS

2.1.1 Dados Climáticos

No que tange a esta etapa, é possível dividi-la em três momentos:

1) Coleta dos dados de precipitação pluvial para municípios da Região Metropolitana de Curitiba que possuem estações meteorológicas automáticas e/ou convencionais; 2) Seleção das estações a serem trabalhadas, considerando como critérios a espacialização com relação a área urbana das cidades, além disso, estabelecendo preferência àquelas com série temporal dos dados acima de 30 anos e com ausência de falhas, especialmente, no período de 2007 a 2013.

Esses dados foram coletados por meio do site HidroWeb – Sistemas de Informações Hidrológicas no que se refere as estações localizadas em Campo Largo, Colombo, Piraquara, Almirante Tamandaré, Araucária, Curitiba, Quatro Barras e São

José dos Pinhais. Para a cidade de Pinhais o Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR) forneceu, via solicitação com ofício, os dados referentes aos anos de 2007 a 2013.

Assim, com esses dados fez-se possível construir painéis temporoespaciais da chuva, a fim de, realizar análises na escala anual, trimestral, mensal e diária do comportamento climático. Conforme, Sant'Anna Neto (1995) ressalta o painel temporoespacial permite verificar concomitantemente a variação temporal das condições climáticas num eixo espacial, com o objetivo de tornar possível a visualização de diferentes feições do clima e do tempo, de modo a contribuir para a análise sistêmica do espaço geográfico.

Sendo assim, elaborou-se a FIGURA 10 para apresentar a localização das estações utilizadas nesta pesquisa. É importante mencionar, que todas as estações apresentam dados diários que possibilitam identificar a sucessão de eventos extremos de chuva, e com exceção da estação localizada na cidade de Pinhais, todas possuem uma série temporal de dados de chuva com pelo menos 30 anos. Dentre o conjunto de 12 cidades, apenas Campina Grande do Sul, Campo Magro e Fazenda Rio Grande, não contemplam estações pluviométricas.

Desse modo, utilizou-se as estações localizadas mais próximas da área urbana das três cidades, sendo que para Campina Grande do Sul utilizou-se dados de Piraquara e Quatro Barras, para a cidade de Campo Magro obteve-se dados da estação localizada no município de Campo Largo sendo a mais próxima da área urbana de Campo Magro, e para a cidade de Fazenda Rio Grande os dados pluviométricos utilizados correspondem à estação localizada em Araucária.

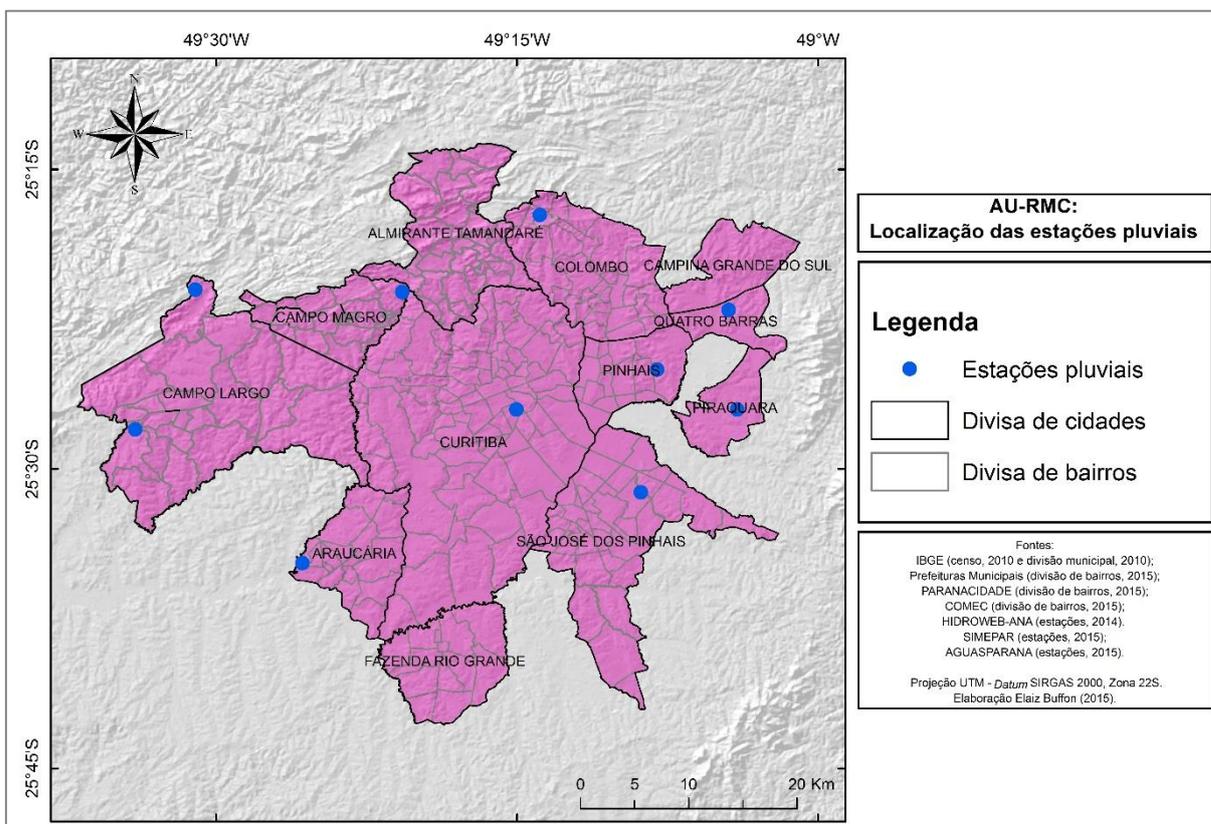


FIGURA 10 - LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES PLUVIAIS UTILIZADAS NA PESQUISA.
 FONTE: BUFFON (2016).

No terceiro momento: 3) Buscou-se coletar dados de ocorrências de alagamentos, inundações, enxurradas e enchentes na AU-RMC. Nesse sentido, os dados utilizados para caracterizar os dias com ocorrências de inundação foram obtidos junto ao sítio eletrônico da Defesa Civil do Paraná, na seção de relatório de ocorrências. Quanto aqueles disponibilizados pela Defesa Civil de cada município, obteve-se dados de ocorrências mais detalhados (por endereços, bairros e dias) do que àqueles do sítio eletrônico, apenas para a cidade de Curitiba.

No que tange aos dados de episódios extremos de chuva, alagamentos e inundações, na cidade de Curitiba buscou-se dados por endereço dos domicílios afetados. Parte desses dados, período de 2007 a 2010, estão armazenados no Sistema de Gerenciamento da Guarda Municipal – SISGESGUARDA (Sistema de Gerenciamento da Guarda Municipal) e já foram utilizados por Lohmann (2011), Cunico (2013) e Goudard (2015) para estudos de alagamentos e inundações em Curitiba. Também foram utilizados dados da Defesa Civil e IPPUC, de 2009 a 2012, possibilitando o recorte temporal de 2006 a 2012.

Ainda, para contribuir no mapeamento espaço-temporal das inundações, alagamentos e enxurradas no AU-RMC, coletou-se dados de ocorrências desses episódios em manchetes noticiadas de 2007 a 2013 nos seguintes jornais, Gazeta do Povo, Jornal do Estado e O Estado do Paraná, disponíveis na Biblioteca Pública do Paraná (BPP).

2.1.2 Dados de leptospirose humana

Para a coleta de dados mensais e anuais de casos confirmados de leptospirose humana na abrangência das cidades pertencentes ao AU-RMC foi acessado o sistema eletrônico do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (*Sinan Net*). Haja visto que, esse sistema não permite a coleta de dados por semana epidemiológica, data de primeiros sintomas e, por bairros de cada uma das cidades, solicitou-se esses dados para a Secretaria da Saúde (SESA) - Paraná e para cada uma das Secretarias Municipais que atendem as 12 cidades abordas nesta pesquisa.

Quanto ao recorte temporal, baseou-se na disponibilidade dos dados de casos de leptospirose humana. Considerando, que no ano de 2007 se iniciou um novo sistema mais aperfeiçoado de notificação de Leptospirose no estado do Paraná, definiu-se como período de coleta de dados o seguinte: 2007 a 2013. Esse recorte mais recente, permitiu acima análises escalares da doença em níveis menores de desagregação (bairros) para todas as cidades da presente pesquisa.

Após a coleta desses dados, por dia, mês, ano, e semana epidemiológica, os dados foram organizados em planilhas eletrônicas, tabulados e tratados através de técnicas estatísticas, que conforme Besancenot (1997, citado por MENDONÇA, 2001), permite realizar mapeamento e análises que demonstrem as possíveis relações entre o comportamento das chuvas com a ocorrência da doença.

2.1.3 Dados de indicadores socioambientais

Os indicadores de vulnerabilidades da população foram definidos com base na revisão da literatura sobre a doença, apresentada neste trabalho, no capítulo III. Assim, as variáveis selecionadas buscam englobar características sociais, demográficas, ambientais e, econômicas. Esses grupos são apresentados com suas respectivas variáveis e escala temporal no QUADRO 4, bem como, é ressaltado a fonte dos dados.

Esses dados, em sua grande maioria, estão disponíveis no recorte espacial de setores censitários urbanos do IBGE para cada uma das cidades estudadas nesta pesquisa. No entanto, também, existem dados no recorte endereços (alagamentos) e áreas (inundação e moradia).

| Indicadores | Variáveis | Ano | Fonte |
|--------------------|---------------------------------------|-------------|------------------------|
| Sociais | Moradia | 2010 e 2012 | IBGE; SILVA |
| | Alfabetização | 2010 | IBGE |
| | Abastecimento de água | 2010 | IBGE |
| Demográfico | Pop. Bairro | 2010 | IBGE |
| | Pop. Urbana | 2001 a 2013 | IBGE |
| Econômico | Renda | 2010 | IBGE |
| Ambientais | Lixo | 2010 | IBGE |
| | Esgotamento sanitário | 2010 | IBGE |
| | Áreas de inundações | 2002 | AGUASPARANA |
| | Registros de alagamentos e inundações | 2007 a 2012 | DEFESA CIVIL; IPPUC |

QUADRO 4 - VARIÁVEIS SELECIONADAS COMO INDICADORES DE VULNERABILIDADES SOCIOAMBIENTAL.

FONTE: BUFFON (2016).

É importante mencionar, que para as cidades de Campo Largo, Campo Magro, Almirante Tamandaré, Campina Grande do Sul, Quatro Barras e Piraquara, o total de população por bairros, não se encontra disponíveis nos bancos de dados disponibilizados pelo IBGE, IPARDES, COMEC e pelas Prefeituras. Esse fato, dificultou a análise da incidência de casos de leptospirose por bairros, conforme serão observados nos mapas disponíveis nos resultados dessa pesquisa. Para os dados de registros de alagamentos e inundações, considerando a desagregação de endereços, somente a cidade de Curitiba apresentou esses dados.

2.1.4 Coleta e integração de bases cartográficas

Considerando o objetivo dessa pesquisa, tornou-se necessário realizar recortes e/ou integrar bases cartográficas, de modo que fosse possível mapear a

manifestação de leptospirose humana e as condições socioambientais no espaço e no tempo, de modo integrado no AU-RMC. Nesse sentido, o QUADRO 5 sintetiza os materiais coletados que resultaram na obtenção de 4 principais camadas de informação.

| ARQUIVOS | | |
|-------------------|--|--|
| Formato | Nome | Fonte |
| DWG | Áreas urbanas e arruamento da RMC | COMEC, 2005 |
| SHP | Limite Municipal | IBGE, 2010 |
| IMG | Imagens de satélite | INPE, 2014 |
| SHP | Uso do solo na bacia do Alto Iguaçu | ÁGUASPARANÁ, 2002 |
| SHP | Divisa de bairros de Curitiba | IPPUC, 2014 |
| SHP | Setores censitários do PR | IBGE, 2010 |
| SHP | Divisa de bairros de Araucária e Campo Largo | COMEC, 2005 |
| DWG | Município de Campo Magro | PREFEITURA DE CAMPO MAGRO, 2014 |
| JPEG | Mapa de bairros São José dos Pinhais | Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais, 2014 |
| SHP | Divisa de bairros (Colombo, Almirante Tamandaré, São José dos Pinhais, Pinhais, Fazenda Rio Grande, Araucária e Campo Largo) | PARANACIDADE, 2014 |
| RESULTADOS | | |
| SHP | Limite Municipal do AU-RMC e da RMC | |
| SHP | Limite AU-RMC | |
| SHP | 3.071 Setores censitários urbanos dos municípios do AU-RMC | |
| SHP | Divisa de 262 bairros para o AU-RMC | |

QUADRO 5 - ARQUIVOS UTILIZADOS PARA INTEGRAR AS BASES CARTOGRÁFICA PARA O AU-RMC.

FONTE: BUFFON (2016).

Sobre essas quatro camadas de informação, cabe destacar que a base de divisa de bairros para o AU-RMC compreende apenas 9 das 12 cidades analisadas (FIGURA 11, QUADRO 6). Isso porque, as cidades de Piraquara, Campina Grande do Sul e Quatro Barras, não dispõem de uma divisão dos bairros dentro do perímetro urbano do município, conforme informações disponibilizadas pelo PARANACIDADE, COMEC e as prefeituras de cada um desses municípios (QUADRO 6).

A integração das bases cartográficas apresentadas anteriormente, a fim de obter uma única camada de informação que corresponde à divisão de bairros no AU-RMC, inicialmente apresentou diversas áreas com vazios e sobreposição de polígonos, principalmente nas porções de conurbação das cidades do AU-RMC. Esse erro topológico se relaciona com o fato de que as bases cartográficas foram provenientes de diversas fontes distintas, e que por sua vez, não possuem um padrão de integração no que se refere ao limite municipal e/ou urbano.

Portanto, prezando pela qualidade dos dados geoespaciais empregados nessa pesquisa, realizou-se o procedimento de consistência topológica, inserida no princípio da consistência lógica (ISO 19.113 (*geographic information-qualityprinciples*)). Esse procedimento é fundamental para se evitar erros crassos como, por exemplo, quando a soma de todos os polígonos, nesse caso os bairros, ultrapassam ou não abrangem a área de estudo em sua integralidade (erros de sobreposição de polígonos)

| ALMIRANTE TAMANDARÉ | | ARAUCÁRIA | | CAMPINA GRANDE DO SUL | | CAMPO LARGO | | CAMPO MAGRO | | COLOMBO | | CURITIBA | | FAZENDA RIO GRANDE | | PINHAIS | | PIRAQUARA | | QUATRO BARRAS | | SÃO JOSÉ DOS PINHAIS | |
|---------------------|------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------|-------------------------|-------------|------------------------|---------|-----------------------|----------|---------------------|--------------------|--------------------|---------|----------------------|-----------|------------------------|---------------|------------------------|----------------------|--------------------------|
| Número | Bairro | Número | Bairro | Número | Bairro | Número | Bairro | Número | Bairro | Número | Bairro | Número | Bairro | Número | Bairro | Número | Bairro | Número | Bairro | Número | Bairro | Número | Bairro |
| 1 | Araras | 31 | Barigui | 49 | Sem divisão de bairros | 50 | Agua Claras | 71 | Barreiro | 89 | Arruda | 120 | Abranches | 196 | Campo do Rio | 209 | Alphaville Graciosa | 224 | Sem divisão de bairros | 225 | Sem divisão de bairros | 226 | Academia |
| 2 | Areias | 32 | Boqueirão | | | 51 | Balbino Cunha | 72 | Campo de Santo Antonio | 90 | Atuba | 121 | Água Verde | 197 | Centro | 210 | Alto Tarumã | | | | | 227 | Afonso Pena |
| 3 | Boixininga dos Franças | 33 | Cachoeira | | | 52 | Bateias | 73 | Campo de São Benedito | 91 | Boicinga | 122 | Ahu | 198 | Estados | 211 | Atuba | | | | | 228 | Águas Belas |
| 4 | Bonfim | 34 | Campina da Barra | | | 53 | Bom Jesus | 74 | Campo Novo | 92 | Butiatimirim | 123 | Alto Boqueirão | 199 | Eucaliptos | 212 | Centro | | | | | 229 | Área Inst. Aeroportuária |
| 5 | Botiatuba | 35 | Capela Velha | | | 54 | Botiatuva | 75 | Centro | 93 | Campo Pequeno | 124 | Alto da Glória | 200 | Gralha Azul | 213 | Emiliano Pemeta | | | | | 230 | Aristocrata |
| 6 | Cachoeira | 36 | Centro | | | 55 | Cambuí | 76 | Colônia Dom Pedro | 94 | Canguiri | 125 | Alto da Rua XV | 201 | Iguaçu | 214 | Estância Pinhais | | | | | 231 | Aruja |
| 7 | Campina do Arruda | 37 | Chapada | | | 56 | Centro | 77 | Colônia Rodrigues | 95 | Centro | 126 | Atuba | 202 | Industrial I | 215 | Jardim Amélia | | | | | 232 | Aviação |
| 8 | Campo Grande | 38 | Costeira | | | 57 | Cercadinho | 78 | Jardim Boa Vista I | 96 | Colônia Antonio Prado | 127 | Augusta | 203 | Industrial II | 216 | Jardim Cláudia | | | | | 233 | Barro Preto |
| 9 | Centro | 39 | Estação | | | 58 | Colônia Dom Pedro | 79 | Jardim Boa Vista II | 97 | Colônia Faria | 128 | Bacacheri | 204 | Nações | 217 | Jardim das Nascentes | | | | | 234 | Bom Jesus |
| 10 | Cercadinho | 40 | Fazenda Velha | | | 59 | Colônia Figueiredo | 80 | Jardim o Bom Pastor | 98 | Das Graças | 129 | Bairro Alto | 205 | Parque Tecnológico | 218 | Kardim Karla | | | | | 235 | Boneca do Iguaçu |
| 11 | Colônia Santa Gabriela | 41 | Iguaçu | | | 60 | Colônia Monte Claro | 81 | Jardim Santa Cecilia | 99 | Embu | 130 | Barreirinha | 206 | Pioneiros | 219 | Maria Antonieta | | | | | 236 | Borda do Campo |
| 12 | Colônia São Venância | 42 | Passaúna | | | 61 | Ferraria | 82 | Juruqui | 100 | Fatima | 131 | Batel | 207 | Santa Terezinha | 220 | Parque das Águas | | | | | 237 | Campina do Taquaral |
| 13 | Humaitá | 43 | Porto das Laranjeiras | | | 62 | Itaoba | 83 | Mato Limpo | 101 | Gabirobal | 132 | Bigorinho | 208 | Veneza | 221 | Pineville | | | | | 238 | Campo Largo da Roseira |
| 14 | Juruqui | 44 | Sabiá | | | 63 | Itaqui | 84 | Novos Horizontes | 102 | Guaraituba | 133 | Boa Vista | | | 222 | Vargem Grande | | | | | 239 | Centro |
| 15 | Lamenha Grande | 45 | São Miguel | | | 64 | Itaqui de Cima | 85 | Passaúna | 103 | Guarani | 134 | Bom Retiro | | | 223 | Weissópolis | | | | | 240 | Cidade Jardim |
| 16 | Lamenha Pequena | 46 | Thomaz Coelho | | | 65 | Nossa Senhora Aparecida | 86 | Samambaia | 104 | Itajacuru | 135 | Boqueirão | | | | | | | | | 241 | Colônia Rio Grande |
| 17 | Mato Dentro | 47 | Tindiquera | | | 66 | Nossa Senhora do Pilar | 87 | Santa Barbará | 105 | Maracanã | 136 | Botiatuvinha | | | | | | | | | 242 | Contenda |
| 18 | Morro Azul | 48 | Vila Nova | | | 67 | Ouro Verde | 88 | São João | 106 | Maúa | 137 | Cabral | | | | | | | | | 243 | Costeira |
| 19 | Pacotuba | | | | | 68 | Rivabem | | | 107 | Monza | 138 | Cachoeira | | | | | | | | | 244 | Cristal |
| 20 | Ressaca | | | | | 69 | Rondinha | | | 108 | Osasco | 139 | Cajuru | | | | | | | | | 245 | Cruzeiro |
| 21 | Restinga Seca | | | | | 70 | Salgadinho | | | 109 | Palmital | 140 | Campina do Siqueira | | | | | | | | | 246 | Del Rey |
| 22 | São Felipe | | | | | | | | | 110 | Paloma | 141 | Campo Comprido | | | | | | | | | 247 | Dom Rodrigo |
| 23 | São Jorge | | | | | | | | | 111 | Rincão | 142 | Campo de Santana | | | | | | | | | 248 | Guatupê |
| 24 | São Miguel | | | | | | | | | 112 | Rio Verde | 143 | Capão da Imbuia | | | | | | | | | 249 | Iná |
| 25 | Sumidouro | | | | | | | | | 113 | Roça Grande | 144 | Capão Raso | | | | | | | | | 250 | Ipê |
| 26 | Taboão | | | | | | | | | 114 | Santa Gema | 145 | Cascatinha | | | | | | | | | 251 | Italia |
| 27 | Tanguá | | | | | | | | | 115 | Santa Terezinha | 146 | Caximba | | | | | | | | | 252 | Jurema |
| 28 | Tranqueira | | | | | | | | | 116 | São Dimas | 147 | Centro | | | | | | | | | 253 | Ouro Fino |
| 29 | Varova | | | | | | | | | 117 | São Gabriel | 148 | Centro Cívico | | | | | | | | | 254 | Parque da Fonte |
| 30 | Venda Velha | | | | | | | | | 118 | São João | 149 | CIC | | | | | | | | | 255 | Pedro Moro |
| | | | | | | | | | | 119 | Sapopema | 150 | Cristo Rei | | | | | | | | | 256 | Quissisana |
| | | | | | | | | | | | | 151 | Fanny | | | | | | | | | 257 | Rio Pequeno |
| | | | | | | | | | | | | 152 | Fazendinha | | | | | | | | | 258 | Roseira de São Sebastião |
| | | | | | | | | | | | | 153 | Ganchinho | | | | | | | | | 259 | Santo Antônio |
| | | | | | | | | | | | | 154 | Guabirota | | | | | | | | | 260 | São Cristóvão |
| | | | | | | | | | | | | 155 | Guaira | | | | | | | | | 261 | São Domingos |
| | | | | | | | | | | | | 156 | Hauer | | | | | | | | | 262 | São Marcos |
| | | | | | | | | | | | | 157 | Hugo Lange | | | | | | | | | 263 | São Pedro |
| | | | | | | | | | | | | 158 | Jardim Botânico | | | | | | | | | 264 | Zacarias |
| | | | | | | | | | | | | 159 | Jardim das Américas | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 160 | Jardim Social | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 161 | Juveve | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 162 | Lamenha Pequena | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 163 | Lindóia | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 164 | Mercês | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 165 | Mossungue | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 166 | Novo Mundo | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 167 | Orleans | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 168 | Orleans | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 169 | Parolin | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 170 | Pilarzinho | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 171 | Pinheirinho | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 172 | Portão | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 173 | Prado Velho | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 174 | Rebouças | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 175 | Riviera | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 176 | Santa Cândida | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 177 | Santa Felicidade | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 178 | Santa Quitéria | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 179 | Santo Inácio | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 180 | São Braz | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 181 | São Francisco | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 182 | São João | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 183 | São Lourenço | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 184 | São Miguel | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 185 | Seminário | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 186 | Sítio Cercado | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 187 | Taboão | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 188 | Tarumã | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 189 | Tatuquara | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 190 | Tingui | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 191 | Uberaba | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 192 | Umbará | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 193 | Vila Izabel | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 194 | Vista Alegre | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 195 | Xaxim | | | | | | | | | | |

QUADRO 6: IDENTIFICAÇÃO DOS BAIRROS APRESENTADOS NA FIGURA 11 DE LOCALIZAÇÃO.
FONTE: BUFFON (2016).

2.1.5 Trabalhos de campo

A construção de mapeamentos demanda da sua validação com a realidade local, que pode ser realizada por meio do reconhecimento *in loco* das áreas, especialmente as mais críticas. Assim, realizou-se *a priori* uma seleção de áreas para realização dos trabalhos de campo visando conferir na realidade as informações que as fontes secundárias permitiram analisar. Visto que, a escala de análise do aglomerado urbano metropolitano impossibilita a realização de trabalho de campo na integralidade do seu território.

Tendo realizado os mapeamentos de vulnerabilidade, de incidência e de risco, buscou-se reconhecer as áreas mapeadas por meio da ferramenta *Street View* do *Google Earth*. A partir desse reconhecimento inicial, selecionaram-se alguns bairros de algumas cidades para realização dos trabalhos de campo. A definição desses bairros pautou-se em evidenciar heterogeneidades e homogeneidades na escala do AU-RMC. As datas de realização dos trabalhos de campo, os bairros visitados em suas respectivas cidades são apresentados no QUADRO 7.

| Cidade | Bairros | Data |
|----------------------|--|--------------------|
| Campo Largo | Rivabem, Nossa Senhora Aparecida, Águas Claras, Rondinha e Colônia Figueiredo | 06/07/2015 |
| Campo Magro | Lagoa da Pedra e Dabor | 18/04/2015 |
| Colombo | Roça Grande, Campo Pequeno e Rio Verde | 14/08/2015 |
| Curitiba | Cajuru | 12/08/2015 |
| Fazenda Rio Grande | Campo do Rio, Iguçu e Santa Terezinha | 06/09/2015 |
| Pinhais | Atuba, Emiliano Perneta, Estância Pinhais, Jardim Claudia, Maria Antonieta e Weissópolis | 22/01 e 27/08/2015 |
| São José dos Pinhais | Ipê e Parque da Fonte | 22/08/2015 |

QUADRO 7: CARACTERIZAÇÃO DOS TRABALHOS DE CAMPO.
FONTE: BUFFON (2016).

Nesse sentido, os dados coletados nos trabalhos de campo são representados por imagens obtidas a partir da técnica da fotografia, de modo a ilustrar e documentar as vulnerabilidades e riscos num determinado tempo e lugar.

2.2 TÉCNICAS ESTATÍSTICAS EMPREGADAS NAS CLASSIFICAÇÕES E MAPEAMENTOS

Um trabalho que se propõe a estudar um aglomerado urbano contínuo de uma região metropolitana, envolvendo 12 cidades, demanda uma variada gama de dados de diversas fontes. Ao mesmo tempo explicita a necessidade de considerar diferentes técnicas e ferramentas, sobretudo relacionadas à estatística e à cartografia, afim de se alcançar as respostas para os questionamentos levantados e para atingir os objetivos propostos.

De antemão, cabe frisar que para o tratamento dos dados utilizados nesta pesquisa, e a construção de mapas, gráficos, quadros, tabelas e figuras que representam a problemática abordada baseou-se na plataforma de Sistema de Informações Geográficas. De tal modo, que foram utilizados os seguintes softwares e os programas:

- ❖ Excel Microsoft©: com o propósito de organizar os dados e construir gráficos, quadros e tabelas;
- ❖ XLSTAT© 2014.4.06: para a realização dos cálculos estatísticos;
- ❖ ArcGIS Esri 10.1: na elaboração dos mapas.

Outro ponto em comum a todos os mapeamentos é a determinação de classes, que foram realizadas para uma melhor confiabilidade com base na técnica Natural Breaks constante no programa ArcGIS 10.1, com essa técnica é possível formar grupos cujos setores sejam homogêneos. Ou seja, busca-se minimizar a variância intraclases e maximizar a variância interclases, baseado em cálculos matemáticos, tais como: desvio absoluto e mediana das classes, que determinam o valor dos intervalos (GIRARDI, 2008). A determinação da quantidade de classes variou de acordo com os objetivos dos mapeamentos.

2.2.1 Eventos pluviais extremos, episódios pluviais extremos e classificação dos anos-padrão referente a precipitação

Com o uso do cálculo do coeficiente de variação anual da pluviosidade (Equação 2) é possível apresentar a variabilidade, uma vez que demonstram a relação positiva ou negativa em relação à média climatológica de precipitação para os municípios.

Para a definição dos anos padrão foi aplicada a metodologia proposta por Sant'Anna Neto (1990) e usada por Tavares *et al.* (2004) e Nascimento Júnior (2010), cujo foco central é verificar a variação dos totais pluviais anuais, mediante a identificação do desvio padrão em milímetros (Equação 1) e das porcentagens anuais (Equação 2):

$$DP (mm) = \frac{X1}{M} \quad (\text{Equação 1})$$

$$DP (\%) = \left[\frac{DP (mm)}{M} \right] * 100 \quad (\text{Equação 2})$$

Onde: DP (mm): desvio padrão em milímetros; DP (%): desvio padrão em porcentagem; X1: total pluvial anual e; M: média dos totais pluviais compreendendo a série histórica.

Com base nas equações 1 e 2, classificaram-se os totais pluviais anuais em anos seco, tendente a seco, habitual, tendente a chuvoso e chuvoso, conforme utilizado por Nascimento Júnior (2010) (TABELA 2).

TABELA 2- PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DOS ANOS-PADRÃO.

| CLASSE | FÓRMULAS | FORMATAÇÃO CONDICIONAL |
|--------------------|--------------|--|
| Seco | T-DP(mm) | Valores menores/iguais a Seco |
| Tendente a seco | T-[DP(mm)/2] | Valores entre Seco e Tendente a Seco |
| Habitual | Média | Valores entre o Tendente a Seco a Tendente a Chuvoso |
| Tendente a chuvoso | T+[DP(mm)/2] | Valores entre Tendente a Chuvoso e Chuvoso |
| Chuvoso | T+DP(mm) | Valores maiores/iguais a Chuvoso |

FONTE: NASCIMENTO JÚNIOR (2010). Org.: A autora (2016).

Nesse momento, também é importante diferenciar o que se compreende por evento pluvial extremo e episódio pluvial extremo. Dentro do episódio pluvial extremo, utilizou-se nessa pesquisa diversas categorias, tais como: alagamentos e inundações, que também necessitam de uma diferenciação para melhor compreensão.

Armond (2014) e Goudard (2015) realizaram estudos para Rio de Janeiro e Curitiba, respectivamente, a partir do uso dos termos de eventos pluviais extremos e episódios pluviais extremos. Nesses trabalhos, assim como nesta pesquisa, assume-se evento pluvial extremo como sendo total pluvial precipitado em 24h ou no ano e caracterizado como acima da média. No que se refere ao episódio pluvial extremo, esse termo é atribuído à evento pluvial extremo que ocasionou impactos no ambiente. Exemplos fenômenos atrelados a chuva e que causam impactos no ambiente são: deslizamentos, inundações, enxurradas e alagamentos. Nesta pesquisa foram utilizados dados que contabilizam os fenômenos de inundações e alagamentos.

Portanto, para a compreensão do processo de inundação recorre-se a definição de Kobiyama *et al.* (2006) em que o termo inundação caracteriza pelo momento em que o nível das águas ultrapassa o nível das margens do rio e invade as áreas que são delimitadas pela magnitude do evento. Em relação ao termo alagamento, Souza (2004) defini como o acúmulo de água em áreas distantes dos canais fluviais e de grande ocorrência nas áreas urbanizadas. Os alagamentos são fenômenos associados intrinsecamente a cidade, mas as inundações são fenômenos do território urbano e rural, entretanto são muito mais impactantes quando ocorrem em cidades.

2.2.2 Mapeamento espaço-temporal da manifestação de leptospirose humana

Para calcular a taxa de incidência das doenças utilizou-se da seguinte equação (Equação 3) (BARBOSA, 1993):

$$C.I = \frac{\text{Número de casos novos} \times 10n}{\text{População}} \quad (\text{Equação 3})$$

onde n equivale ao tamanho da amostra da população, nesta pesquisa, optou-se por utilizar o valor de n como sendo 4, de modo, que o coeficiente de incidência foi expresso por 100.000 habitantes.

De acordo com Barbosa (1993) o uso do coeficiente de incidência permite avaliar a intensidade em que acontece a morbidade em uma população. A identificação da intensidade possibilita promover análises espaços-temporais frente a determinada morbidade.

2.2.3 Mapeamento dos indicadores e da vulnerabilidade social à leptospirose humana

A construção de cenários com os indicadores de vulnerabilidades foi realizada com base na técnica de cartografia de síntese (MARTINELLI 1991, 2003; SAMPAIO,

2012), por meio da álgebra de mapas e análise multicritério. Assim, no primeiro momento, é apresentado um mapeamento dos indicadores de vulnerabilidade social de modo isolado, a fim, de identificar as variações e os padrões espaciais desses indicadores. Para a construção dos cenários apresentados nos mapeamentos, realizou-se o processo de normalização dos dados por setor censitário, de modo a constituir, também, a síntese elementar do mapeamento final da vulnerabilidade social à leptospirose humana.

Sampaio (2012) ressalta que “o processo de normalização é definido como a relação entre duas variáveis” e pode ser expresso da seguinte maneira (Equação 4):

$$Vn = \frac{V1}{V2} \quad (\text{Equação 4})$$

onde: Vn corresponde a variável normalizada, $V1$ a variável a ser normalizada e $V2$ a variável normalizadora.

Em continuidade, para obtenção do mapeamento síntese da vulnerabilidade socioambiental a leptospirose Humana, procedeu-se com o processo de padronização dos valores, de modo, a gerar os dados das variáveis normalizadas e padronizadas. Sampaio (2012) cita que a variável normalizada padronizada pode ser obtida pela aplicação da equação 5, a saber:

$$Vnp = \frac{Vn - Vmin}{Vmax - Vmin} \quad (\text{Equação 5})$$

onde Vnp é a variável normalizada padronizada, Vn a variável a ser padronizada (podendo ser normalizada ou não), $VMin$ o menor valor da série de dados e $VMax$ o maior valor da série de dados, sendo portanto $VMax - VMin$ igual a amplitude (h).

Após esses momentos, realizou-se a avaliação das variáveis pré-definidas anteriormente no item “Dados de indicadores socioambientais” apresentado nesta pesquisa. Então, foi nesse momento que se procedeu com a eleição das variáveis a serem adotadas no cenário de vulnerabilidade. Essa eleição baseou-se nos dados disponíveis em escala temporal próximas, e também na escala espacial igual.

Portanto, devido as limitações de dados, assim como para a realização de comparações, optou-se por construir três cenários de vulnerabilidade social, de tal modo que dois desses abrangem o AU-RMC e um, somente, a cidade de Curitiba. A diferença desses cenários, consiste na composição das variáveis adotadas e, podem

serem observadas no QUADROS 8, 9 e 10. É importante frisar, que a escolha dessas variáveis, conforme, mencionada anteriormente, pautou-se na bibliografia que apresenta e complementa o modelo produtivo de leptospirose humana explicado no capítulo I dessa primeira parte.

Neste viés de análise, e considerando que as variáveis têm níveis de importância distintas na manifestação de leptospirose humana, realizou-se a ponderação das categorias e variáveis, de modo, a atribuir peso para cada uma, com soma total dos pesos igual a 100%. A seguir são apresentados 3 quadros (QUADROS 8, 9 e 10), que caracterizam os pesos em cada um dos cenários de vulnerabilidade social à leptospirose humana no AU-RMC e em Curitiba.

| Ano/Dados | Categoria | Peso | Sub-Categoria | Peso | Variáveis |
|-----------|--------------------------------|------|---------------------------------|------|---|
| 2010 | Características dos domicílios | 60% | Rede de esgoto ou fossa séptica | 30% | Domicílios particulares permanentes sem rede de esgoto ou fossa séptica |
| | | | Coleta de lixo | 20% | Domicílios particulares permanentes sem coleta de lixo, com depósito na propriedade, terreno baldio, lagradouro, rio, lago ou mar |
| | | | Abastecimento de água | 10% | Domicílios particulares permanentes com fonte de água proveniente de poço, rios, açudes ou água da chuva |
| | Características dos moradores | 40% | Renda | 25% | Total responsável com renda até 2 salário mínimo |
| | | | Alfabetização | 15% | Total de responsáveis não alfabetizados |

QUADRO 8 - ATRIBUIÇÃO DE PESOS PARA AS CATEGORIAS E SUB-CATEGORIAS NO CENÁRIO 1 – AU-RMC
 FONTE: BUFFON (2016).

| Ano/Dados | Categoria | Peso | Sub-Categoria | Peso | Variáveis |
|-----------|--------------------------------|------|---------------------------------|------|---|
| 2010 | Características dos domicílios | 70% | Rede de esgoto ou fossa séptica | 25% | Domicílios particulares permanentes sem rede de esgoto ou fossa séptica |
| | | | Coleta de lixo | 10% | Domicílios particulares permanentes sem coleta de lixo, com depósito na propriedade, terreno baldio, lagradouro, rio, lago ou mar |
| | | | Lixo em logradouro | 10% | Domicílios particulares permanentes com lixo acumulado nos logradouros |
| | | | Moradia/irregular | 10% | Domicílios particulares permanentes em outra condição de ocupação (não são próprios, alugados, nem cedidos) |
| | | | Abastecimento de água | 10% | Domicílios particulares permanentes com fonte de água proveniente de poço, rios, açudes ou água da chuva |
| | Características dos moradores | 30% | Renda | 25% | Total responsável com renda até 2 salário mínimo |
| | | | Alfabetização | 10% | Total de responsáveis não alfabetizados |

QUADRO 9 - ATRIBUIÇÃO DE PESOS PARA AS CATEGORIAS E SUB-CATEGORIAS NO CENÁRIO 2 – AU-RMC

FONTE: BUFFON (2016).

| Ano/Dados | Categoria | Peso | Sub-Categoria | Peso | Variáveis |
|-----------|--------------------------------|------|--------------------------|------|---|
| 2010 | Características dos domicílios | 45% | Esgotamento sanitário | 20% | Domicílios particulares permanentes sem rede de esgoto ou fossa séptica |
| | | | Coleta de lixo | 5% | Domicílios particulares permanentes sem coleta de lixo, com depósito na propriedade, terreno baldio, lagradouro, rio, lago ou mar |
| | | | Lixo em logradouro | 5% | Domicílios particulares permanentes com lixo acumulado nos logradouros |
| | | | Moradia | 10% | Domicílios particulares permanentes em outra condição de ocupação (não são próprios, alugados, nem cedidos) |
| | | | Abastecimento de água | 5% | Domicílios particulares permanentes com fonte de água proveniente de poço, rios, açudes ou água da chuva |
| | Características dos moradores | 25% | Renda | 20% | Total responsável com renda até 2 salário mínimo |
| | | | Alfabetização | 5% | Total de responsáveis não alfabetizados |
| | Eventos extremos do clima | 30% | Alagamentos e inundações | 30% | Total de casos de alagamentos e inundações por setores |

QUADRO 10 - ATRIBUIÇÃO DE PESOS PARA AS CATEGORIAS E SUB-CATEGORIAS NO CENÁRIO 3 – CURITIBA

FONTE: BUFFON (2016).

Com as variáveis normalizadas, padronizadas e ponderadas de acordo com os procedimentos anteriores, procedeu-se a elaboração da síntese que visou nesta pesquisa apresentar as condições de vulnerabilidade social à leptospirose humana em 6 classes, a saber: Muito Baixa, Baixa, Média a Baixa, Média a Alta, Alta e Muito Alta. Essas classes foram definidas a partir do valor mínimo e máximo por meio da técnica Natural Breaks constante no programa ArcGIS 10.1, explicada anteriormente. De acordo com Sampaio (2012) esse processo de síntese em concepção geral é expressado pela equação 6:

$$Síntese = \sum_{i=1}^n Vnppi \quad (\text{Equação 6})$$

2.2.4 Mapeamento das áreas de risco socioambiental à leptospirose humana

A partir dos mapeamentos de vulnerabilidade social à leptospirose humana, definiu-se que a identificação das áreas de risco a doença se basearia na agregação dos seguintes índices (FIGURA 12): 1) Cenário 2 de vulnerabilidade social; 2) Grau de incidência da doença; e, 3). Nas áreas susceptíveis às inundações. Essa agregação permite formar um índice sintético, aqui compreendido como condições de risco à doença, que pode auxiliar a interpretação e comparação para os tomadores de decisão.



FIGURA 12: MACROPROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO DO RISCO SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE HUMANA.
 FONTE: BUFFON (2016).

A opção pelo cenário 2 de vulnerabilidade refere-se a sua maior abrangência espacial e de variáveis utilizadas dentre os três cenários. Nesse sentido, a fim de obter o índice sintético, procedeu-se com a construção metodológica a partir de duas matrizes de combinação. Assim, iniciou-se com a padronização das áreas dos índices utilizados, ressaltando que se adotou os setores censitários como desagregação principal. Portanto, considerando que o mapeamento do grau de incidência da doença não contempla todo o AU-RMC, utilizou-se essa base espacial como primeira padronização. Sendo assim, as cidades de Campo Largo, Campo Magro, Almirante Tamandaré, Campina Grande do Sul, Quatro Barras e Piraquara foram excluídas da matriz de combinação, em razão das ausências de dados populacionais por bairros e/ou divisão de bairros.

Com essas duas bases espaciais padronizadas, se desenvolveu a primeira matriz de combinação (QUADRO 11), que visa agregar as áreas em um novo índice síntese. Os índices adotados nessa primeira matriz correspondem aos seguintes: Baixo, Médio e, Alto definidos conforme a combinação apresentada no QUADRO 11.

| COMB. 1 | Vulnerabilidade | Incidência | COMB. 1 | Vulnerabilidade | Incidência | COMB. 1 | Vulnerabilidade | Incidência | | | |
|---------|-----------------|---------------|---------|-----------------|---------------|---------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Baixo | Muito Baixa | Muito Baixa | Médio | Muito Baixa | Médio a Alta | Alto | Média a Alta | Médio a Alta | | | |
| | | Baixa | | | Alta | | | Alta | | | |
| | | Média a Baixa | | | Muito Alta | | | Muito Alta | | | |
| | Baixa | Baixa | | Baixa | Médio a Alta | | Alta | Muito Alta | Muito Alta | Médio a Alta | |
| | | Muito Baixa | | Alta | Muito Alta | | Muito Alta | Muito Alta | Muito Alta | Alta | |
| | | Média a Baixa | | Médio a Alta | Alta | | Muito Alta | Muito Alta | Muito Alta | Médio a Alta | |
| | Média a Baixa | Baixa | | Muito Baixa | Média a Baixa | | Alta | Muito Alta | Muito Alta | Muito Alta | Médio a Alta |
| | | Muito Baixa | | Baixa | Média a Alta | | Baixa | Média a Baixa | Muito Baixa | Média a Baixa | Alta |
| | | Média a Baixa | | Muito Baixa | Alta | | Muito Baixa | Média a Baixa | Média a Baixa | Muito Baixa | Média a Baixa |
| | | | | Muito Alta | Baixa | | | | | | |
| | | | | Muito Baixa | Muito Baixa | | | | | | |
| | | | | Média a Baixa | Média a Baixa | | | | | | |
| | | | | Muito Baixa | Muito Baixa | | | | | | |
| | | | | Média a Baixa | Média a Baixa | | | | | | |

QUADRO 11: MATRIZ DE COMBINAÇÃO 1: OBTENÇÃO DO ÍNDICE PARCIAL DE RISCO SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE HUMANA.
 FONTE: BUFFON (2016).

Após a obtenção desse primeiro índice gerado a partir dessa matriz de combinação entre vulnerabilidade social e grau de incidência da doença, buscou-se agregar um indicador não compreendido no mapeamento da vulnerabilidade social, e que pode agravar o risco à doença, sendo esse: as áreas susceptíveis as inundações no AU-RMC. A segunda e última matriz de combinação para gerar o índice sintético do risco socioambiental à leptospirose humana foi estruturada considerando a seguinte afirmativa: áreas com susceptibilidade maior que zero à inundação são agravantes positivos da maior condição de risco à leptospirose humana. Dessa forma, elaborou-se uma matriz de combinação que considera o índice síntese obtido na matriz de combinação 1, classificado como baixo, médio e alto, em cruzamento com afirmativa apresentada anteriormente, de modo, que a afirmativa pode ser classificada como positiva: quando existe susceptibilidade maior que zero à inundação; e, negativa: quando a susceptibilidade à inundação é zero, ou seja, inexistente. Os índices resultantes desse cruzamento são apresentados na matriz de combinação exposta no QUADRO 12.

| Risco Final | Susceptibilidade à inundação | Combinação 1 |
|---------------|------------------------------|--------------|
| Muito Baixo | NEGATIVA | Baixo |
| Baixo | POSITIVA | |
| Médio a Baixo | NEGATIVA | Médio |
| Médio a Alto | POSITIVA | |
| Alto | NEGATIVA | Alto |
| Muito Alto | POSITIVA | |

QUADRO 12: MATRIZ DE COMBINAÇÃO 2: OBTENÇÃO DO ÍNDICE FINAL DE RISCO SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE HUMANA.
 FONTE: BUFFON (2016).

SINOPSE

PARTE I

O desenvolvimento paradigmático na ciência possibilita o avanço dos conhecimentos, tanto em seus momentos de revoluções como nos períodos cumulativos. A abordagem de interações entre ambiente-clima-saúde remonta a um paradigma sistêmico, que no campo da saúde humana remete a formulação do termo de promoção da saúde, e na ciência geográfica com a reformulação do termo de meio ambiente como não sendo mais sinônimo de natureza.

O termo de promoção da saúde demonstrou em linhas gerais que a biologia humana, meio ambiente e estilo de vida são um conjunto indissociável com o mesmo peso na análise das doenças. Em uma perspectiva não muito distante, o termo meio ambiente carregado de uma teoria dos sistemas permitiu a compreensão de uma abordagem ambiental configurada a partir do rompimento da perspectiva descritiva-analítica do ambiente natural para a perspectiva da interação sociedade-natureza.

Após o desenvolvimento paradigmático desses termos e suas abordagens, nota-se um constante movimento de ampliação e aprofundamento teórico e prático desses conceitos. Esta pesquisa apoia-se em duas abordagens que se têm suas gênese nesses termos, a saber: modelo conceitual DPSSEA lançado pela OMS (1995) (MONTROYA, et al., 2011) e; na perspectiva socioambiental a partir do S.A.U. formulado por Mendonça (2004; 2010).

Portanto, parte-se da noção força motriz, pressão, estado, exposição, efeitos e ação apresentados no DPSSEA, em conjunto com a perspectiva de riscos e vulnerabilidades socioambiental apontadas no S.A.U.. Assim, utiliza-se de elementos sociais, ambientais e econômicos, que se caracterizam como indicadores de vulnerabilidade socioambiental. Essas vulnerabilidades representam uma exposição à doença, que pode ser confirmada por meio da análise espaço-temporal da manifestação leptospirose humana. A noção de efeito e fundamentada pela perspectiva de risco socioambiental, que por meio da identificação das áreas em risco é possível proceder com as ações visando o controle, combate e erradicação da doença.

Para representar a vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana foi necessário determinar elementos condicionantes doença. Essa determinação foi pautada em uma revisão bibliográfica, que permitiu analisar abordagens teóricas-metodológicas de estudos analíticos da doença em nível mundial. Os elementos adotados nesta pesquisa são: esgotamento sanitário, lixo, moradia, abastecimento de água, renda, alfabetização e, alagamentos e inundações. Essa vulnerabilidade foi validada com a análise espaço-temporal dos casos de leptospirose humana no AU-RMC no período de 2007 a 2013.

Para a identificação do risco e da vulnerabilidade socioambiental necessitou-se de uma cartografia detalhada na dimensão intraurbano do AU-RMC. Essa cartografia detalhada é composta pela desagregação de setores urbanos e bairros. Com essa cartografia em mãos elaborou-se uma proposta metodológica de estudo fundamentada nas técnicas de cartografia de síntese, do cálculo de incidência e da matriz de combinação. Todos esses procedimentos levaram a uma análise da problemática da leptospirose humana no AU-RMC que visa contribuir nas ações de atores sociais e políticos e, também, dos sujeitos, no controle, combate e erradicação da doença.

PARTE II

OBJETIVOS

Os objetivos desta segunda parte do trabalho consistem em:

- 1** Caracterizar nas dimensões sociais, econômicas e ambientais o AU-RMC, e a RMC e o estado do Paraná no que concerne a caracterização social ligada à manifestação de leptospirose humana.
- 2** Apresentar uma análise espaço-temporal da manifestação de leptospirose humana no AU-RMC, a partir das escalas de análise interurbana e intraurbana.
- 3** Ressaltar as influências dos eventos e episódios extremos de chuva com a manifestação espaço-temporal da leptospirose humana no AU-RMC.
- 4** Identificar os indicadores de vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana e, avaliar esses indicadores no contexto do AU-RMC.
- 5** Destacar a importância do uso de indicadores na identificação do risco e vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana.
- 6** Retratar dois cenários de vulnerabilidade social à leptospirose humana no AU-RMC, a partir dos indicadores avaliados no capítulo anterior.
- 7** Expor dois cenários de vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana, um deles para o AU-RMC e o outro somente para a cidade de Curitiba.
- 8** Apontar e analisar um mapeamento das áreas de risco socioambiental à leptospirose humana no AU-RMC.
- 9** Comprovar e representar as condições de risco e vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana no AU-RMC.
- 10** Discutir a avaliação dos riscos e vulnerabilidades à essa doença, frente as medidas de controle, combate e erradicação da leptospirose humana no AU-RMC.

CAPÍTULO 1 - O COMPLEXO AMBIENTE-CLIMA-SAÚDE NO AU-RMC

O complexo ambiente-clima-saúde no AU-RMC é desenvolvido a partir de uma leitura da realidade metropolitana de Curitiba na escala espacial interurbana e intraurbana, baseada na perspectiva de Sorre (1984) quando aborda a interação entre o meio e a saúde humana a partir de três complexos, a saber: o complexo climático, o complexo vivo e o complexo social. Neste capítulo o complexo vivo é tratado a partir da análise da incidência de leptospirose humana no AU-RMC, no que se refere ao complexo climático centra-se nas relações entre a distribuição espaço-temporal da manifestação da doença com as ocorrências de eventos pluviais extremos que ocasionaram inundações e alagamentos, por último o complexo social é avaliado por meio da caracterização de indicadores que envolvem o ambiente nas dimensões socioeconômico e cultural.

Mas, antes da análise desses três complexos, é de fundamental importância apresentar uma caracterização socioambiental no processo de formação e da atual configuração do AU-RMC, pois pode auxiliar na análise dos riscos e vulnerabilidades socioambientais frente à condição de saúde humana.

No ano de 2010 a RMC contava com uma população total de 3.223.836 habitantes, sendo que 2.956.272 desse total equivale à população urbana (IBGE, 2010). O AU-RMC (vide FIGURA 1), adotado nesta pesquisa, apresenta uma população de 2.803.396 habitantes, o que representa quase a população total urbana da RMC (IBGE, 2010). Conforme, pode-se visualizar no QUADRO 13, por meio da taxa geométrica, ocorreu elevado crescimento urbano nos municípios circunvizinhos a Curitiba entre os anos 2000 e 2010, que culminou na atual configuração espacial do AU-RMC (FIGURA 13).

A delimitação do AU-RMC foi baseada no processo de dinamismo do crescimento populacional das cidades pertencentes a Região Metropolitana de Curitiba (RMC), que representam uma produção da metropolização da área através dos nexos, sociais, econômicos e espaciais entre os municípios. Como pontos do processo de metropolização, Baeninger (2001) cita as taxas de crescimento superiores em municípios do entorno quando comparadas com as do município-sede. Também, o significativo incremento das cidades de menor porte no crescimento

demográfico urbano regional, tal como, se verifica com Campo Magro, Fazenda Rio Grande e Piraquara no AU-RMC (QUADRO 13).

| Municípios | População Urbana | | Rural | Grau de Urb. (%) | Taxa (2000/2010) |
|-----------------------|------------------|-----------|--------|------------------|------------------|
| | 2000 | 2010 | | | |
| Adrianópolis | 1.613 | 2.060 | 4.316 | 32,31 | 2,5 |
| Agudos do Sul | 1.466 | 2.822 | 5.448 | 34,12 | 6,8 |
| Almirante Tamandaré | 84.755 | 98.892 | 4.312 | 95,82 | 1,6 |
| Araucária | 86.111 | 110.205 | 8.918 | 92,51 | 2,5 |
| Balsa Nova | 3.186 | 6.870 | 4.430 | 60,8 | 8,0 |
| Bocaiuva do Sul | 3.562 | 5.128 | 5.859 | 46,67 | 3,7 |
| Campina Grande do Sul | 25.973 | 31.961 | 6.808 | 82,44 | 2,1 |
| Campo do Tenente | 3.451 | 4.194 | 2.931 | 58,86 | 2,0 |
| Campo Largo | 77.223 | 94.171 | 18.206 | 83,8 | 2,0 |
| Campo Magro | 2.501 | 19.547 | 5.296 | 78,68 | 22,8 |
| Cerro Azul | 3.916 | 4.808 | 12.130 | 28,39 | 2,1 |
| Colombo | 174.962 | 203.203 | 9.764 | 95,42 | 1,5 |
| Contenda | 6.320 | 9.231 | 6.660 | 58,09 | 3,9 |
| Curitiba | 1.587.315 | 1.751.907 | 0 | 100 | 1,0 |
| Doutor Ulysses | 701 | 929 | 4.798 | 16,22 | 2,9 |
| Fazenda Rio Grande | 59.196 | 75.928 | 5.747 | 92,96 | 2,5 |
| Itaperuçu | 16.234 | 19.956 | 3.931 | 83,54 | 2,1 |
| Lapa | 24.070 | 27.222 | 17.710 | 60,58 | 1,2 |
| Mandirituba | 6.268 | 7.414 | 14.806 | 33,37 | 1,7 |
| Piên | 2.883 | 4.523 | 6.713 | 40,25 | 4,6 |
| Pinhais | 100.726 | 117.008 | 0 | 100 | 1,5 |
| Piraquara | 33.829 | 45.738 | 47.469 | 49,07 | 3,1 |
| Quatro Barras | 14.520 | 17.941 | 1.910 | 90,38 | 2,1 |
| Quitandinha | 3.046 | 4.887 | 12.202 | 28,6 | 4,8 |
| Rio Branco do Sul | 20.049 | 22.045 | 8.605 | 71,92 | 1,0 |
| Rio Negro | 22.460 | 25.710 | 5.564 | 82,21 | 1,4 |
| São José dos Pinhais | 183.366 | 236.895 | 27.315 | 89,66 | 2,6 |
| Tijucas do Sul | 1.846 | 2.285 | 12.252 | 15,72 | 2,2 |
| Tunas do Paraná | 1.421 | 2.792 | 3.464 | 44,63 | 7,0 |

QUADRO 13 – MUNICÍPIOS DA RMC - POPULAÇÃO URBANA (2000/2010) E RURAL (2010), GRAU DE URBANIZAÇÃO (2010) E TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL. FONTE: IBGE (2014). ORG.: BUFFON (2016).

A expansão urbana como produtora de novas dinâmicas socioambientais no AU-RMC é resultado direto da formação de uma nova fase urbana-industrial em

Curitiba que remonta a década de 1970. Essa fase evidenciou a formação de uma centralidade econômica em Curitiba dentro do território paranaense e, também, parte de Santa Catarina. No contexto brasileiro, nessa mesma década foram criadas oficialmente as primeiras nove Regiões Metropolitanas; em 1973 foi criada a Região Metropolitana de Curitiba, momento no qual foram intensificadas as ações de planejamento urbano com o fim de promover o crescimento da cidade (FIRKOWSKI, 2001).

Firkowski (2001) destaca dois momentos no contexto da industrialização do estado do Paraná que promovem uma nova configuração populacional em Curitiba, no primeiro momento, e em seguida, na RMC, a saber:

- 1) Década de 1970/1980: com a criação da Cidade Industrial de Curitiba (CIC);
- 2) Meados da década de 1980: implantação de indústrias no aglomerado metropolitano, associadas principalmente ao setor automobilístico.

Esses processos durante a década 1970 a 1980, foram considerados como um meio para se obter o desenvolvimento, e a solução das desigualdades socioeconômicas. E nesse contexto socioeconômico que se configura a noção de urbanização na RMC, uma vez que houve um salto quantitativo na população urbana de Curitiba e cidades circunvizinhas (FIGURA 13). Embora, o primeiro plano urbanístico elaborado para Curitiba remonte a década de 1940, conhecido como Plano Agache, Firkowski (2001, p.57) ressalta que “foi exatamente a partir da década de 60, quando a população de Curitiba saltou de 361 mil habitantes para mais de 609 mil, que as preocupações com o planejamento urbano ganharam relevância”.

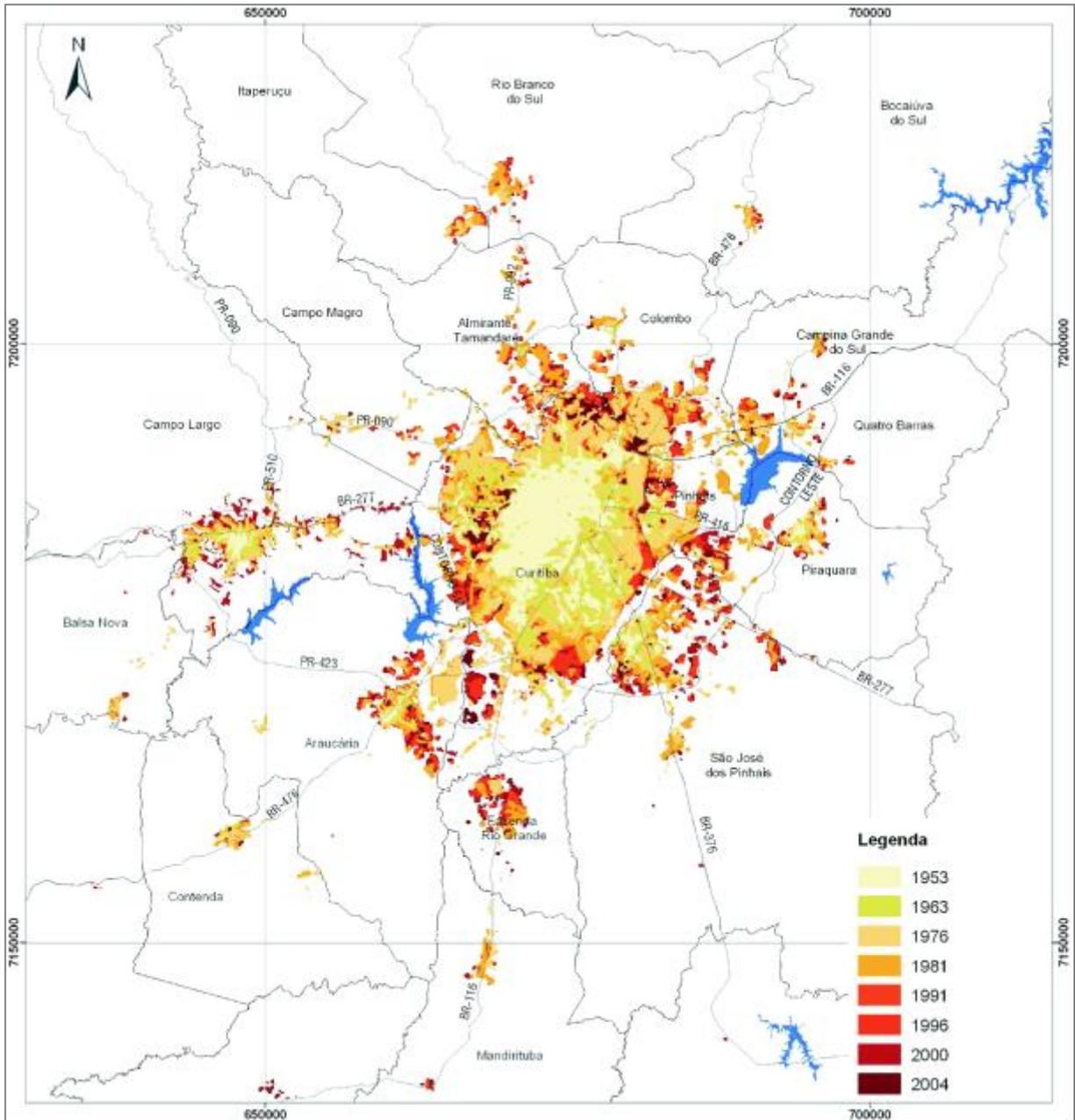


FIGURA 13 – RMC - EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA.

FONTE: COMEC, 2005.

Então, para atender a tal necessidade imposta pelo crescimento urbano, principalmente de Curitiba, surge um novo plano diretor de Curitiba denominado Plano Serete, que visava organizar o crescimento urbano por meio de uma estruturação de zoneamento. Assim, houve uma sucessiva construção de zoneamentos do uso do solo de Curitiba. No que concerne ao mais atual e abrangente, cita-se o Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba (PDI) elaborado em 2006.

Neste plano se apresenta uma proposta de ordenamento territorial da RMC, considerando o resultado do PDI de 1978 que ressaltava a porção oeste como a mais apta para a expansão da metrópole. Entretanto, a expansão urbana da RMC, com destaque para Curitiba, não obedeceu às diretrizes desse plano. Haja visto que a expansão foi condicionada pela proximidade das cidades vizinhas com a cidade-polo Curitiba. Com isso, o que se observa na atualidade é uma aglomeração urbana desprovida de infraestrutura necessária para a formação de um tecido urbano contínuo e estruturado (LIMA, 2000; PDI, 2006).

A formação desse aglomerado conurbado é contínuo nos dias atuais, pois conforme se observou no QUADRO 13 a taxa atual de crescimento demográfico das porções de periferia de todas as cidades que compõem o AU-RMC é crescente e elevada, principalmente, para a periferia geográfica de Curitiba.

Tal incremento populacional histórico-atual desordenado no AU-RMC representa a formação de uma diversidade e complexidade de riscos, especialmente naquelas áreas que outrora se configuravam como proteção ambiental (FIGURA 14). O PDI (2006) apresentou um mapeamento integrado das condicionantes físicas, bióticas e legais no AU-RMC, que demonstra a invasão do tecido urbano em áreas inaptas para a ocupação, com destaque para a porção leste e nordeste do AU-RMC. Na porção leste, conforme já previa o PDI de 1978, não era apto para uso e ocupação do solo, especialmente quando a ocupação era realizada para fins industriais. No entanto, conforme é constado por Firkowski (2002), na atualidade, muitas indústrias se localizam nos principais mananciais de abastecimento de água à Leste de Curitiba.

De acordo com o PDI (2006) a porção sul-sudoeste é a única no AU-RMC que apresenta áreas aptas a expansão urbana, entretanto, mesmo nessa porção existe restrições de ocupação que visam, em especial, a proteção ambiental do Rio Iguaçu e seus afluentes. Com isso, compreende-se que a problemática socioambiental no AU-RMC é extremamente complexa, visto que o cotidiano de muitos cidadãos se caracteriza em um grau elevado de vulnerabilidades socioambientais, que os expõem em diferentes contextos para os múltiplos riscos derivados da problemática socioambiental urbana ali existente.

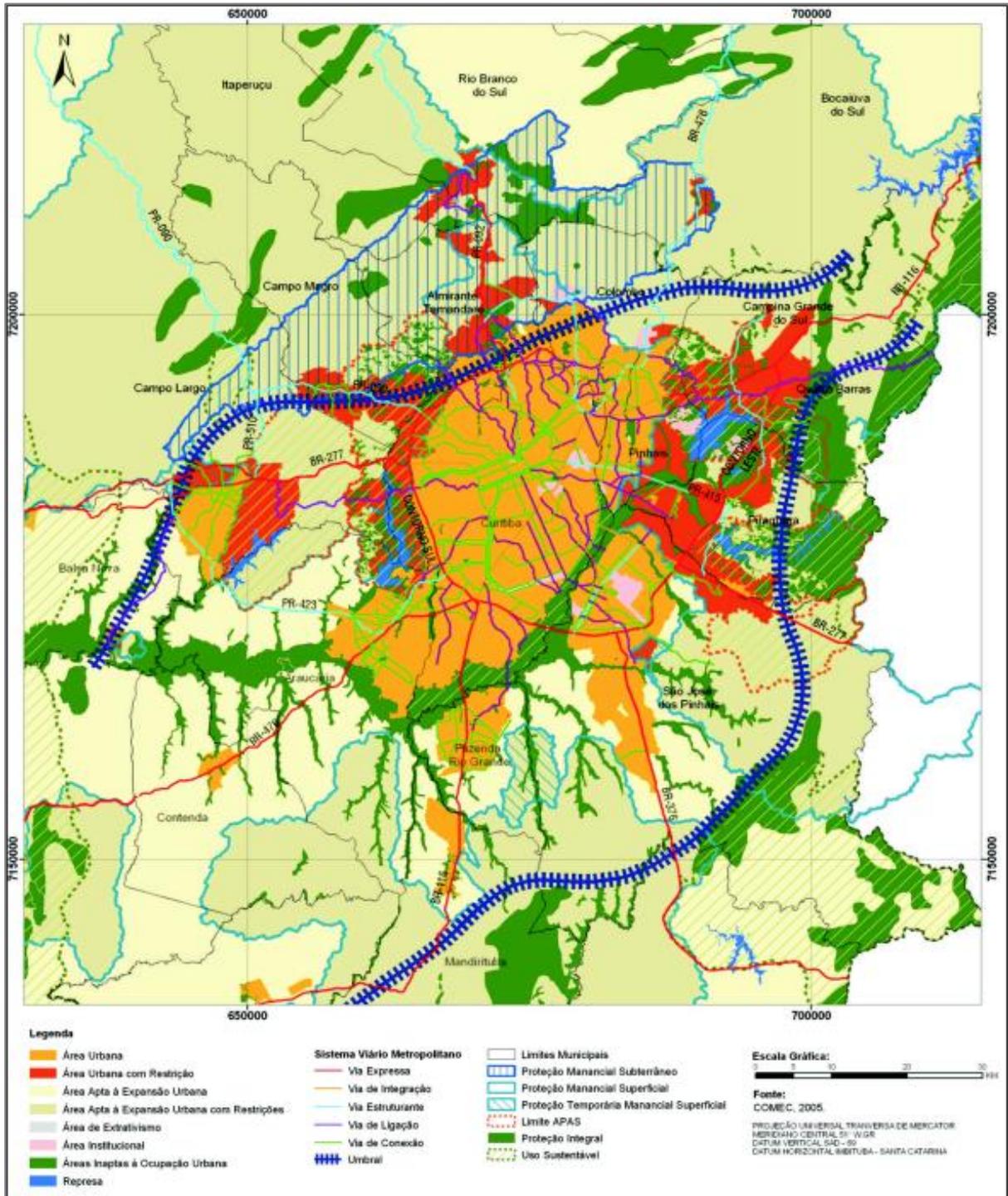


FIGURA 14 – AU-RMC - SÍNTESE DAS CONDICIONANTES FÍSICAS, BIÓTICAS E LEGAIS.
 FONTE: PDI, 2006

Alguns aspectos físico-naturais contribuem na análise dos problemas socioambientais existentes no AU-RMC. Dentre esses, cita-se a que classificação dos domínios morfoclimáticos brasileiros realizada por Ab'Sáber (2003), que resulta de uma interação entre as condições morfogenéticas e morfodinâmicas, classificando o estado do Paraná ao Domínio das Araucárias, formado por planaltos e sujeito a climas subtropicais úmidos com invernos relativamente brandos.

Nesse sentido, o AU-RMC pertence a um contexto planáltico do Primeiro Planalto Paranaense caracterizado pela Unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico do Atlântico, que expressa um relevo suavemente ondulado, sob o domínio da Floresta Ombrófila Mista (MAACK, 1981), entretanto, dessa floresta observam-se apenas fragmentos. A altitude no AU-RMC é variável entre 740 e 1400 metros (DUMKE, 2007), aspecto físico que exerce grande influência no clima local, urbano e intraurbano (MENDONÇA, 1995).

O AU-RMC está localizado ao sul do Trópico de Capricórnio, apresentando condições climáticas referente ao clima da região Sul do Brasil. Os aspectos que individualizam o clima Subtropical identificado nessa região são: a regularidade da distribuição anual da pluviosidade (1.200 a 2.000 mm) e as baixas temperaturas de inverno, derivadas da interação entre a posição geográfica, do relevo e dos sistemas atmosféricos tropicais e polares que atuam na região (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Monteiro em 1968 (citado por Mendonça 2001, p.129) classificou o clima da cidade-polo do AU-RMC pertencente “ao grupo C – Mesotérmicos Controlados por Massas de Ar Tropicais e Polares, denominado CW – Tropical de Altitude com Inverno Seco e Chuvas de Verão, sendo do tipo Cfb com verão fresco”, embora, com menores frequências a Massa Equatorial Continental e a Massa Tropical Continental também atue no clima local (NIMER, 1989; MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Considerando essa caracterização físico-natural, Hoffmann (2013) na análise do risco potencial de inundações para o Estado do Paraná concluiu que a RMC merece destaque, uma vez, que apresenta risco de médio a alto, de tal modo que a região urbanizada é caracterizada como crítica na classe de risco alto de inundação.

O risco de inundação, também é influenciado pela interação entre as áreas com baixas declividade no AU-RMC e as transformações nos processos hidrológico-urbano (maior escoamento, diminuição da infiltração, interceptações e armazenamentos da água), que atrelado aos eventos extremos de chuva, promovem um aumento na frequência e magnitude com que ocorrem as inundações urbanas (KONRAD e BOOTH, 2005; BOTELHO, 2011). Esses mecanismos são os principais responsáveis, principalmente, pelas inundações bruscas (*flash flood*) (KONRAD e BOOTH, 2005). Existem também as enchentes que se associam diretamente com o avanço das águas nas planícies de inundação dos rios existentes no AU-RMC, alguns

estudos demonstram isso para porções ribeirinhas ao rio Iguaçu, rio Atuba e rio Palmital (BUFFON, 2015; BUFFON & MENDONÇA, 2015; MENDONÇA *et al.*, 2015).

Então, cita-se que mesmo as inundações sendo fenômenos naturais com certo intervalo de recorrência no espaço, em razão das características climáticas regionais (LEOPOLD *et al.*, 1964; TUCCI, 2003; CUNHA, 2007), é importante notar que o homem por meio de suas ações, ocupando e configurando novas áreas de riscos, torna o ambiente urbano mais susceptível aos impactos das inundações urbanas, de modo que essas se tornam mais agressivas no tempo e no espaço. Esse aumento na frequência e magnitude das inundações reflete diretamente na exposição da população ao risco de leptospirose humana.

Além dessa susceptibilidade, identifica-se a vulnerabilidade social, que conforme SUDERHSA (2007) aponta que maior parcela da população da RMC concentra-se na sub-bacia do Alto Iguaçu, sendo que aproximadamente “132 mil pessoas estariam localizadas em áreas de mananciais ou em áreas de proteção ambiental” (SUDERHSA, 2007, p. 72). Ainda se tratando da vulnerabilidade social de acordo com o Censo do IBGE (2010) no estado do Paraná 217.223 pessoas vivem em aglomerados subnormais, sendo que dessas 181.247 pessoas estão na Região Metropolitana de Curitiba e, 162.679 moradores nesta situação moram em Curitiba. Essas vulnerabilidades dentre outras, colocam parcela da população expostas à precariedade nas condições de moradia, de modo, que reflete a condição de desigualdade social no processo de metropolização, entendido como resultado da pressão demográfica migratória da última década que contribuiu na configuração da segregação socioespacial (VICENTINI *et al.*, 2004 citado por DUMKE, 2007).

A relação entre o ambiente social e natural como produto das vulnerabilidades foi estudada na Região Metropolitana de Curitiba por Deschamps (2004), considerando um cenário dos anos 2000. Este estudo apontou que na RMC, as áreas com risco de inundação concentram populações com grau de vulnerabilidade social de médio para altíssimo, assim como, os maiores fluxos de migração foram justamente para as áreas com alto e de alto para médio grau de vulnerabilidade social.

Esse fato é reflexo de um uso e ocupação do solo urbano que desconsiderou os recursos naturais, e evidenciou uma gestão estanque do território do AU-RMC. Essa gestão privilegiou ações e planos na cidade polo (Curitiba), tornando as cidades circunvizinhas na sua maior abrangência, em porções periféricas urbanas com diversas precariedades. Essas precariedades acentuam a condição de

vulnerabilidade socioambiental, refletindo diretamente na condição de saúde humana (MENDONÇA, 2002b), que se encontra diretamente associada à infraestrutura urbana, à informação, à moradia e aos serviços de saúde (CONSTANZA *et al.*, 2007).

Em um quadro geral de saúde no estado do Paraná, as Doenças infecciosas e parasitárias (DIP) não correspondem mais na atualidade entre as cinco primeiras causas de morte e internações. A DIP na década de 1960 era a primeira causa de Mortalidade Geral passando para quarta causa na década de 1980 e, para nona causa na presente década. Como principal fator responsável por esse decréscimo suscita-se uma melhoria, se comparado as décadas anteriores, nos investimentos em infraestrutura, com destaque para saneamento, educação (promoção de práticas higiênicas) e, o início das vacinações a partir da década de 70.

Embora a DIP não represente mais as principais causas de mortalidade geral no estado do Paraná, observa-se que as doenças de veiculação hídrica ainda persistem na população e, em algumas ocasiões são numerosas, em especial para as diarreias agudas, leptospirose humana e as epidemias de doenças tais como: Dengue e Cólera (QUADRO 14).

Na análise do percentual das doenças que podem ser transmitidas pela água em relação ao total de internações, destaca-se que o número é de ordem pequena, não chegando na escala dos 5% (QUADRO 14). Entretanto, merece destaque, que ao longo da década de 2000, ocorreu um acréscimo significativo dessas doenças, em especial, nos meados da década. (QUADRO 14). Essas oscilações entre os períodos de acréscimo e decréscimo de casos, são complexas de serem analisadas, isso porque, existem uma multiplicidade de fatores socioambientais e culturais envolvidos nos padrões de incidência de cada doença.

Mas, considerando um cenário das doenças infecciosas e parasitárias, as doenças que podem ser transmitidas pela água são de extrema importância, dado que correspondem em todos os anos analisados a um percentual superior a 50% (QUADRO 14). Dentre todas as doenças infecciosas e parasitárias é possível realizar uma classificação no que tange as mais numerosas na última década, a saber: 1) Diarreias e doenças infecciosas intestinais; 2) Dengue clássica; 3) Conjuntivite; 4) Cólera e, 5) Leptospirose (QUADRO 14). É importante mencionar que cada uma dessas doenças está associada a um quadro de condicionantes socioambientais, e apresentam áreas e situações no tempo mais (menos) favoráveis para a manifestação no Estado do Paraná.

| Transmissão | Morbidades | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Total de Internações hospitalares | 737.720 | 784.364 | 780.954 | 779.123 | 758.639 | 753.526 | 727.543 | 718.923 | 725.434 | 742.475 | 731.108 | 765.528 | 779.419 | 763.339 | 764.917 | 687.335 |
| | Algumas doenças infecciosas e parasitárias | 31.322 | 33.515 | 34.577 | 39.136 | 41.731 | 46.860 | 43.373 | 46.711 | 48.713 | 47.817 | 52.192 | 44.917 | 49.924 | 40.343 | 40.059 | 35.144 |
| Ingestão ou contato com a água | Cólera | 56 | 27 | 3 | 4 | 2 | - | 3 | 1 | 1 | 0 | 3.098 | 1.020 | 767 | 409 | 335 | 352 |
| | Febre Tifóide e paratífóide | 28 | 41 | 14 | 26 | 7 | 7 | 15 | 6 | 11 | 11 | 49 | 50 | 18 | 5 | 8 | 10 |
| | Shigelose | 11 | 2 | 1 | - | 231 | 495 | 388 | 391 | 413 | 329 | 30 | 21 | 8 | 15 | 28 | 16 |
| | Amebíase | 19 | 6 | 8 | 83 | 121 | 143 | 66 | 87 | 92 | 55 | 275 | 148 | 99 | 53 | 46 | 84 |
| | Diarréia e gastroenterite origem infecc presum | 5.522 | 6.235 | 6.884 | 8.061 | 6.675 | 7.145 | 6.619 | 8.047 | 9.147 | 7.751 | 8.820 | 8.233 | 10.025 | 8.261 | 9.386 | 6.653 |
| | Outras doenças infecciosas intestinais | 12.538 | 13.400 | 13.789 | 15.814 | 17.757 | 19.409 | 18.542 | 19.098 | 19.161 | 18.405 | 17.401 | 14.500 | 17.048 | 11.007 | 11.112 | 7.008 |
| | Outras hepatites virais | 774 | 802 | 939 | 1.019 | 766 | 652 | 556 | 597 | 464 | 612 | 478 | 360 | 334 | 226 | 236 | 190 |
| | Leptospirose icterohemorrágica | 4 | 1 | 1 | 8 | 19 | 58 | 35 | 49 | 21 | 23 | 8 | 9 | 17 | 15 | 5 | 8 |
| | Outras formas de Leptospirose | 54 | 61 | 40 | 39 | 47 | 67 | 40 | 62 | 52 | 81 | 32 | 12 | 32 | 27 | 18 | 7 |
| Leptospirose não especificada | 198 | 145 | 82 | 129 | 131 | 129 | 58 | 101 | 113 | 104 | 66 | 59 | 124 | 218 | 97 | 104 | |
| Falta de limpeza e higienização com água | Ancilostomíase | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Outras helmintíases | 134 | 95 | 97 | 59 | 73 | 108 | 95 | 72 | 60 | 102 | 107 | 51 | 37 | 42 | 39 | |
| | Conjuntivite e outros transtornos da conjuntiva | 331 | 502 | 364 | 291 | 447 | 452 | 357 | 165 | 297 | 323 | 410 | 413 | 172 | 196 | 127 | |
| Através de vetores que se relacionam com a água | Febre amarela | - | 1 | - | - | 1 | - | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | - | 2 | - | - |
| | Dengue (clássico) | 17 | 6 | 22 | 24 | 305 | 463 | 47 | 80 | 156 | 1.726 | 271 | 151 | 2.007 | 1.783 | 346 | 3.239 |
| | Febre hemorrágica devida ao vírus da dengue | - | - | - | - | 3 | 5 | 0 | 4 | 4 | 13 | 5 | 5 | 79 | 34 | 6 | 57 |
| | Malária | 44 | 39 | 31 | 31 | 27 | 40 | 41 | 39 | 35 | 38 | 27 | 23 | 29 | 30 | 22 | 17 |
| | Filariose | 2 | 3 | 5 | 3 | 6 | 6 | 8 | 3 | 4 | 6 | 24 | 21 | 13 | 4 | 3 | 1 |
| Associada a água | Esquistossomose | 5 | 6 | 5 | 4 | 2 | 5 | 2 | 0 | 0 | 2 | - | 1 | 2 | 3 | - | - |
| Total de internações de doenças que podem ser transmitida por água | | 19.738 | 21.462 | 22.285 | 25.595 | 26.620 | 29.184 | 26.875 | 28.804 | 30.034 | 29.581 | 31.103 | 25.078 | 30.811 | 22.330 | 21.814 | 17.965 |
| Percentual de doenças que podem ser transmitidas pela água em relação as internações de "Algumas doenças infecciosas e parasitárias (exceto conjuntivite) | | 61.96 | 62.54 | 63.40 | 64.66 | 62.72 | 61.31 | 61.14 | 61.31 | 61.05 | 61.19 | 58.81 | 54.91 | 61.37 | 54.86 | 54.14 | 50.60 |
| Percentual de doenças que podem ser transmitidas pela água em relação ao total de internações | | 2.62 | 2.74 | 2.85 | 3.29 | 3.51 | 3.87 | 3.69 | 4.01 | 4.14 | 3.98 | 4.25 | 3.28 | 3.95 | 2.93 | 2.85 | 2.61 |

QUADRO 14 – ESTADO DO PARANÁ - INTERNAÇÕES HOSPITALARES NO SUS NO GRUPO DE “ALGUMAS DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS”.

FONTE: MINISTÉRIO DA SAÚDE – DATASUS – SECRETARIA DA SAÚDE/PARANÁ (2014).

ORG.: BUFFON (2016).

Considerando esse cenário de doenças de veiculação hídrica no Estado do Paraná e o objetivo geral dessa pesquisa, que se centra na análise da manifestação da leptospirose humana no AU-RMC, apresenta-se a FIGURA 15 que consiste em abordar uma evolução espaço-temporal da leptospirose humana no estado do Paraná.

A RMC caracteriza-se por apresentar constantemente maior concentração espacial de municípios afetados pela doença. Essa concentração da doença na RMC advém dos problemas socioambientais existentes no AU-RMC descrito nesse trabalho, que estão atrelados a elevada densidade demográfica e ao não equilíbrio entre a sociedade e a natureza, assim causando a degradação de ambas. Paula (2003) em estudo da leptospirose humana no Paraná, também identificou a RMC como uma importante área de ocorrência da doença.

Quando se analisa a distribuição dos casos de doença no Paraná, entre 2001 a 2013 (FIGURA 15), conclui-se que não existem um padrão de distribuição, embora, note-se que as maiores aglomerações humanas do estado, envolvendo os municípios circunvizinhos, apresentam as maiores taxas de incidência, em razão da alta densidade populacional, a degradação do ambiente se apresenta em maiores proporções nessas porções do estado que aglomeram cidades ligadas a uma cidade-polo (Curitiba, Ponta Grossa, Londrina, Maringá e Cascavel).

Por outro lado, as oscilações entre um ano e outro no que tange aos casos de leptospirose, associam-se diretamente, ao regime pluvial, em especial, a ocorrência de eventos extremos (inundações). Esse aspecto, promove que a manifestação de doença seja um sistema complexo de identificar padrões, isso porque, o clima não é estático no tempo e no espaço. Desse modo, mesmo municípios, com taxas de densidade demográfica inferiores, mas que estão assentados sobre planícies de inundações, principalmente, do Rio Iguaçu, Tibagi, Ivaí e Paranapanema no estado do Paraná, podem elevar drasticamente o risco à leptospirose Humana em ocorrências de elevados e concentrados totais pluviais.

A sociedade vive uma emergência de situações de riscos, que quando efetivados promovem a desestabilização dos sistemas, podendo se tornar desastres. Esses riscos são mediados por fatores e se expressam na sociedade de maneiras distintas, devido as condições de vulnerabilidade diferenciadas no espaço. A manifestação de leptospirose Humana encontra-se intimamente vinculada ao ambiente (social e natural); as inundações urbanas são um dos principais fatores

naturais que influenciam no risco à esta doença, promovendo um aumento na frequência e a intensidade da mesma.

Essa condição de risco se intensifica quando os eventos pluviais intensos e extremos se associam à acirrada vulnerabilidade socioambiental do país. À exemplo, Mendonça (2004a, p.148) aponta que as populações do AU-RMC “evidenciam, de forma flagrante, condições de expressiva vulnerabilidade socioambiental” emergidas de forma mais gritante nas populações expostas a condição de pobreza.

Nesse contexto, e seguindo a matriz teórico-conceitual sobre a problemática socioambiental urbana, as reflexões apresentadas neste capítulo constituem na premissa de articular ideias na abordagem sistêmica, quanto a forças motrizes (riscos climáticos), pressões (processos sociais e mudanças ambientais), e exposição (vulnerabilidade socioambiental) na forma de riscos à saúde humana (manifestação de leptospirose humana).

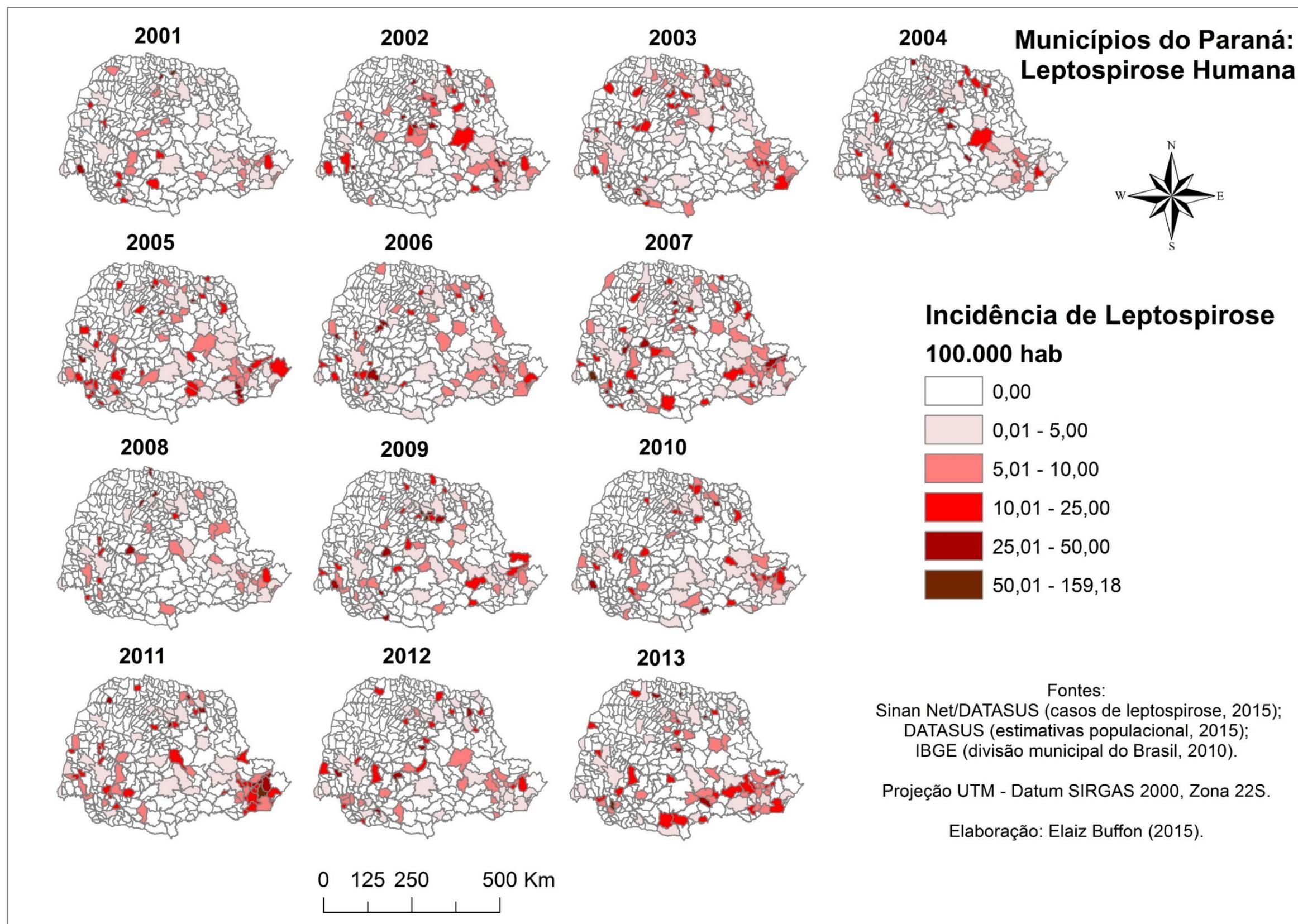


FIGURA 15: ESTADO DO PARANÁ - EVOLUÇÃO ESPACIAL DA INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA – 2001 A 2013.

1.1 LEPTOSPIROSE HUMANA E INUNDAÇÕES URBANAS: ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL

Com o propósito de caracterizar a taxa de incidência (fator de multiplicação 100.000 habitantes) de leptospirose humana e sua porcentagem de letalidade (fator de multiplicação 100%) no AU-RMC tornou-se necessário adotar diferentes escalas espaços-temporais. A primeira delas refere-se a escala de incidência e letalidade frente à doença por município ao longo do período de 2001 a 2013. Nessa caracterização é possível observar os seguintes pontos (TABELA 3):

- 1) Campo Magro, Almirante Tamandaré e Colombo apresentam a maior taxa média de incidência da doença, em contrapartida, São José dos Pinhais, Campo Largo e Araucária apresentam a menor taxa média de incidência;
- 2) As menores variações entre a menor e a maior taxa de incidência são identificadas em Araucária, Curitiba e São José dos Pinhais;
- 3) Os anos mais críticos, ou seja, com as maiores taxas média de incidência são 2011, 2010 e 2002, em contrapartida, os menores referem-se a 2009, 2008 e 2002, respectivamente;
- 4) As maiores taxas anuais de incidência (2001 a 2013) forma identificadas em Campo Magro no ano de 2002 (40,63), seguida de Campina Grande do Sul em 2011 (28,13) e Almirante Tamandaré em 2011 (20,12).

TABELA 3- AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA.

| Cidade | Ano | | | | | | | | | | | | | Cidade | | |
|-----------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | Média | Máximo | Mínimo |
| Almirante Tamandaré | 9,74 | 16,75 | 10,11 | 2,93 | 9,11 | 7,92 | 3,40 | 5,16 | 4,10 | 9,68 | 20,12 | 4,74 | 9,06 | 8,68 | 20,12 | 2,93 |
| Araucária | 5,09 | 5,93 | 3,83 | 5,58 | 5,23 | 0,00 | 3,28 | 5,17 | 5,08 | 5,87 | 4,13 | 3,25 | 3,86 | 4,33 | 5,93 | 0,00 |
| Campina Grande do Sul | 5,49 | 0,00 | 0,00 | 2,45 | 2,26 | 0,00 | 12,62 | 2,72 | 5,43 | 15,47 | 28,13 | 5,07 | 14,61 | 7,25 | 28,13 | 0,00 |
| Campo Largo | 1,05 | 6,18 | 5,04 | 0,99 | 7,58 | 0,92 | 6,36 | 1,80 | 1,77 | 2,66 | 4,39 | 6,06 | 10,76 | 4,27 | 10,76 | 0,92 |
| Campo Magro | 9,35 | 40,63 | 17,42 | 12,62 | 3,90 | 11,30 | 3,64 | 8,57 | 4,23 | 12,07 | 11,91 | 7,83 | 11,21 | 11,90 | 40,63 | 3,64 |
| Colombo | 4,70 | 6,08 | 11,30 | 8,09 | 13,21 | 8,62 | 6,27 | 4,55 | 4,44 | 13,61 | 11,61 | 5,97 | 6,80 | 8,13 | 13,81 | 4,44 |
| Curitiba | 4,81 | 4,62 | 6,64 | 3,82 | 6,54 | 5,03 | 8,63 | 4,54 | 3,51 | 7,93 | 9,74 | 4,44 | 6,21 | 5,88 | 9,74 | 3,51 |
| Fazenda Rio Grande | 2,95 | 2,82 | 8,04 | 1,27 | 6,92 | 6,60 | 10,51 | 2,52 | 0,00 | 4,89 | 14,43 | 3,54 | 0,00 | 4,96 | 14,43 | 0,00 |
| Pinhais | 7,52 | 5,51 | 16,15 | 5,25 | 1,66 | 3,24 | 1,58 | 5,12 | 1,69 | 11,96 | 8,45 | 2,51 | 3,21 | 5,68 | 16,15 | 1,58 |
| Piraquara | 2,56 | 4,90 | 7,00 | 3,34 | 4,04 | 7,72 | 6,46 | 5,81 | 3,43 | 4,29 | 11,63 | 3,12 | 6,92 | 5,48 | 11,63 | 2,56 |
| Quatro Barras | 5,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,67 | 0,00 | 0,00 | 5,03 | 19,86 | 14,69 | 9,33 | 4,58 | 19,86 | 0,00 |
| São José dos Pinhais | 2,80 | 3,17 | 4,38 | 1,69 | 2,37 | 4,59 | 3,70 | 1,46 | 2,86 | 4,16 | 10,41 | 2,19 | 2,77 | 3,58 | 10,41 | 1,46 |
| Média/Ano | 5,16 | 8,05 | 7,49 | 4,00 | 5,29 | 4,66 | 5,93 | 3,95 | 3,05 | 8,14 | 12,90 | 5,28 | 7,05 | | | |
| Máximo/Ano | 9,74 | 40,63 | 17,42 | 12,62 | 13,81 | 11,30 | 12,62 | 8,57 | 5,43 | 15,47 | 28,13 | 14,69 | 14,61 | | | |
| Mínimo/Ano | 1,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,58 | 0,00 | 0,00 | 2,66 | 4,13 | 2,19 | 0,00 | | | |

FONTE: SINAN/SVS/MS. Org.: BUFFON (2016).

Esses apontamentos permitem compreender que em termos de território municipal a maior problemática da leptospirose humana concentra-se nos eixos norte/noroeste/leste do AU-RMC, abrangendo cidades localizadas na periferia geográfica. Não é possível estabelecer um padrão entre as maiores e menores taxas

médias de incidência com o tamanho populacional da cidade, isso porque, as maiores taxas são identificadas tanto na menor cidade (Campo Magro) do AU-RMC, como em uma das três maiores cidades (Colombo). Essa análise permite afirmar que os problemas socioambientais urbanos são expressivos tanto em pequenas como em grandes cidades, fato reafirmado na análise das maiores taxas anuais de leptospirose, em que Campo Magro aparece em primeiro e terceiro lugar.

As variações das taxas de incidência na escala temporal implicam em supor que são influenciadas pela dinâmica pluvial e de episódios extremos, especialmente às inundações. Então, não é possível afirmar uma tendência de aumento ou diminuição, visto que esses graus dependem diretamente de outros fenômenos que são dinâmicos no espaço e no tempo. Portanto, afirma-se nessa análise que a manifestação de leptospirose humana é dinâmica e influenciada fortemente na categoria espacial pelas vulnerabilidades derivadas da problemática socioambiental urbana e, na categoria temporal pela ocorrência de eventos e episódios extremos ligados a chuva.

No que concerne a letalidade dessa doença no AU-RMC algumas particularidades tomam destaque, tais como (TABELA 4):

- 1) A taxa de letalidade à leptospirose humana foi de 100% nas cidades de menor porte populacional: Fazenda Rio Grande e Quatro Barras; e, em uma cidade de porte médio: Campo Largo. Fato que pode se associar a expansão urbana recente sem infraestrutura adequada para tal crescimento nessas cidades.
- 2) Curitiba é a única cidade que não apresentou em nenhum ano a taxa de letalidade à doença como zero, fato que pode se associar a maior quantidade de casos brutos em razão de ser a maior cidade do aglomerado;
- 3) Campo Magro foi a cidade que apresentou um crescimento positivo nítido na taxa de letalidade. Aspecto que se relaciona com a taxa de crescimento, visto que dentre todas as cidades Campo Magro apresentou um grau de crescimento populacional entre 2000 a 2010 de 22,8%, enquanto que a segunda cidade que apresentou a maior taxa de crescimento no AU-RMC corresponde à São José dos Pinhais com 2,6%. Isso implica em afirmar que o crescimento foi muito elevado, o que pode ter implicado em áreas desprovidas de infraestrutura urbana e ampliando assim os riscos.

TABELA 4- AU-RMC – LETALIDADE POR LEPTOSPIROSE HUMANA.

| Cidade | Ano | | | | | | | | | | | | | Cidade | | |
|-----------------------|--------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | Média | Máximo | Mínimo |
| Almirante Tamandaré | 0 | 18,75 | 10 | 66,66 | 10 | 11,11 | 0 | 0 | 0 | 20 | 14,28 | 60 | 20 | 17,75 | 66,66 | 0,00 |
| Araucária | 60 | 0 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16,66 | 33,33 | 28,57 | 40 | 50 | 0 | 19,50 | 60,00 | 0,00 |
| Campina Grande do Sul | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16,66 | 0 | 0 | 33,33 | 0 | 0 | 50 | 11,54 | 50,00 | 0,00 |
| Campo Largo | 0 | 0 | 20 | 0 | 12,5 | 100 | 0 | 0 | 50 | 0 | 20 | 0 | 15,38 | 16,76 | 100,00 | 0,00 |
| Campo Magro | 0 | 11,11 | 0 | 0 | 0 | 33,33 | 0 | 50 | 0 | 33,33 | 0 | 50 | 66,66 | 18,80 | 66,66 | 0,00 |
| Colombo | 11,11 | 25 | 8,69 | 0 | 3,22 | 15 | 6,66 | 0 | 27,27 | 17,24 | 16 | 7,69 | 33,33 | 13,17 | 33,33 | 0,00 |
| Curitiba | 11,53 | 17,1 | 13,51 | 21,53 | 20,86 | 10 | 9,55 | 12,04 | 13,84 | 14,38 | 13,95 | 12,65 | 12,17 | 14,09 | 21,53 | 9,55 |
| Fazenda Rio Grande | 0 | 0 | 16,66 | 100 | 33,33 | 16,66 | 20 | 50 | 0 | 0 | 8,33 | 0 | 0 | 18,84 | 100,00 | 0,00 |
| Pinhais | 12,5 | 33,33 | 0 | 16,66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21,42 | 30 | 0 | 0 | 0 | 12,61 | 50,00 | 0,00 |
| Piraquara | 0 | 50 | 16,66 | 66,66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10,26 | 66,66 | 0,00 |
| Quatro Barras | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 11,54 | 100,00 | 0,00 |
| São José dos Pinhais | 33,33 | 14,28 | 20 | 0 | 0 | 33,33 | 0 | 0 | 9,09 | 14,28 | 0 | 12,5 | 0 | 10,52 | 33,33 | 0,00 |
| Média/Ano | 23,21 | 14,13 | 10,88 | 22,63 | 10,83 | 18,29 | 4,41 | 10,73 | 10,37 | 14,78 | 13,07 | 15,03 | 21,67 | | | |
| Máximo/Ano | 100,00 | 50,00 | 25,00 | 100,00 | 50,00 | 100,00 | 20,00 | 50,00 | 50,00 | 33,33 | 40,00 | 60,00 | 66,66 | | | |
| Mínimo/Ano | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | |

FONTE: SINAN/SVS/MS. Org.: BUFFON (2016).

A segunda escala de análise da distribuição espaço-temporal da incidência de leptospirose humana no AU-RMC é caracterizada a partir de uma análise temporal do período de 2007 a 2013 na espacialidade de bairros em 6 cidades do AU-RMC. Essa análise foi ilustrada em 7 figuras (FIGURAS 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22) que visam demonstrar a espacialidade da doença por classes nos bairros. Considerando a análise realizada na escala anterior, em que se apontou a possível influência de eventos e episódios extremos de chuva, especialmente as inundações. Barcellos e Sobroza (2001), corroboram com essa afirmação, uma vez que apontam enchentes e inundações são potencializadores para surtos de leptospirose humana.

Para avaliar essa relação entre eventos e episódios extremos de chuva com os casos de leptospirose humana elaborou-se 7 tabelas (TABELAS 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) com o propósito de destacar os eventos e episódios extremos de chuva que se relacionam com os casos de leptospirose para cada um dos 7 anos analisados. No entanto, a distribuição anual de chuva com seus respectivos episódios de inundação e alagamentos no ano, e as semanas epidemiológicas com todos os casos de leptospirose humana são apresentados em 12 apêndices (APÊNDICE 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12). Esses apêndices, foram elaborados a fim de contribuir nas análises que serão apresentados a seguir. Visto que, somente os eventos que obtiveram relação são apresentados em tabelas.

Antes de iniciar a análise espaço-temporal para o AU-RMC, cabe destacar que uma observação detalhada do APÊNDICE 1 ao 12 permite afirmar que no contexto do AU-RMC a estação do ano em que é registrado maior ocorrência da

leptospirose humana é o Verão seguido da Primavera, justamente períodos que concentram maiores episódios pluviais extremos e totais pluviais (BUFFON & MENDONÇA, 2014). Esse aspecto, embora inicial, demonstra de antemão a influência da chuva e seus impactos, por meio de inundações e alagamentos, na manifestação de leptospirose humana.

No ano de 2007 os eventos e episódios extremos de chuva foram identificados em 4 cidades, localizadas ao norte, sudeste e centro do AU-RMC (TABELA 5) (APÊNDICE 1, 6, 7 e 12). O evento pluvial extremo de maior magnitude ocorreu em São José dos Pinhais, sendo também, o episódio que afetou o maior número de pessoas (TABELA 5).

TABELA 5- AU-RMC - EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA, INUNDAÇÕES URBANAS E LEPTOSPIROSE HUMANA EM 2007.

| 2007 - TENDENTE A SECO | | | | | | |
|------------------------|------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|---|------------------------------|
| ESPAÇO | TEMPO | INPUT | | ATRIBUTOS | OUTPUT | |
| <i>Cidades</i> | <i>Mês</i> | <i>Chuva/Mês (mm)</i> | <i>Evento Extremo/24h (mm)</i> | <i>Pop. Afetada (habs.)</i> | <i>Inundação e alagamento - Data ocorrência</i> | <i>Casos de Leptospirose</i> |
| Almirante Tamandaré | Fevereiro | 170,5 | 56,6 | s/d | 21/02/07 | 1 |
| Colombo | Dezembro | 266,4 | 70,6 e 57,2 | s/d | 06 e 07/12/07 | 1 |
| Curitiba | Janeiro | 286,7 | 106,3 | s/d | 20/01/07 | 10 |
| São José dos Pinhais | Janeiro | 288 | 140,6 | 8.000 | 20/01/07 | 3 |
| | Março | 155,6 | 47 | 1.260 | 16/03/07 | 2 |

FONTE: BUFFON (2016).

Quando se analisa a espacialidade por bairros das taxas de incidência no AU-RMC no ano de 2007, afirma-se a influência dos eventos e episódios extremos de chuva. Uma vez que os bairros com as maiores taxas se encontram localizados em São José dos Pinhais, Curitiba e Araucária (FIGURA 16). Os 6 bairros-cidades com as maiores taxas de incidência anual são: Caximba-Curitiba (118,95), Campo Largo da Roseira-São José dos Pinhais (103,31), Campina do Taquaral-São José dos Pinhais (74,52), Padro Velho-Curitiba (49,37), Pedro Morro-São José dos Pinhais (45,11) e Tindiquera-Araucária (32,3).

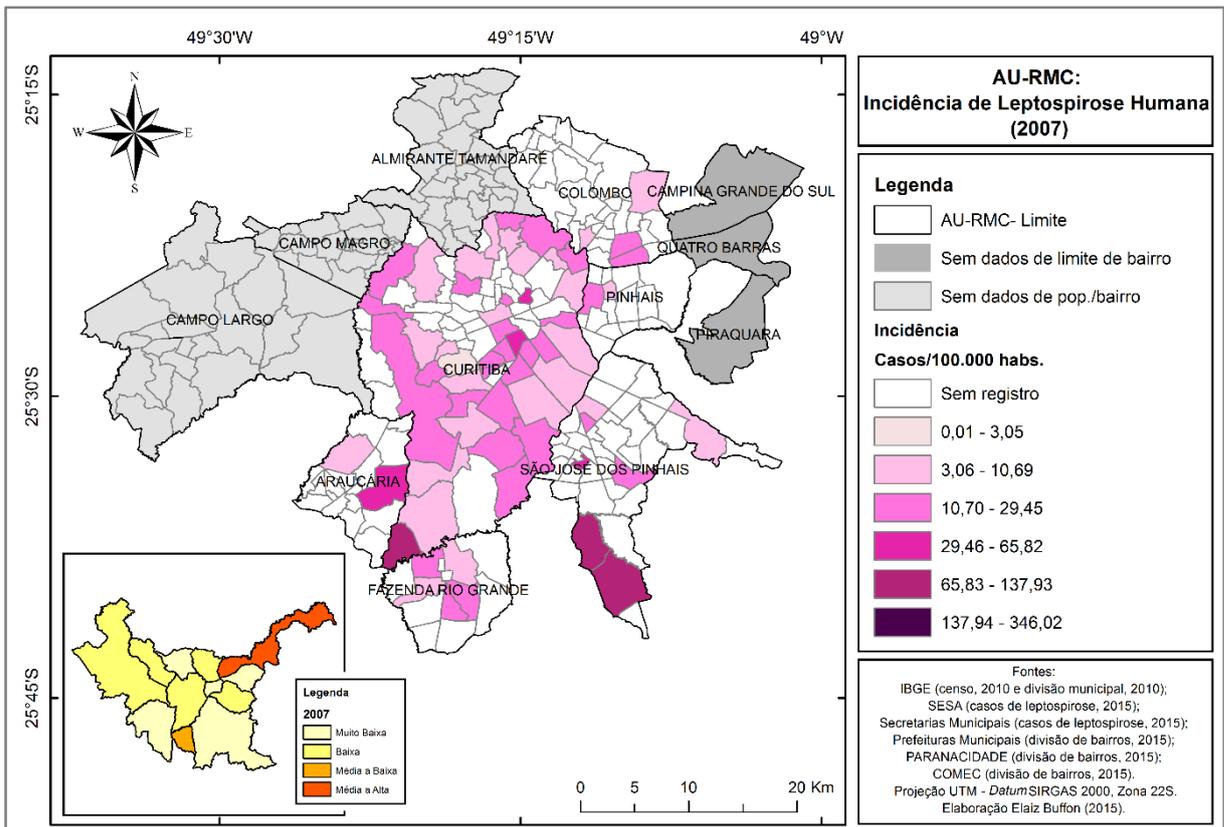


FIGURA 16: AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA NO ANO DE 2007.

Considerando uma taxa de incidência média anual de leptospirose humana no AU-RMC, o ano de 2007 representou a mediana entre os 7 anos, ou seja, a quarta menor média anual e a quarta menor média anual. Essa classificação que não coloca o ano de 2007 como destaque máximo ou mínimo é explicado pela sua média anual de precipitação, que classificou a precipitação anual no padrão tendente a seco (vide TABELA 5).

No ano de 2008 os eventos e episódios extremos de chuva foram identificados em apenas 2 cidades, localizadas ao norte e centro do AU-RMC (TABELA 6) (APÊNDICE 2 e 7). O evento pluvial extremo de maior magnitude ocorreu em Curitiba, enquanto que para a magnitude dos episódios expressada pelo número de afetados não se obteve dados (TABELA 6).

TABELA 6- AU-RMC - EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA, INUNDAÇÕES URBANAS E LEPTOSPIROSE HUMANA EM 2008.

| 2008 - SECO | | | | | | |
|----------------|------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|---|------------------------------|
| ESPAÇO | TEMPO | INPUT | | ATRIBUTOS | OUTPUT | |
| <i>Cidades</i> | <i>Mês</i> | <i>Chuva/Mês (mm)</i> | <i>Evento Extremo/24h (mm)</i> | <i>Pop. Afetada (habs.)</i> | <i>Inundação e alagamento - Data ocorrência</i> | <i>Casos de Leptospirose</i> |
| Araucária | Abril | 175,7 | 60,3 | s/d | 28/04/08 | 1 |
| Curitiba | Fevereiro | 134,6 | 51,6 | s/d | 16/02/08 | 7 |
| | Abril | 174,2 | 71,6 | s/d | 29/04/08 | 2 |

FONTE: BUFFON (2016).

Ao analisar espacialidade por bairros das taxas de incidência no AU-RMC no ano de 2008, fica nítido a influência derivada de um ano padrão seco, em que os eventos e episódios extremos de chuva são muito inferiores. Desse modo, os bairros com as maiores taxas de incidência anual encontram-se localizados em Curitiba, Colombo e São José dos Pinhais (FIGURA 17). Os 6 bairros-cidades com as maiores taxas são: Riveira-Curitiba (346,02), Colônia Faria-Colombo (137,93), Padro Velho-Curitiba (65,82), Del Rey-São José dos Pinhais (58,17), Gabirobal-Colombo (56,69), Parolin-Curitiba (51,93) (FIGURA 17).

Mesmo classificado no padrão de seco referente a precipitação, e com a baixa quantidade de eventos e episódios extremos de chuva, a taxa de incidência média anual de leptospirose humana no AU-RMC no ano de 2008 ficou entre as três maiores, como sendo a terceira maior taxa. Essa colocação é explicada em partes pelos outros condicionantes da doença, principalmente aqueles associados as condições de moradia, especialmente as sanitárias e de lixo, entendidas como vulnerabilidades sociais.

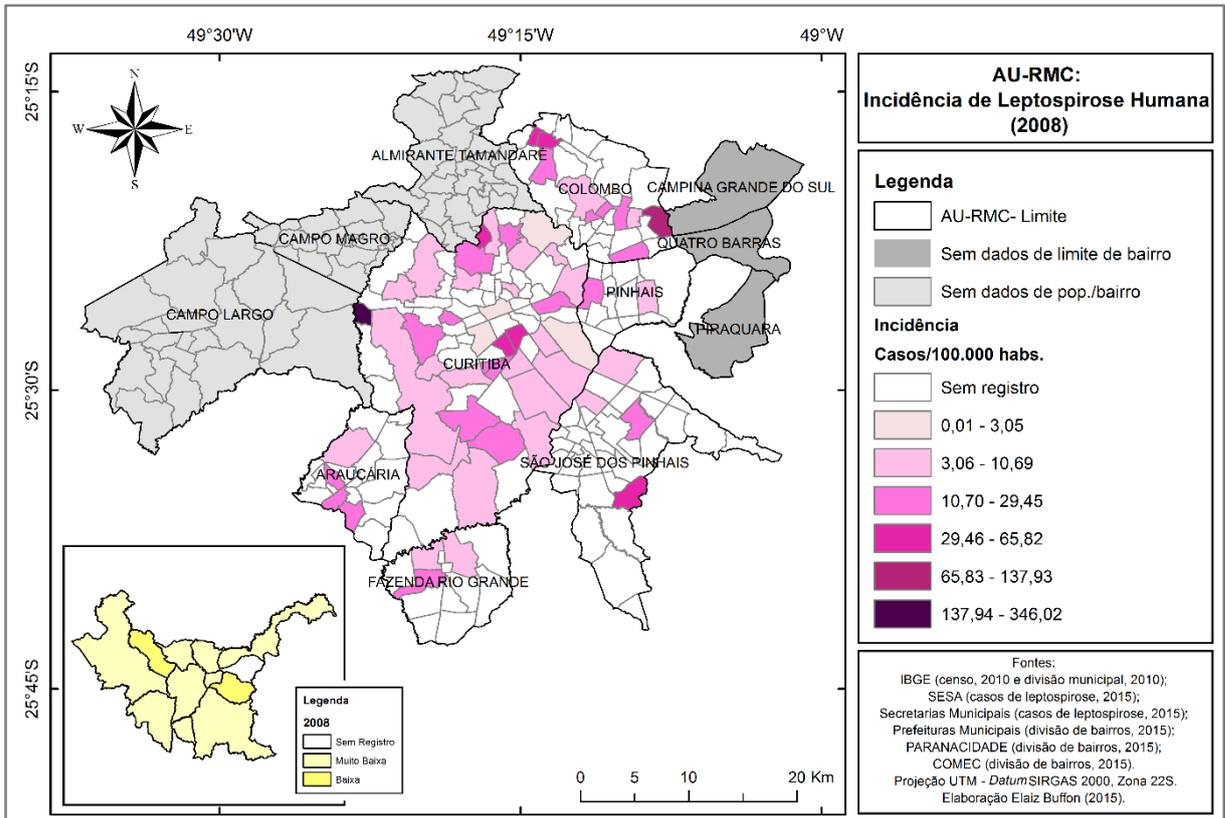


FIGURA 17: AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA NO AU-RMC NO ANO DE 2008.

No ano de 2009 os eventos e episódios extremos de chuva foram identificados em apenas 2 cidades, localizadas ao norte e ao centro do AU-RMC (TABELA 7). O episódio pluvial extremo de maior magnitude ocorreu em Colombo, enquanto o evento pluvial extremo de maior magnitude ocorreu em Curitiba (APÊNDICE 6 e 7).

TABELA 7- AU-RMC - EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA, INUNDAÇÕES URBANAS E LEPTOSPIROSE HUMANA EM 2009.

| 2009 - TENDENTE A CHUVOSO | | | | | | |
|---------------------------|----------|----------------|-------------------------|----------------------|--|-----------------------|
| ESPAÇO | TEMPO | INPUT | | ATRIBUTOS | OUTPUT | |
| Cidades | Mês | Chuva/Mês (mm) | Evento Extremo/24h (mm) | Pop. Afetada (habs.) | Inundação e alagamento - Data ocorrência | Casos de Leptospirose |
| Colombo | Julho | 255,4 | 43,8 | 247 | 29/07/09 | 1 |
| Curitiba | Setembro | 334,3 | 25,3 e 59,4 | s/d | 09 e 10/09/09 | 4 |

FONTE: BUFFON (2016).

Na análise da espacialidade por bairros das taxas de incidência no AU-RMC no ano de 2009, observa-se a maior quantidade de bairros na menor classe (0,01 a 3,05) da taxa de incidência, assim como uma diminuição significativa no valor da maior taxa de incidência, sem comparado ao ano anterior. Os bairros com as 6 maiores taxas de

incidência anual encontram-se localizados em Araucária, São José dos Pinhais, Colombo e Curitiba, localizadas ao norte, sudeste, sudoeste e centro do AU-RMC (FIGURA 18). Os 6 bairros-cidades com as maiores taxas são: Vila Nova-Araucária (112,1), Campina do Taquaral-São José dos Pinhais (74,52), Gabirobal-Colombo (56,69), Centro-Colombo (35,69), São Francisco-Curitiba (32,63) e Roseira de São Sebastião-São José dos Pinhais (30,14) (FIGURA 18). Dentre todos esses bairros, merece destaque o Centro-Colombo, que pode ter representado destaque em razão do episódio extremo que aconteceu na cidade.

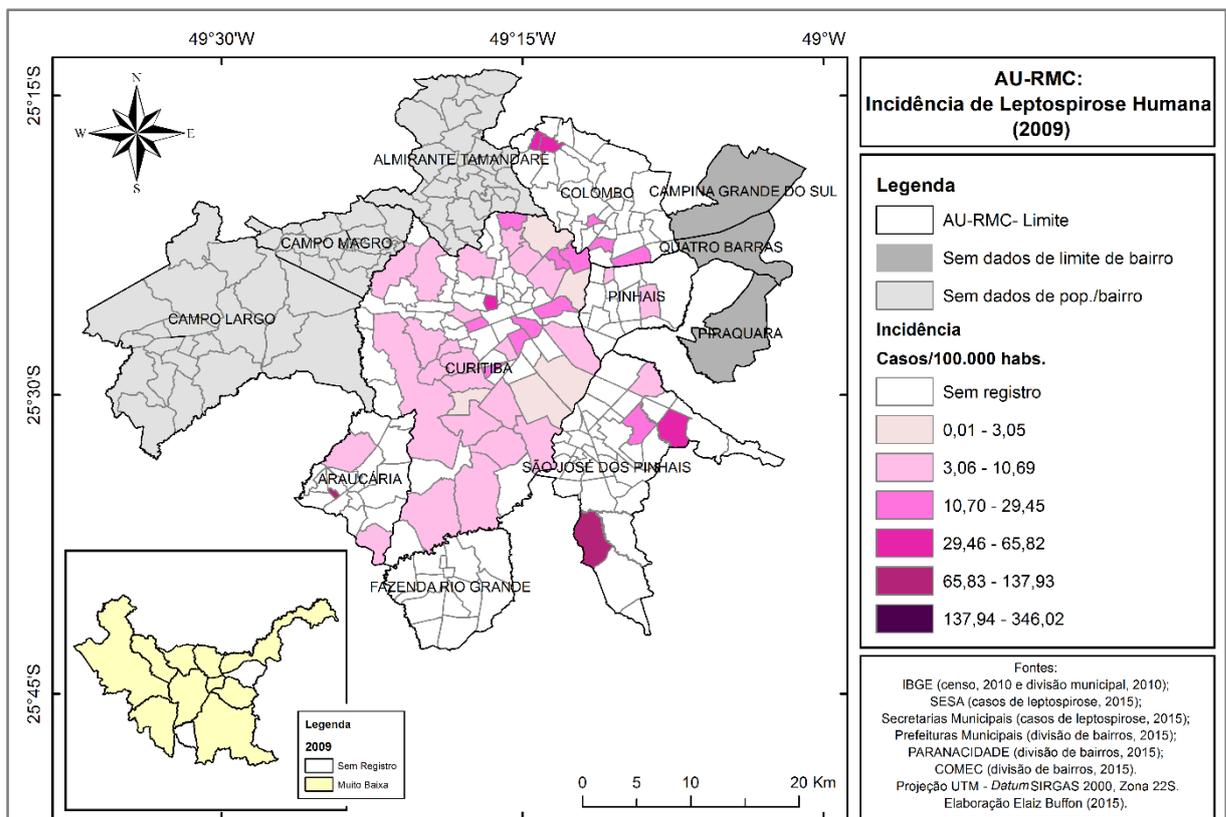


FIGURA 18: AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA NO ANO DE 2009.

De modo geral, na análise da taxa de incidência média anual, o ano de 2009 apresentou a segunda menor taxa. Nesse ano, muitos bairros que se configuraram repetidamente nos dois anos anteriores como destaque não se destacaram nesse ano, especialmente no contexto de Curitiba. A diminuição de casos pode estar atrelada a diversos fatores, um deles se refere ao fato que mesmo na condição pluvial de um ano padrão tendente a chuvoso, os eventos e episódios extremos de chuva foram insignificantes, o que acaba por diminuir o risco a doença em muitos bairros que estão expostos a alagamentos e inundações.

No ano de 2010 os eventos e episódios extremos de chuva foram identificados em 9 cidades (TABELA 8) (APÊNDICE 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12). Três cidades merecem destaque no âmbito de episódios pluviais extremos, sendo essas: Almirante Tamandaré e Pinhais, com mais de 20.000 pessoas afetadas em cada um dos episódios e, Fazenda Rio Grande com quase a integralidade da população da cidade afetada (APÊNDICE 1, 8, 10). Essas cidades, também foram marcadas pelos eventos pluviais extremos de maior magnitude.

TABELA 8- AU-RMC - EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA, INUNDAÇÕES URBANAS E LEPTOSPIROSE HUMANA EM 2010.

| 2010 - HABITUAL | | | | | | |
|-----------------------|-----------|----------------|-------------------------|----------------------|--|-----------------------|
| ESPAÇO | TEMPO | INPUT | | ATRIBUTOS | OUTPUT | |
| Cidades | Mês | Chuva/Mês (mm) | Evento Extremo/24h (mm) | Pop. Afetada (habs.) | Inundação e alagamento - Data ocorrência | Casos de Leptospirose |
| Almirante Tamandaré | Janeiro | 482,4 | 30,9 e 95,4 | 21.955 | 29 e 30/01/10 | 2 |
| | Março | 259,2 | 76,7 | s/d | 25/03/10 | 2 |
| | Dezembro | 265,5 | 111,4 | s/d | 14/12/10 | 1 |
| Araucária | Dezembro | 264,2 | 116,6 | 45 | 14/12/10 | 1 |
| Campina Grande do Sul | Abril | 181,2 | 72,2 | 38 | 24/04/10 | 1 |
| Campo Magro | Janeiro | 357,3 | 74,1 | 573 | 30/01/10 | 1 |
| Colombo | Janeiro | 329,8 | 92,2 | 216 | 30/01/10 | 5 |
| | Março | 186 | 59,2 | 3 | 29/03/10 | 3 |
| | Dezembro | 257,6 | 86,6 | s/d | 14/12/10 | 4 |
| Curitiba | Janeiro | 432,6 | 58,3 e 21,5 | s/d | 29 e 30/01/10 | 24 |
| | Dezembro | 322,1 | 100,3 | s/d | 14/12/10 | 9 |
| Fazenda Rio Grande | Fevereiro | 144,6 | 57,6 | 5.100 | 13/02/10 | 1 |
| | Dezembro | 264,2 | 116,6 | s/d | 14/12/10 | 1 |
| Pinhais | Janeiro | 515 | 30 e 63 | s/d | 28 e 29/01/10 | 2 |
| | Abril | 306,2 | 112,4 | 25.643 | 23/04/10 | 5 |
| | Dezembro | 383,4 | 133,6 | 9.300 | 13/12/10 | 3 |
| São José dos Pinhais | Dezembro | 257,8 | 47,2 | 300 | 14/12/10 | 2 |

FONTE: BUFFON (2016).

Quando se analisa a espacialidade por bairros das taxas de incidência no AU-RMC no ano de 2010, depreende-se um destaque para o aumento das taxas na periferia geográfica de Curitiba e do AU-RMC, especialmente no aumento espacial em Pinhais. Os bairros com as 6 maiores taxas de incidência anual encontram-se

localizados em Araucária, Curitiba e Colombo localizadas ao sudoeste, no centro e ao norte do AU-RMC (FIGURA 19). Os 6 bairros-cidades com as maiores taxas são: São Miguel-Araucária (248,1), Chapada-Araucária (179,5), Parolin-Curitiba (121,17), Padro Velho-Curitiba (98,73), Osasco-Colombo (42,66) e Caximba-Curitiba (39,65) (FIGURA 19).

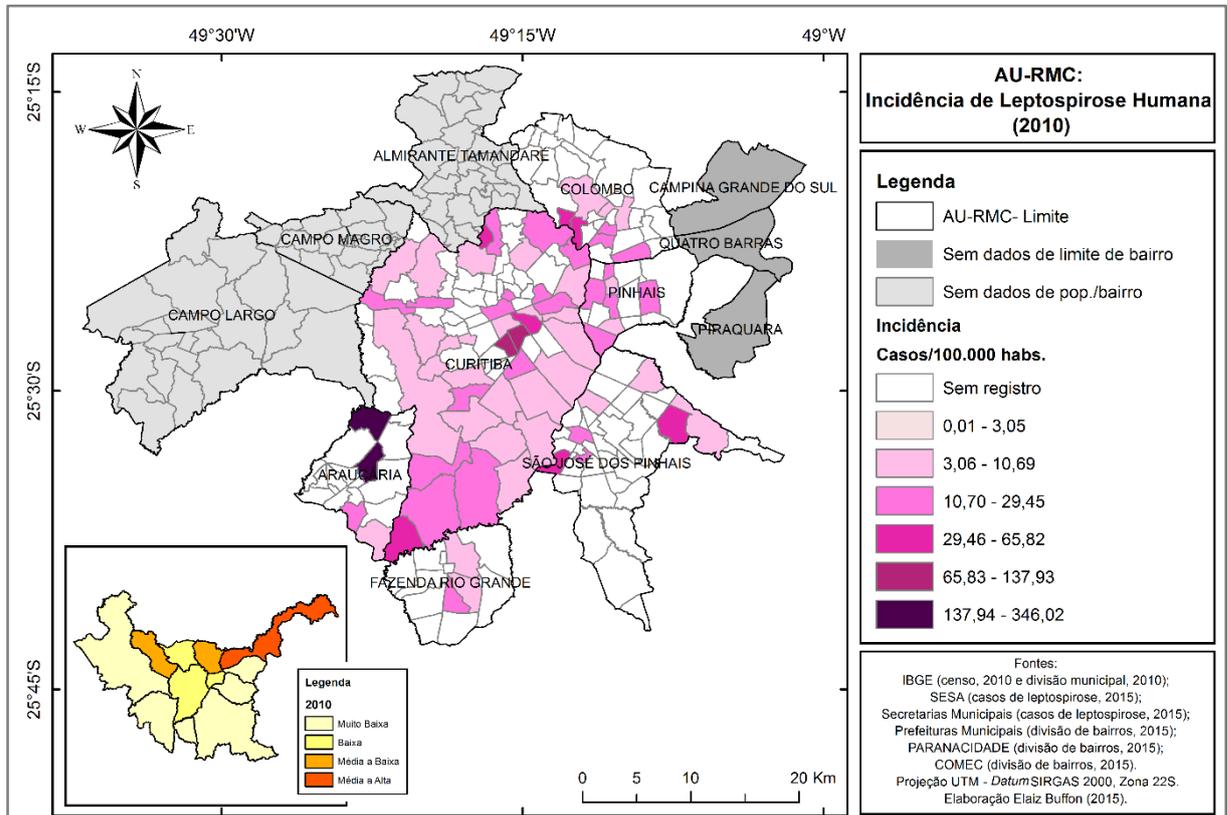


FIGURA 19: AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA NO ANO DE 2010.

A partir desse aumento espacial dos bairros com manifestação de leptospirose humana e, também, com o aumento das taxas de incidência, observou-se que o ano de 2010 apresentou a segunda maior taxa de incidência média anual. Todos esses aspectos ligados ao aumento de seja espacial, ou numérico da taxa de incidência anual podem ser atrelados a dinâmica pluvial do ano, com a ocorrência de eventos e episódios pluviais extremos na maioria das cidades. Com isso, entende-se que a condição de risco a leptospirose atrelada as vulnerabilidades foi intensificada pelo fato de atuarem em conjunto com os impactos desses eventos e episódios extremos de chuva.

No ano de 2011 os eventos e episódios extremos de chuva foram identificados em 9 cidades (TABELA 9) (APÊNDICE 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12). Esse ano foi o único

no período de estudo que se classificou no padrão chuvoso. Os retrospectos desse padrão chuvoso são identificados quando se analisa a magnitude dos eventos e episódios extremos. Os episódios pluviais extremos de maiores magnitudes ocorreram em Almirante Tamandaré, seguido de Fazenda Rio Grande, Pinhais e São José dos Pinhais. Quanto aos eventos extremos de chuva merece destaque Almirante Tamandaré e Curitiba, com totais precipitados em 24h em torno de 100mm.

TABELA 9- AU-RMC - EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA, INUNDAÇÕES URBANAS E LEPTOSPIROSE HUMANA EM 2011.

| 2011 – CHUVOSO | | | | | | |
|----------------------|------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|---|------------------------------|
| ESPAÇO | TEMPO | INPUT | | ATRIBUTOS | OUTPUT | |
| <i>Cidades</i> | <i>Mês</i> | <i>Chuva/Mês (mm)</i> | <i>Evento Extremo/24h (mm)</i> | <i>Pop. Afetada (habs.)</i> | <i>Inundação e alagamento - Data ocorrência</i> | <i>Casos de Leptospirose</i> |
| Almirante Tamandaré | Janeiro | 255,3 | 28,4 | 200 | 11/01/11 | 5 |
| | Fevereiro | 385 | 90,4 | 54.400 | 15/02/11 | 2 |
| | Agosto | 288,3 | 101,7 | 3.000 | 01/08/11 | 1 |
| Araucária | Fevereiro | 200 | 90,9 | s/d | 02/02/11 | 4 |
| Campo Largo | Janeiro | 345,3 | 34,5 | 800 | 22/01/11 | 2 |
| Curitiba | Fevereiro | 293,1 | 67,8 | s/d | 15/02/11 | 26 |
| | Agosto | 260,9 | 98,4 | s/d | 01/08/11 | 5 |
| Fazenda Rio Grande | Janeiro | 206,3 | 83,3 | 3.000 | 22/01/11 | 7 |
| Pinhais | Abril | 119,2 | 36,4 e 32,6 | 3.509 | 01 e 02/04/11 | 2 |
| Piraquara | Fevereiro | 200 | 90,9 | 2.180 | 02/02/11 | 4 |
| Quatro Barras | Fevereiro | 200 | 90,9 | s/d | 02/02/11 | 4 |
| São José dos Pinhais | Fevereiro | 299,3 | 83,8 | 200 | 11/02/11 | 3 |
| | Agosto | 236,1 | 86,8 | 2.000 | 01/08/11 | 1 |

FONTE: BUFFON (2016).

A espacialidade por bairros das taxas de incidência no AU-RMC no ano de 2011, caracteriza uma condição de surto da doença em relação aos anos anteriores, visto que todas as cidades apresentaram um aumento espacial de bairros com leptospirose humana. Os bairros com as 6 maiores taxas de incidência anual encontram-se localizados em Colombo, São José dos Pinhais e Curitiba localizadas ao norte, sudeste e no centro do AU-RMC, respectivamente (FIGURA 20). Os 6 bairros-cidades com as maiores taxas são: Boicininga-Colombo (160), Barro Preto-São José dos Pinhais (144,51), Parolin-Curitiba (129,83), Contenda-São José dos

Pinhais (121,21), Campo Largo da Roseira-São José dos Pinhais (103,31) e Padro Velho-Curitiba (65,82) (FIGURA 20).

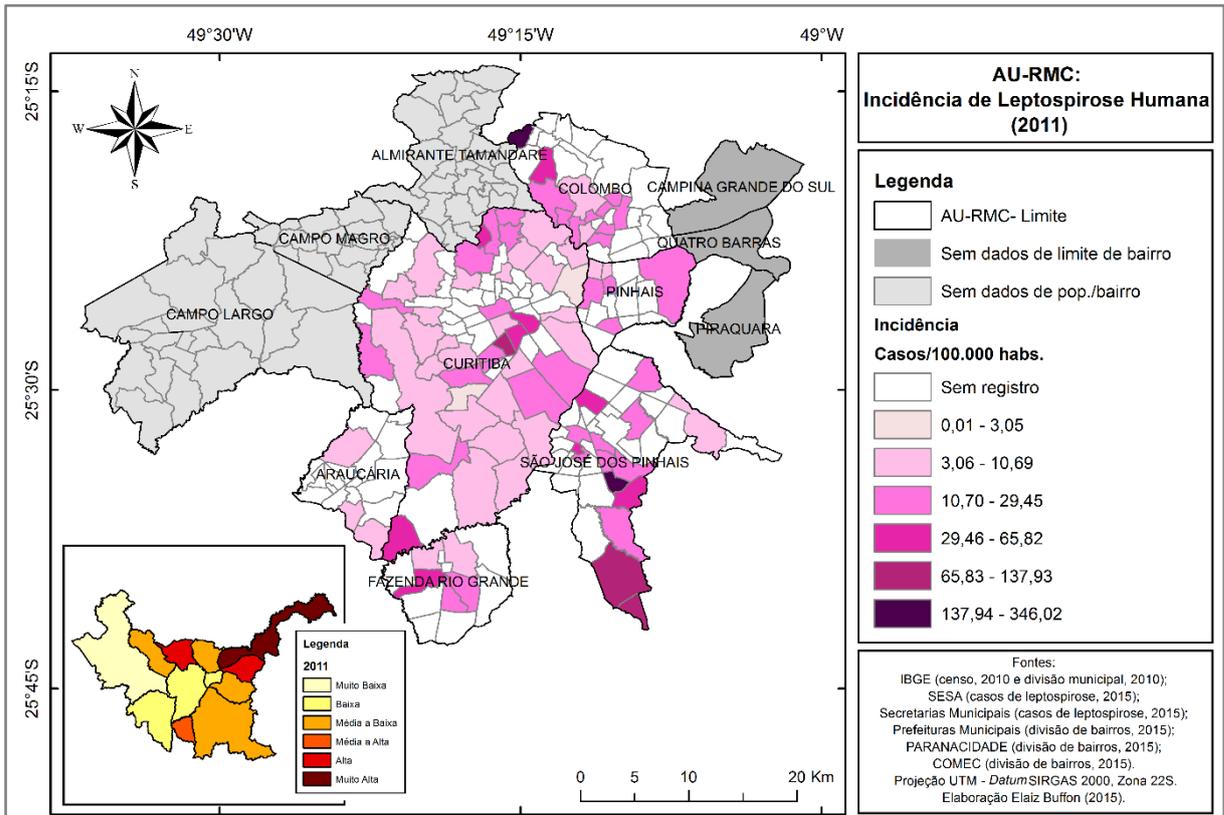


FIGURA 20: AU-RMC INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA NO ANO DE 2011.

Conforme apresentando notou-se um aumento nas taxas e dos bairros com manifestação de leptospirose humana. Isso corroborou para 2011 ser classificado com a maior taxa de incidência média anual. Esse destaque pode ser entendido como um surto da doença que teve influência direta do padrão chuvoso da precipitação que culminou em impactos de ordem natural em conjunto com as vulnerabilidades sociais da população. Merece destaque nesse ano, a cidade de São José dos Pinhais que efetivamente demonstrou a influência das inundações na ocorrência de leptospirose, por meio de ser caracterizada por episódios de inundações impactantes, que atingiu em torno de 2.000 pessoas e, por terem tido destaque 3 bairros dentre aqueles com maior taxa de incidência.

Essa dinâmica de interação inundações e leptospirose identificada de modo direto nesse ano de 2011 nesta pesquisa, foi abordada por Confalonieri (2003) quando relata que desastres naturais associados ao clima pode acelerar o ciclo de transmissão e a estender as áreas de ocorrência.

No ano de 2012, com o padrão habitual, identificaram-se apenas dois eventos pluviiais extremos que resultaram em episódios na cidade de Curitiba (TABELA 10) (APÊNDICE 7). As magnitudes desses episódios não foram identificadas. Essa ausência de eventos e episódios extremos de chuva contribuíram para que esse ano representasse a menor taxa de incidência média anual dentre os 7 anos.

TABELA 10- AU-RMC - EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA, INUNDAÇÕES URBANAS E LEPTOSPIROSE HUMANA EM 2012.

| 2012 - HABITUAL | | | | | | |
|-----------------|------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|---|------------------------------|
| ESPAÇO | TEMPO | INPUT | | ATRIBUTOS | OUTPUT | |
| <i>Cidades</i> | <i>Mês</i> | <i>Chuva/Mês (mm)</i> | <i>Evento Extremo/24h (mm)</i> | <i>Pop. Afetada (habs.)</i> | <i>Inundação e alagamento - Data ocorrência</i> | <i>Casos de Leptospirose</i> |
| Curitiba | Fevereiro | 198,8 | 59,4 | s/d | 11/02/12 | 6 |
| | Junho | 225,5 | 106,8 | s/d | 05/06/12 | 3 |

FONTE: BUFFON (2016).

No que cerne a espacialidade por bairros das taxas de incidência no AU-RMC no ano de 2012, cita-se uma semelhança com o ano de 2009. Os bairros com as 6 maiores taxas de incidência anual encontram-se nas cidades de Curitiba, Colombo e Araucária localizadas no centro, norte e sudoeste do AU-RMC (FIGURA 21). Os 6 bairros-cidades com as maiores taxas são: Prado Velho-Curitiba (65,82), Guaíra-Curitiba (33,55), Cachoeira-Curitiba (21,47), Bom Retiro-Curitiba (19,39), Rio Verde-Colombo (18,42) e Estação-Araucária (18,2) (FIGURA 21). Esses bairros demonstram que as taxas máximas diminuíram em relação a todos os outros anos estudados.

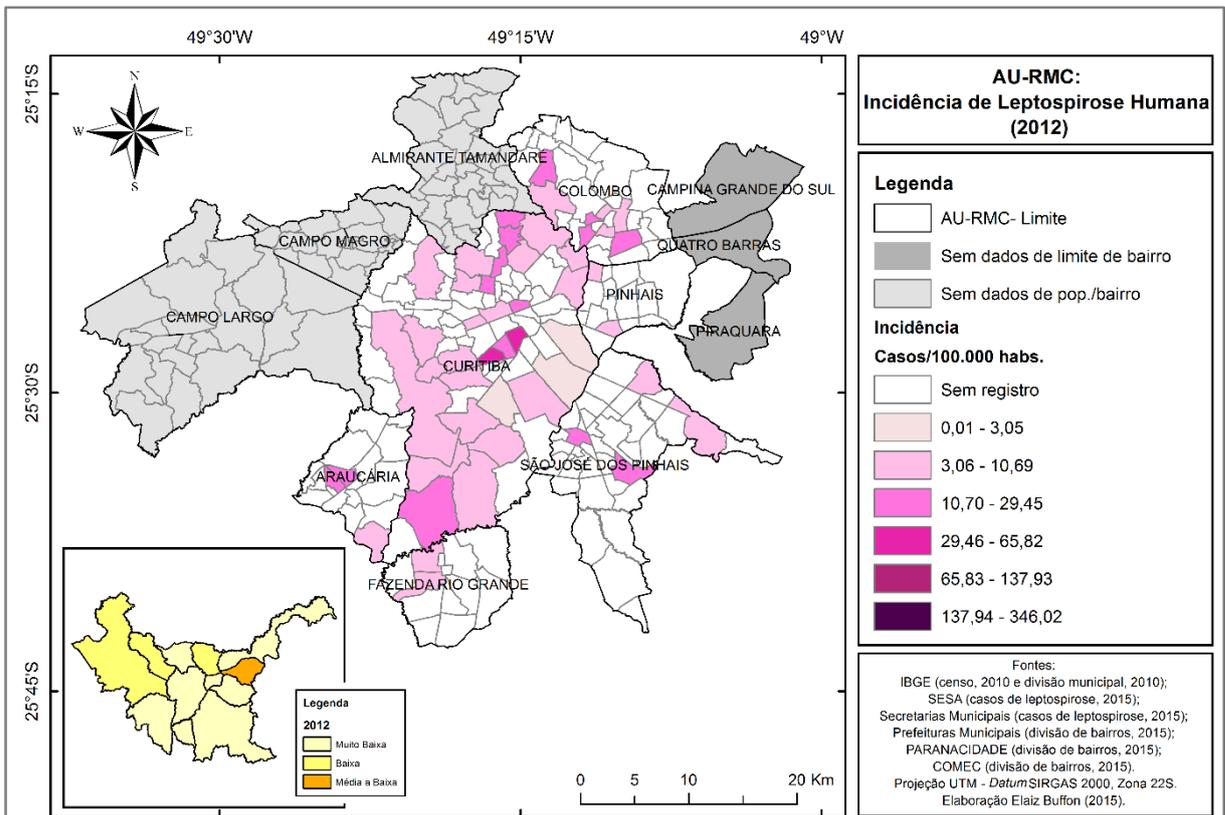


FIGURA 21: AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA NO ANO DE 2012.

No ano de 2013 manteve-se a classificação de um ano padrão habitual (TABELA 11), muito semelhante a caracterização de 2012. No total 3 cidades foram caracterizadas por eventos e episódios pluviais extremos (APÊNDICE 3, 7, 9). Merece destaque dentre essas cidades, Curitiba com dois eventos pluviais extremos, um de 128,2mm que culminou no episódio de maior magnitude com 8.545 pessoas atingidas por alagamentos e inundações.

TABELA 11- AU-RMC - EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA, INUNDAÇÕES URBANAS E LEPTOSPIROSE HUMANA EM 2013.

| 2013 - HABITUAL | | | | | | |
|-----------------------|-----------|----------------|-------------------------|----------------------|--|-----------------------|
| ESPAÇO | TEMPO | INPUT | | ATRIBUTOS | OUTPUT | |
| Cidades | Mês | Chuva/Mês (mm) | Evento Extremo/24h (mm) | Pop. Afetada (habs.) | Inundação e alagamento - Data ocorrência | Casos de Leptospirose |
| Campina Grande do Sul | Fevereiro | 217,4 | 41,5 | 40 | 03/02/13 | 1 |
| Curitiba | Junho | 308,9 | 128,2 | 8. 545 | 21/06/13 | 10 |
| | Setembro | 197 | 66,9 | 60 | 22/09/13 | 4 |
| Pinhais | Julho | 126,6 | 46,4 | s/d | 21/07/13 | 1 |

FONTE: BUFFON (2016).

A espacialidade por bairros das taxas de incidência no AU-RMC no ano de 2013, evidencia uma concentração espacial dos bairros com as maiores classes em Curitiba, enquanto que nas cidades circunvizinhas segue a distribuição do ano de 2012, em que a ocorrência da doença é identificada em menores números de bairros. Os bairros com as 6 maiores taxas de incidência anual encontram-se nas cidades de Curitiba, Colombo e Araucária localizadas no centro, norte e sudoeste do AU-RMC (FIGURA 22). Os 6 bairros-cidades com as maiores taxas são: Prado Velho-Curitiba (82,28), São Miguel-Curitiba (62,85), Caximba-Curitiba (39,65), Arruda-Colombo (30,23), Osasco-Colombo (28,44) e Passaúna-Araucária (26,7) (FIGURA 22). Esse ano na classificação da taxa média anual de incidência está colocado em terceiro lugar dentre os que apresentam as menores taxas.

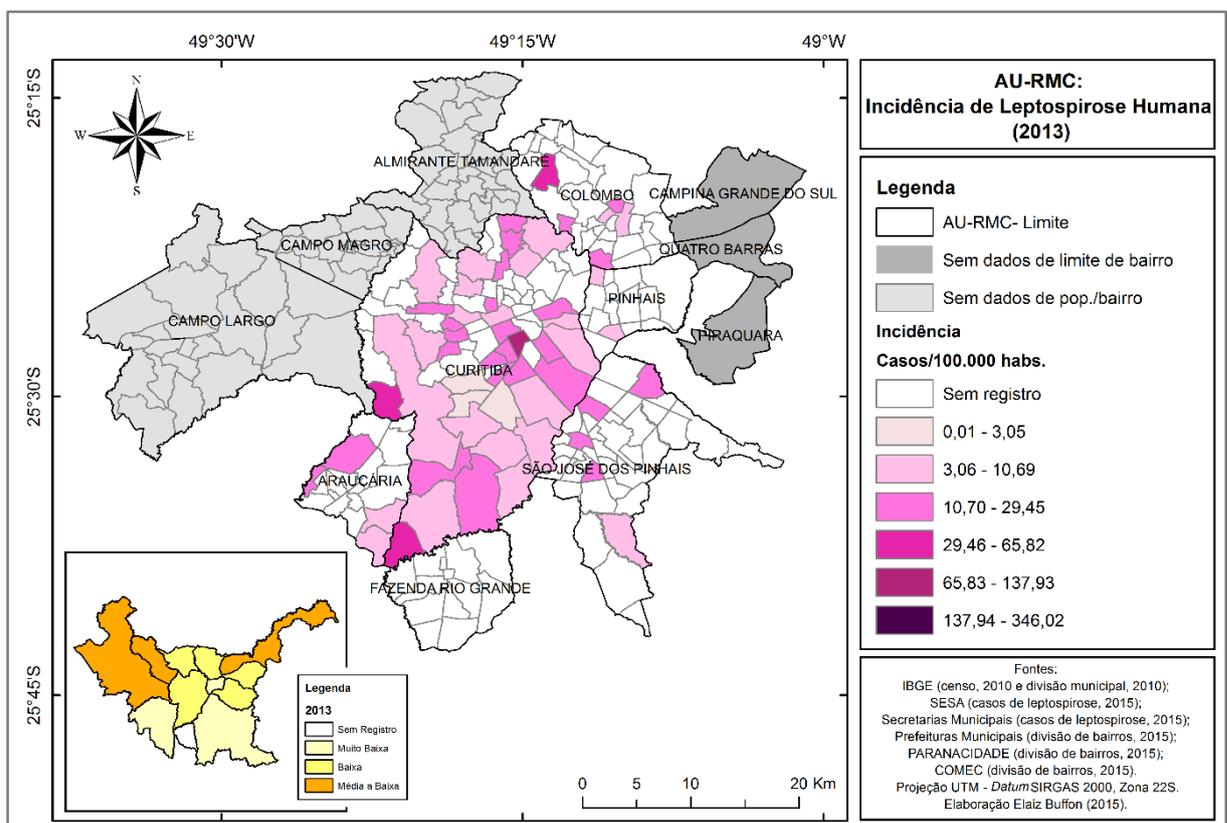


FIGURA 22: AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA NO ANO DE 2013.

Considerando a distribuição espaço-temporal das taxas de incidência de leptospirose no AU-RMC entre 2007 a 2013, é possível identificar a formação de aglomerações que são formadas por bairros críticos, nos quais identificaram-se as maiores taxas de incidência (FIGURA 23). Cada um desses bairros e aglomerações são enumerados por cidade e caracterizados considerando a taxa de incidência (100.000 habitantes) entre 2007 a 2013.

- 1) Araucária: a aglomeração formada pelos bairros São Miguel e Chapada localizados na área de conurbação de Araucária e Curitiba, esses bairros não apresentam áreas de inundações; e o bairro Vila Nova marcado por áreas de inundações (FIGURA 23).
- 2) Colombo: um aglomerado formado pelos bairros Boicininga, Gabirobal e Arruda que se encontram na área de conurbação de Colombo e Almirante Tamandaré e não apresentam áreas de inundações; o bairro Colônia Faria localizado na área de conurbação entre Colombo e Campina Grande do Sul e sem áreas de inundações; o bairro Osasco localizado na área de conurbação de Colombo e Curitiba e com áreas de inundações (FIGURA 23).
- 3) Curitiba: os bairros Prado Velho, Parolin, Guaíra e Jardim Botânico em aglomeração na porção pericentral e com áreas de inundações; o bairro Riveira à Oeste de Curitiba em conurbação com Campo Largo e com áreas de inundações; o bairro Caximba ao Sul de Curitiba em conurbação com Araucária e Fazenda Rio Grande e com áreas de inundações; o bairro Taboão ao Norte de Curitiba em conurbação com Almirante Tamandaré e com áreas de inundações (FIGURA 23).
- 4) Fazenda Rio Grande: os bairros Santa Terezinha e Gralha Azul localizados na porção pericentral, respectivamente no sentido oeste e sul da cidade e, com áreas de inundações (FIGURA 23).
- 5) Pinhais: o bairro Jardim Karla localizado ao oeste da cidade e com áreas de inundações; o bairro Emiliano Pernetta em conurbação com Curitiba e com áreas de inundações (FIGURA 23).
- 6) São José dos Pinhais: os bairros Campo Largo da Roseira, Campina do Taquaral e Contenda formando uma aglomeração na periferia da cidade e com áreas de inundações; os bairros Barro Preto e Del Rey em aglomeração na periferia e com áreas de inundações; e, o bairro Pedro Morro na porção pericentral e com áreas de inundações (FIGURA 23).

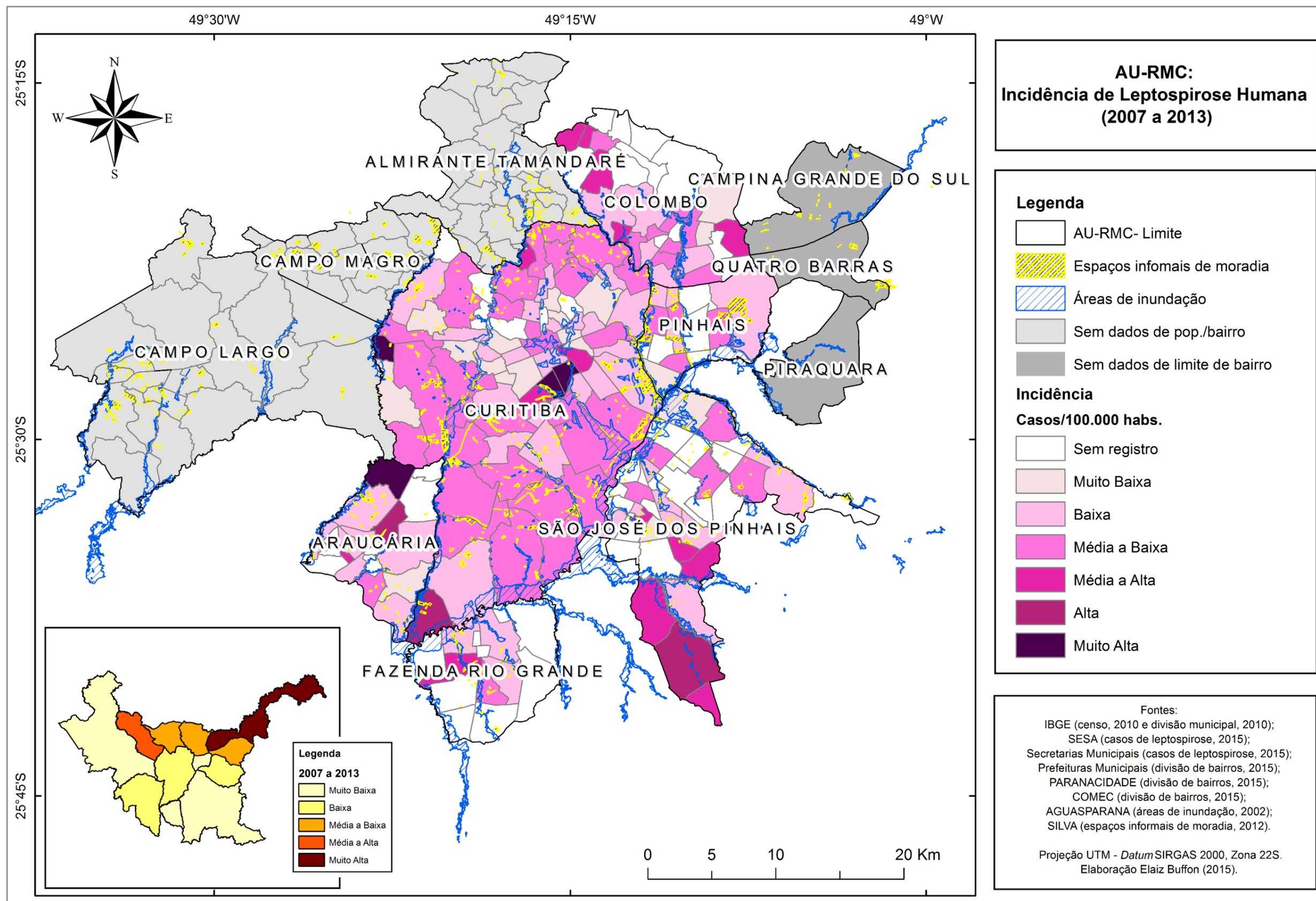


FIGURA 23: AU-RMC - INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE HUMANA - 2007 A 2013, IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE INUNDAÇÕES E MORADIAS INFORMAIS.

Para possibilitar uma análise nas cidades que não possuem o total de população por bairros contabilizado, impossibilitando assim de realizar o cálculo da taxa de incidência, elaborou-se a FIGURA 24 com o total de casos de leptospirose no período de 2007 a 2013, esses casos são demonstrados a partir de pontos aleatórios na área dos bairros. Essa espacialização visa uma análise da identificação dos maiores números de casos de leptospirose por bairros em Campo Largo, Campo Magro e Almirante Tamandaré.

Então, identifica-se que na cidade de Campo Largo a concentração dos casos ocorreu nas porções: pericentrais, com destaque para os bairros Rivabem, Cambuí, e nas porções periféricas frisando os bairros, Rondinha e Colônia Dom Pedro. Na cidade de Almirante Tamandaré, a concentração de casos é identificada na porção periférica ao sul da cidade marcada pela conurbação com a porção norte de Curitiba. Dentre os bairros, de Almirante Tamandaré com incidência mais elevada citam-se Cachoeira, Colônia São Venâncio, Tanguá e, Bonfim. Em Campo Magro a distribuição espacial dos casos foi mais acentuada no bairro Jardim Boa Vista II localizado na área de conurbação com Curitiba.

Essas análises da espacialização interurbana da doença, permitem discutir a apropriação do espaço urbano, que em alguns lugares é calcada em estudos de planejamento urbano, em outros, o processo é amplamente rudimentar e gerado por pressões sociais e econômicas. A periferia urbana, em sua maior parte, é um resultado dessas pressões que expressa uma gama de relações complexas e conflituosas entre a sociedade, a natureza e, a cidade capitalista. Nesse sentido, no próximo item deste capítulo busca-se desenvolver uma investigação acerca dos fatores socioeconômicos e ambientais como indicadores de vulnerabilidades.

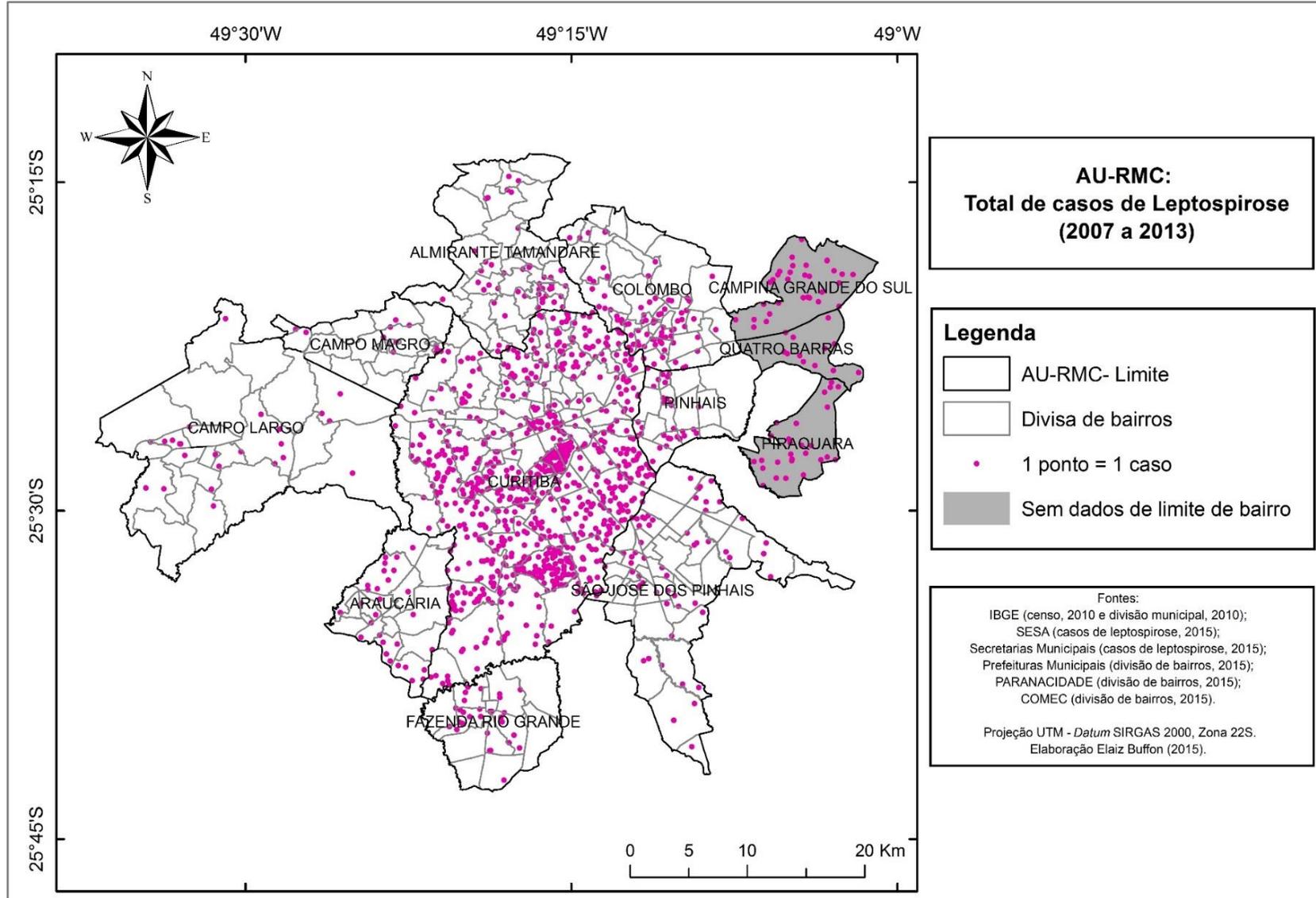


FIGURA 24: AU-RMC - DISTRIBUIÇÃO ALEATÓRIA DOS CASOS DE LEPTOSPIROSE HUMANA POR BAIRRO – 2007 A 2013.

1.2 INDICADORES DE VULNERABILIDADES À LEPTOSPIROSE HUMANA

Após a caracterização espaço-temporal das taxas de incidência de leptospirose humana no AU-RMC em uma abordagem integradora com os eventos e episódios extremos de chuva, identificou-se os bairros mais críticos a ocorrência de leptospirose humana – atrelado a isso buscou-se caracterizar a existência de áreas de inundações nesses bairros mais críticos. Passa-se agora, à investigação dos indicadores de vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana. O conteúdo desenvolvido nesse item promove um aprofundamento da bibliografia no que tange aos condicionantes socioambientais da doença – aplicado ao contexto do AU-RMC.

Assim, para cada um dos condicionantes socioambientais às doenças fez-se, nesse item, uma descrição da sua caracterização espacial, bem como, da importância no contexto do AU-RMC, o que permitiu afirmar o seu uso e auxiliar na ponderação do condicionante como indicador de vulnerabilidade à leptospirose humana. Rouquayrol e Goldbaum (1999, p.17) relatam que para entender a distribuição das doenças e os seus fatores causadores é necessário evidenciar “relações existentes entre os fatores do ambiente – físicos, químicos e biológicos -, do agente e do hospedeiro ou suscetível. Dentro desta concepção, os fatores culturais e sócio-econômicos são partes integrantes do sistema”.

Definiu-se como condicionantes das doenças de veiculação hídrica as variáveis que envolvem a sociedade e o ambiente e que são mensuráveis e com dados disponíveis.

Portanto, selecionou-se dentre de uma gama de dados disponíveis pelo IBGE, as seguintes variáveis: alfabetização, renda, esgotamento sanitário, lixo, fonte de água e condição de moradia. Outras variáveis utilizadas foram: áreas susceptíveis às inundações e, a ocorrência de alagamentos e inundações por endereço, sendo que essa última variável apresentou dados somente para a cidade de Curitiba. Em seguida apresenta-se cada umas dessas variáveis de maneira mais detalhada, a partir de sua densidade no AU-RMC – a densidade 0,0 significa a melhor condição, enquanto que a densidade 1,0 significa a pior condição.

1.2.1 Alfabetização

Essa variável expressa uma considerável importância na efetividade de campanhas educativas e preventivas. As implicações da modernização na atualidade

promoveram uma disseminação de informações por diversos meios de comunicação em tempo-real. Essa implicação representou um marco no alerta de situações de risco perante as mais diversas doenças do cotidiano.

Assim, torna-se necessário considerar como áreas mais vulneráveis socialmente, lugares em que a população é desprovida desses mecanismos de combate e controle das doenças. Sendo assim, considera-se como desprovida as pessoas que não são alfabetizadas. A densidade de responsáveis pela família não alfabetizados no AU-RMC é apresentada na FIGURA 25.

As áreas mais críticas no que se refere à ausência de alfabetizados no AU-RMC não chega ao grau de 50% dos responsáveis pela família nos setores (FIGURA 25). A totalidade (100%) de responsáveis alfabetizados localiza-se na área central das cidades, em especial, de Curitiba. A espacialidade da distribuição dos setores com os maiores números de responsáveis não alfabetizados é nítida na cidade de Almirante Tamandaré e nas áreas de conurbação de Curitiba com as cidades circunvizinhas (FIGURA 25).

Uma porção pericentral no contexto de Curitiba merece destaque, formando a periferia sociológica que compreende o bolsão de pobreza (Parolin e Prado Velho) (FIGURA 25), que mesmo estando inseridos no contexto central da cidade, não recebem impactos das modernizações, em razão, da seletividade na cidade capitalista.

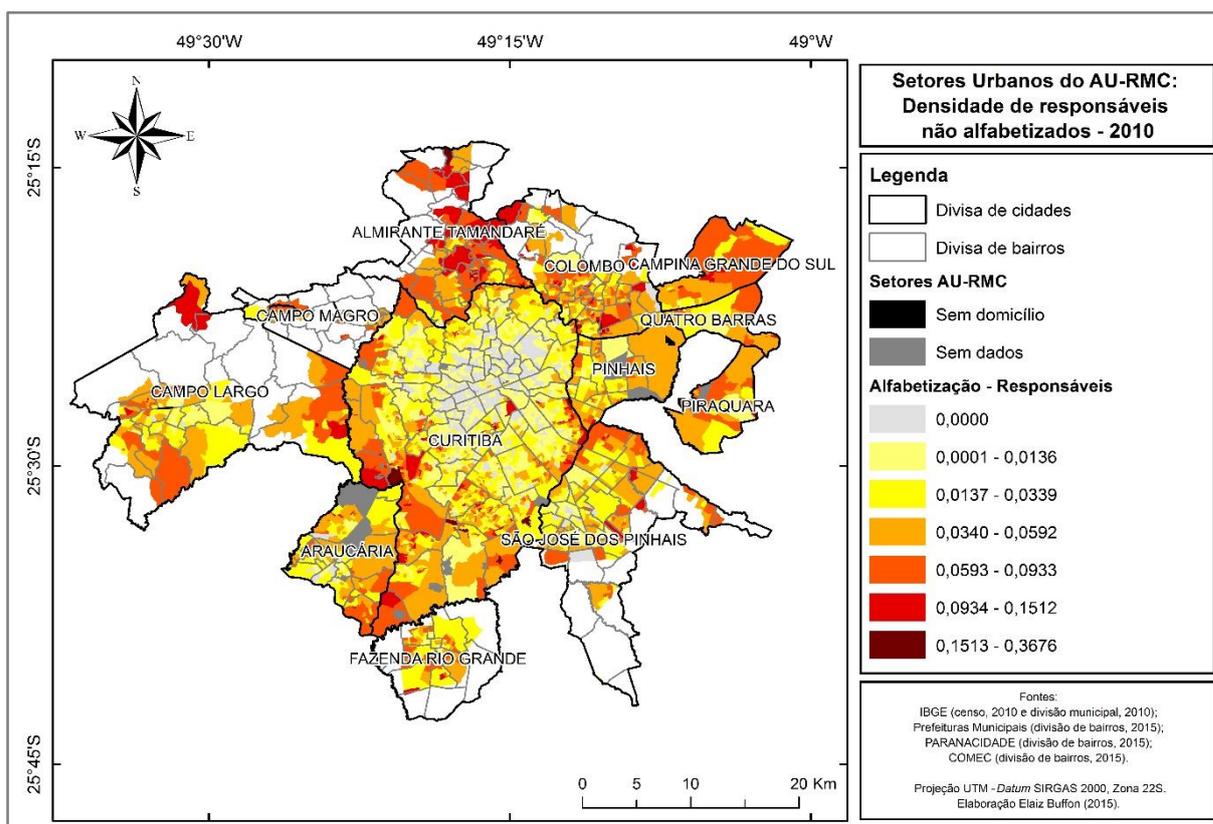


FIGURA 25: AU-RMC - RESPONSÁVEIS PELA FAMÍLIA NÃO ALFABETIZADOS - 2010.

1.2.2 Renda - 2 salários mínimos

A condição de pobreza implica em múltiplos problemas a população exposta, tanto no que se refere a bens individuais e coletivos que visem atender a população como o ambiente que elas vivem. Assim, surgem as moradias informais em suas mais distintas formas, em especial, na ocupação irregular em grandes cidades. Santos e Silveira (2001, p.286) citam que “as grandes cidades são propícias a receber e acolher gente pobre e lhes oferecer alguma espécie de ocupação (não propriamente empregos)”.

Com isso, buscou-se uma aproximação da condição de pobreza em termos gerais, ou seja, não somente a pobreza em seu estado mais crítico (renda inferior a meio salário mínimo). A variável adotada para essa aproximação refere-se à responsáveis pela família com renda de até 2 salários mínimos (FIGURA 26).

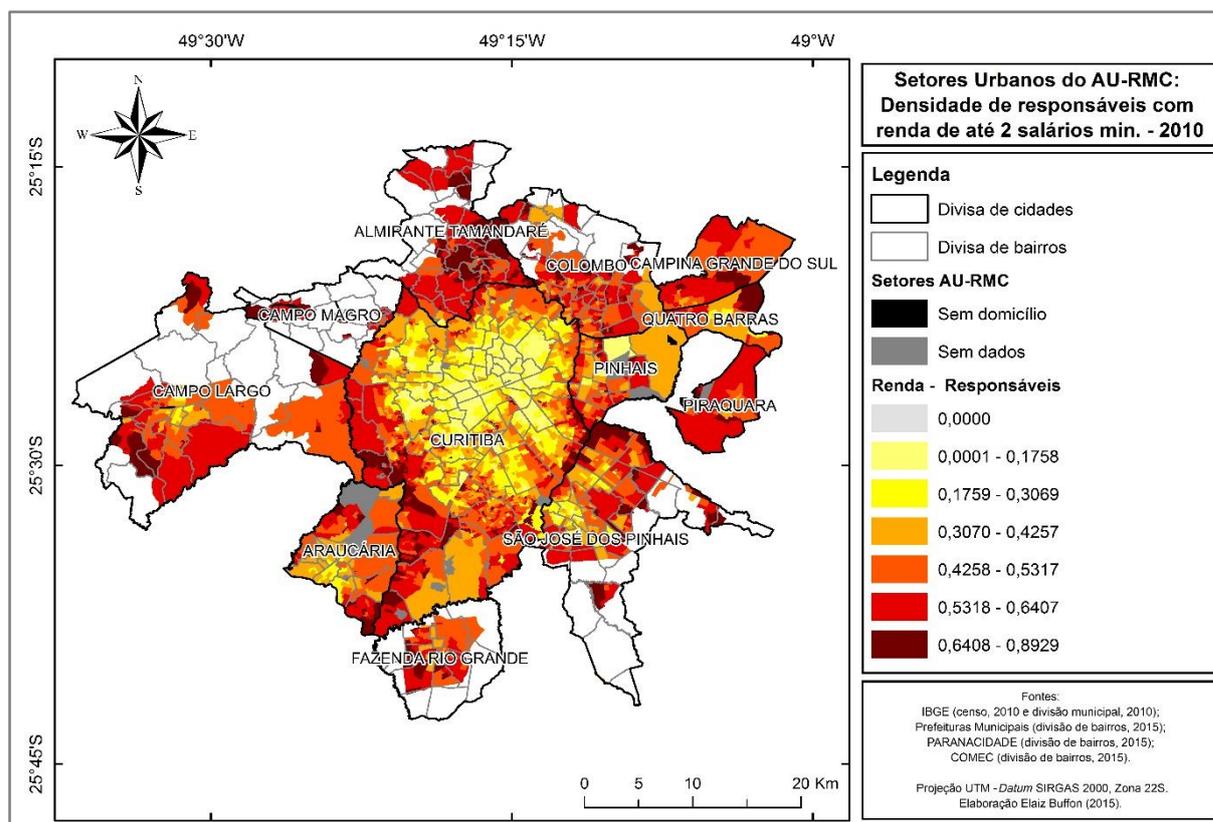


FIGURA 26: AU-RMC - RESPONSÁVEIS PELA FAMÍLIA COM RENDA DE ATÉ 2 SALÁRIOS MÍNIMOS - 2010.

Essa variável apresenta uma representação em duas escalas, na centralidade intraurbana das cidades e na centralidade interurbana de Curitiba frente as outras cidades do AU-RMC (vide FIGURA 26). A distribuição locacional das camadas pobres nas porções extremas da periferia geográfica do AU-RMC (destacadamente Campina Grande do Sul, Quatro Barras, Almirante Tamandaré, Campo Magro e Campo Largo) é evidente.

Na escala intraurbana de Curitiba cita-se a periferia sociológica formada pelo bolsão de pobreza dos bairros Parolin e Prado Velho. Outra camada perceptível é no bairro Cidade Industrial de Curitiba que se mantém constante e realçada em toda essa área de conurbação nas porções oeste/sudoeste de Curitiba (vide FIGURA 26).

1.2.3 Esgotamento Sanitário

Mendonça (2004a, p.142) frisa que a vulnerabilidade urbana, ou seja, a exposição ao ambiente do lugar de moradia implica na vulnerabilidade da população, e envolve “uma gama de implicações sociais, econômicas, tecnológicas, culturais, ambientais e políticas que estão diretamente vinculadas à condição de pobreza de representativa parcela da sociedade moderna”. O acesso a infraestrutura básica,

evidencia os reais privilégios da cidade, entretanto, populações em condição de pobreza em razão do processo de exclusão, evidenciado pela segregação socioespacial no cenário brasileiro, muitas vezes não desfrutam desses privilégios da/na cidade.

A fim de representar essa afirmação anterior, buscou-se suporte em variáveis que caracterizem o ambiente do AU-RMC. Uma dessas variáveis refere-se aos domicílios sem acesso a rede de esgoto e fossa séptica, representada na FIGURA 27 pela sua densidade no espaço do AU-RMC. A partir dessa representação tornou-se possível afirmar que no contexto do AU-RMC as vulnerabilidades ligadas diretamente a população apresentam um processo de inter-relação com as vulnerabilidades da população derivadas do ambiente.

Nesse contexto, Deschamps (2004, p.144) menciona que a “migração obedece a um padrão seletivo, em que as camadas mais pobres da população migrante se dirigem para as áreas periféricas da RMC, desprovidas de infra-estrutura adequada”.

Portanto, a distribuição da densidade de domicílios sem rede de esgoto ou fossa séptica coincide com as maiores classes de densidade da condicionante renda (FIGURA 26 e 27). No entanto, deve-se ressaltar que a problemática do esgotamento sanitário é muito mais evidente nas cidades vizinhas do que na cidade-polo do AU-RMC (FIGURA 27), fato que pode ser explicado em razão do maior investimento urbano na capital, a fim de promover uma cidade modelo, exemplo de planejamento urbano e saudável. Enquanto, que por outro lado, as cidades circunvizinhas que estão em constante processo ou já totalmente conurbadas acabam sendo menos favorecidas pelos investimentos públicos em infraestrutura urbana.

Em continuidade a análise espacial, em Curitiba o bairro Cidade Industrial de Curitiba, ainda, apresenta uma porção da sua área desprovida em grande escala de esgotamento sanitário (FIGURA 27). A periferia sociológica constituída pelo bolsão de pobreza na porção pericentral de Curitiba, especificamente nos bairros Parolin e Prado Velho, apresenta uma pequena parcela da unidade do bairro com domicílios sem esgotamento sanitário (FIGURA 27), o que implica em supor uma atuação pública frente a essa problemática nas favelas de Curitiba.

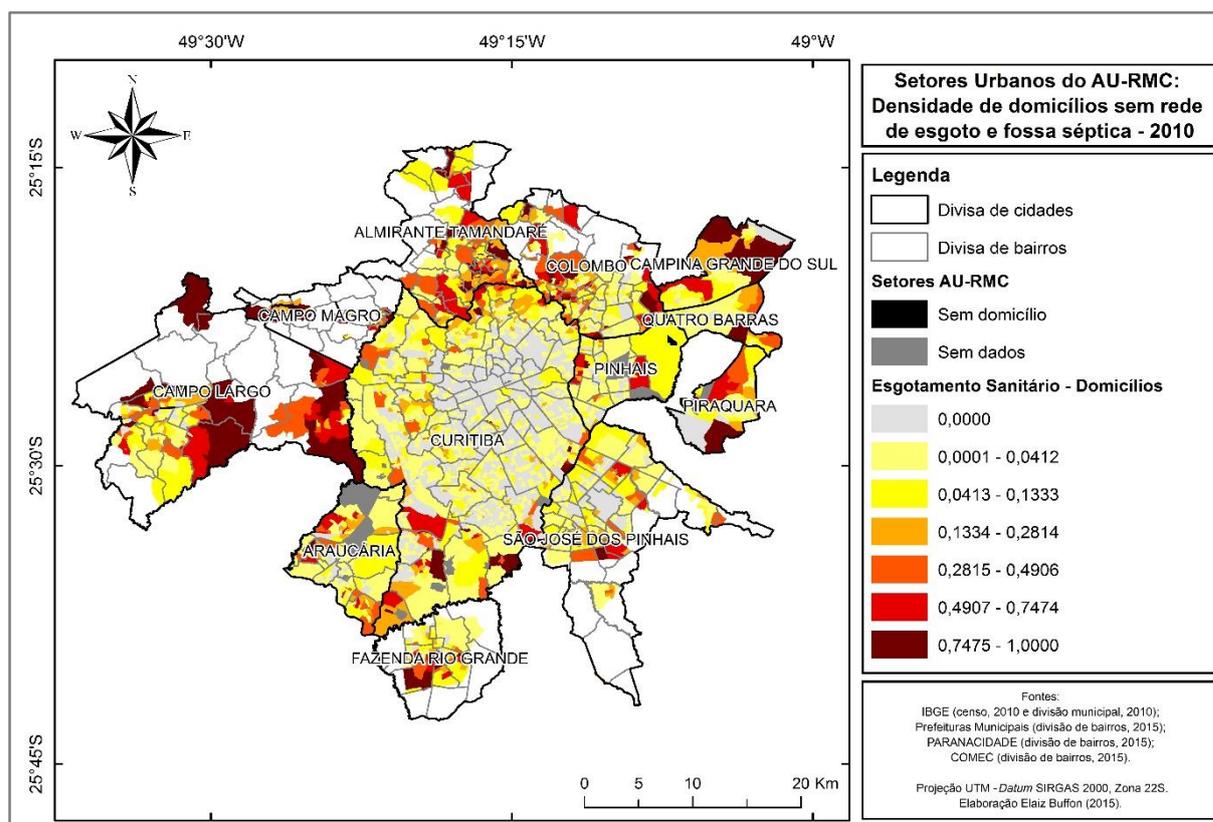


FIGURA 27: AU-RMC - DOMICÍLIOS SEM REDE DE ESGOTO OU FOSSA SÉPTICA – 2010.

Merece destaque e uma ação urgente de saneamento básico a porção localizada na área de conurbação entre Campo largo e Curitiba, assim como quase a integralidade da área urbana de Campo Magro, e as porções periféricas das cidades de Campina Grande do Sul e Piraquara, e a área de conurbação entre Almirante Tamandaré e Colombo (FIGURA 27). Os programas de acesso a saneamento básico necessitam urgentemente serem ampliados para além da cidade-polo do AU-RMC.

1.2.4 Lixo – coleta e depositado em logradouro

Muitos dos problemas socioambientais urbanos relacionam-se diretamente com a existência de substâncias poluidoras. Com uma sociedade baseada no consumismo, a cada dia aumenta a produção de lixos de diversas ordens, que poluem a natureza, bem como, o ambiente como um todo. Mendonça (2004a, p. 146) ressaltou, com base em dados da década de 1990, que “na passagem pela RMC, o rio Iguaçu recebe uma significativa quantidade de substâncias poluidoras de origens domésticas, industriais e do escoamento difuso, sendo a maioria sem tratamento”. Essas substancias são efeitos tanto de uma ausência e/ou ineficiência da rede de

esgoto, conforme demonstrado anteriormente, bem como da própria deposição inadequada de lixos.

Para abarcar a situação do lixo no AU-RMC elegeram-se duas variáveis fundamentais na análise, uma que se refere a coleta de lixo, ou seja, a densidade de domicílios que não tem acesso a rede coletora de lixo (FIGURA 28), e a outra variável a respeito do lixo em logradouros, ou seja, densidade de domicílios acumulado em logradouros (FIGURA 29).

A primeira variável demonstra que a problemática relacionada ao lixo coincide com a problemática associada ao esgotamento sanitário. Em que se observa um privilégio da cidade-polo frente as demais cidades, as áreas em conurbação como sendo as mais críticas, especialmente aquela localizadas em Campo Largo em conurbação com Curitiba, e a área de conurbação entre Almirante Tamandaré e Colombo (FIGURA 28). Também, as periferias das cidades são problemáticas, especialmente a localizada em Campina Grande do Sul (FIGURA 28). No contexto de Curitiba, a porção pericentral não é identificada como crítica a essa problemática, mas uma área ao sul - bairros Caximba e Campo de Santana apresentam a mais alta densidade de domicílios sem coleta de lixo da cidade (FIGURA 28).

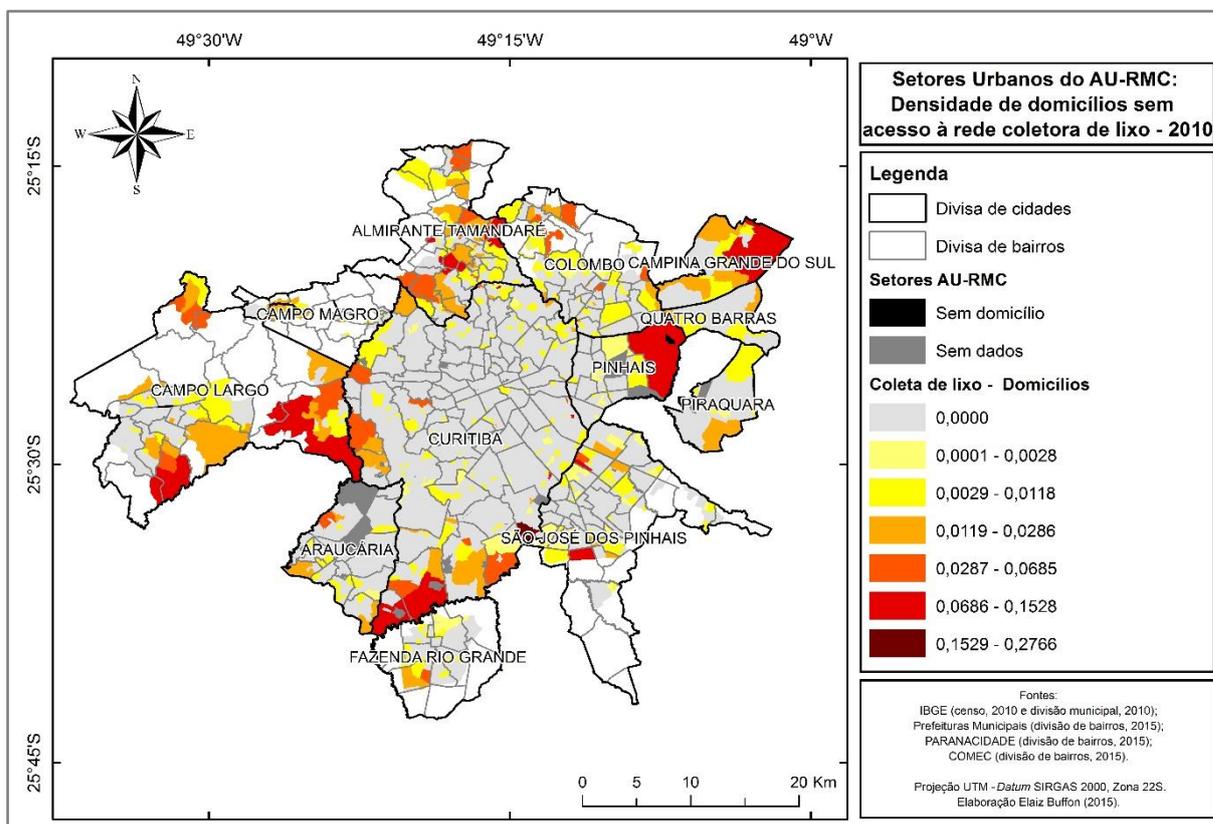


FIGURA 28: AU-RMC - DOMICÍLIOS SEM ACESSO À REDE COLETORA DE LIXO – 2010.

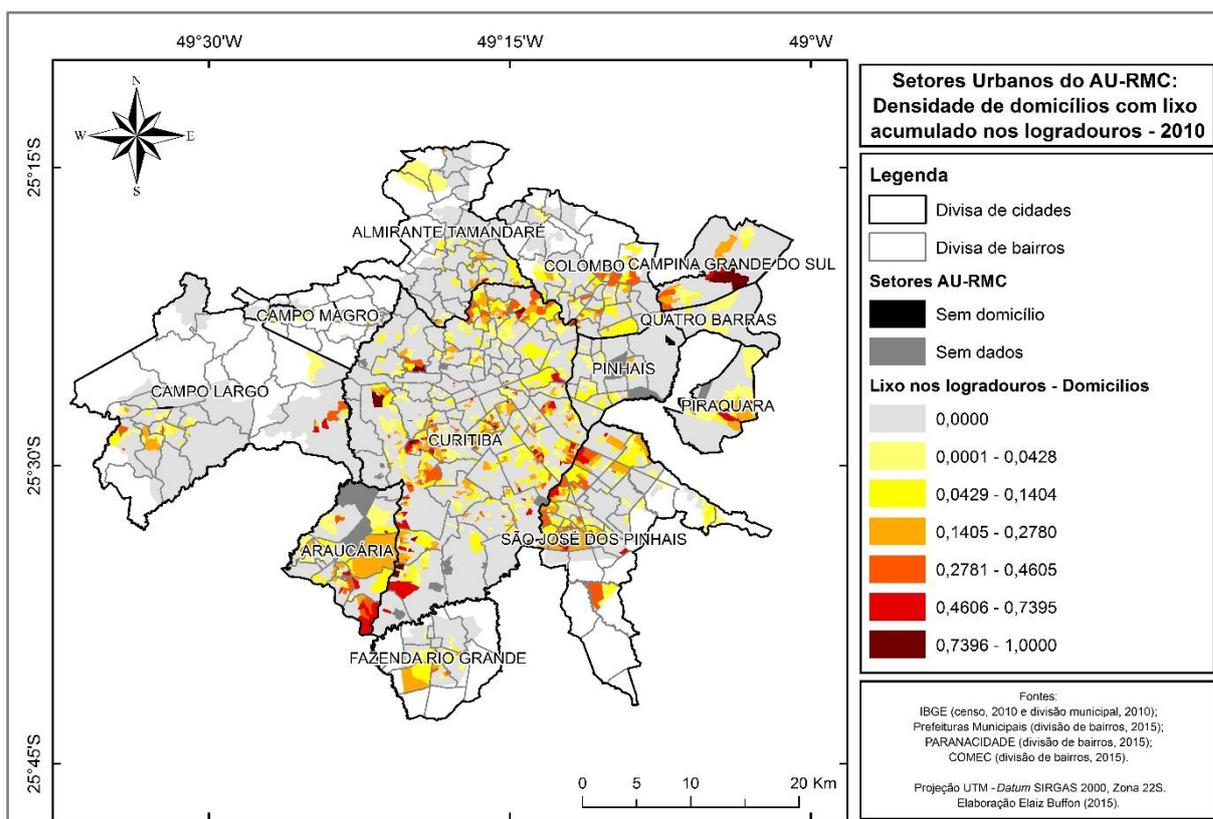


FIGURA 29: AU-RMC - DOMICÍLIOS COM LIXO ACUMULADO NO LOGRADOURO – 2010.

A FIGURA 29 apresenta a densidade de domicílios com lixo acumulado em logradouros, refletindo um cenário pouco diferenciado da FIGURA 28. Isso porque, Curitiba e São José dos Pinhais, especialmente, se apresentaram como mais problemáticas ou com maior densidade no que concerne a essa variável, de modo que implica em utilizar as duas variáveis em conjunto na ponderação de indicadores à leptospirose humana no AU-RMC.

Lopes (2007) ao analisar a problemática socioambiental do lixo e sua gestão na RMC, destacou que a realidade não se apresenta tal como os dados demonstram. O autor ainda chama atenção que para a real efetivação de uma gestão dos resíduos sólidos urbanos, as atividades do poder público não devem “ficar circunscrita à atividade de limpeza pública, ou seja, as atividades da coleta, transporte, tratamento e disposição final do lixo urbano” (LOPES 2007, p.213). A gestão de resíduos sólidos precisa abarcar, em primeira mão, a noção de meio ambiente (natural e social), que o autor denominou de multicêntrica e complexa, a fim de solucionar os problemas e não apenas retardar, como está sendo realizado na RMC, segundo o autor.

1.2.5 Soluções alternativas de fonte de água

O acesso a água tratada e de qualidade é fator imprescindível para a condição de saúde do ser humano. Entretanto, a sociedade promove impactos no ambiente, que conduzem a uma condição irreversível aos recursos naturais. Por exemplo, a ausência ou ineficiência do saneamento básico atrelado a deposição de lixo em lugares inadequados intensificam a formação de habitats de organismos infecciosos, que resultam em diversas doenças de veiculação hídrica (BENÍCIO & MONTEIRO, 2000; GENSER *et al.*, 2008; ASMUS, 2014; BUFFON, 2015; BUFFON & MENDONÇA, 2016).

As regiões metropolitanas, em especial, as aglomerações urbanas formadas em regiões metropolitanas são extremamente complexas perante a condição de equilíbrio entre natureza e sociedade, em razão, do processo de ações sócio-políticas ser diferente em cada um dos municípios que compõem as regiões e aglomerados. Além disso, grandes aglomerações urbanas promovem impactos de maior magnitude e em maior frequência, visto que ocorre uma maior produção de lixos, extensas áreas impermeabilizadas, ocupações irregulares em maiores proporções, ausência de infraestrutura básica, dentre outras problemáticas que intensificam as condições de riscos.

Quando se observa a FIGURA 30, fica nítida a afirmação de Mendonça (2004a, p.146) para a RMC em que a “distribuição espacial da rede de água tratada e de esgotamento sanitário revela, de forma clara, a exclusão social e a concentração dos privilégios sociais numa determinada parcela da população”. A Figura 30 representa a densidade de domicílios no AU-RMC com fonte de água proveniente de poço, rios, açudes ou água da chuva.

Na análise da espacialidade das maiores densidades de domicílios, novamente observa-se as camadas identificadas nos mapeamentos do esgotamento sanitário e da coleta de lixo. No entanto, chama ainda mais atenção na FIGURA 30 as porções de conurbação entre Campo Largo e Curitiba, com necessidade de ação imediata frente a problemática socioambiental urbana, visto que nessa porção mais de 50% dos domicílios usam água proveniente de fonte alternativa. Além de Campo Largo, Campina Grande do Sul e a porção Sul de Curitiba, também apresenta alta densidade de domicílios com água proveniente de fonte alternativa (FIGURA 30).

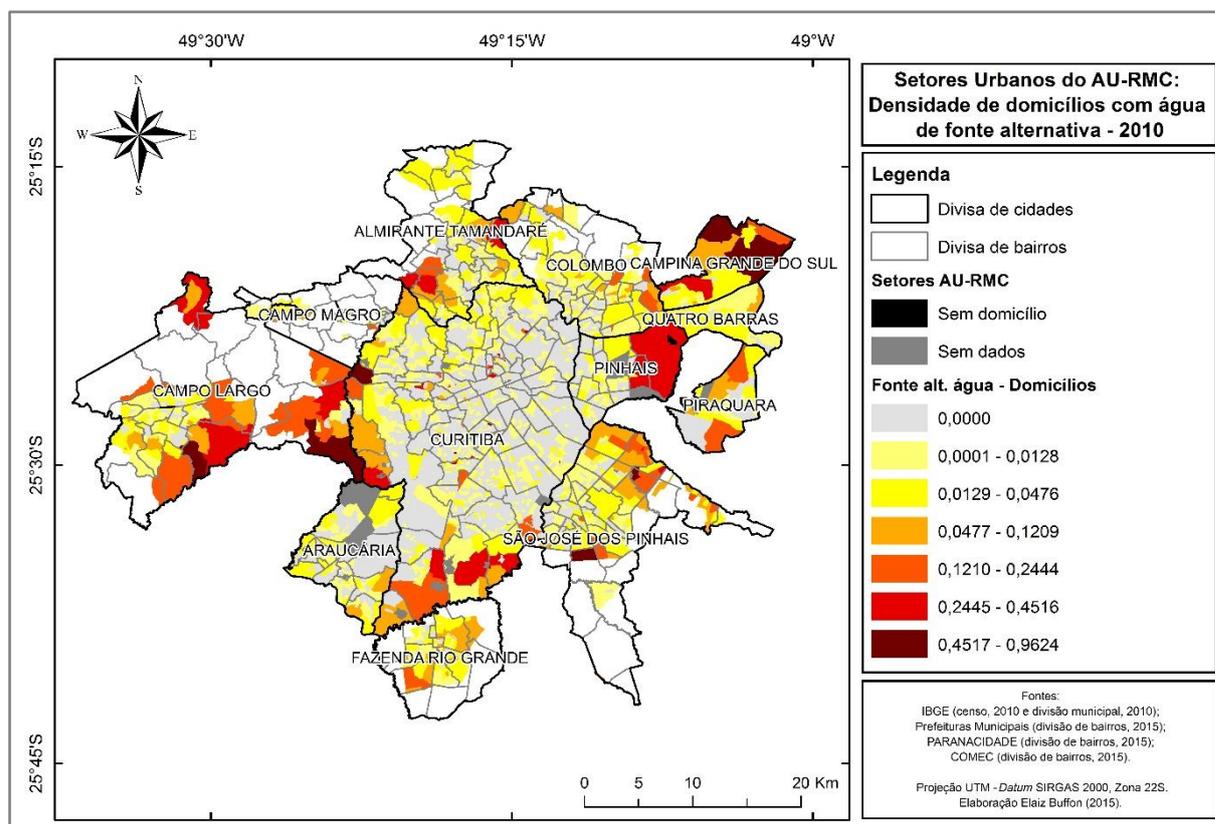


FIGURA 30: AU-RMC - DOMICÍLIOS COM SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE FONTE DE ÁGUA – 2010.

Conforme apontado, essas áreas mais problemáticas no acesso a água potável coincidem com aquelas identificadas no âmbito do esgotamento sanitário, coleta de lixo, e nas camadas com as maiores classes de densidade de renda inferior a 2 salários mínimos (FIGURAS 30, 29, 28, 27 e 26).

Nessas franjas urbanas deficientes em infraestrutura básica verificadas no AU-RMC, conforme aponta Grazia e Queiroz (2001, p. 24)

mantém-se o padrão segregador da urbanização brasileira; o crescimento nas periferias metropolitanas é muito maior que nos núcleos, revelando a impossibilidade da maior parte da população ter acesso às áreas equipadas, agravando as condições de vida.

Desse modo, compreende-se que essas vulnerabilidades sociais produtoras e, ao mesmo, produto de moradias em condição irregular, que refletem no maior grau possível a ausência de equilíbrio entre o homem e a natureza. A seguir apresenta uma primeira representação por meio de dados do IBGE das moradias em condição irregular. E em seguida, em conjunto com a análise das áreas susceptíveis às inundações é possível visualizar a representação de moradias informais obtidas por

Silva (2012) no seu estudo junto a cada uma das prefeituras municipais das 12 cidades e órgãos representativos na RMC.

1.2.6 Condição de moradia – ocupação irregular

As variáveis até esse momento analisadas como indicadores permitem compreender o conteúdo ligado a dimensão social do AU-RMC. Mas, para além do conteúdo é importante conhecer as formas expressas a partir das inter-relações entre os conteúdos. Um exemplo de forma expressada na configuração do espaço urbana é a moradia. Ferreira (2005 citado por SILVA, 2012) aponta que as condições de moradia identificadas no Brasil se relacionam diretamente com o processo de industrialização, em que populações com baixos salários, em razão da dificuldade do acesso à terra, promoveram uma configuração de urbanização que se diferencia pela condição de renda.

Assim, é possível afirmar que “o surgimento da moradia informal no Brasil acompanha a história da urbanização do País” (SILVA, 2012, p.98). No caso do AU-RMC essa afirmação fica evidente, visto que a produção dos espaços informais de moradia é identificada tanto no núcleo central da cidade-polo do AU-RMC, bem como nas áreas de uso e ocupação mais recentes localizadas nas porções periféricas do aglomerado (FIGURA 31).

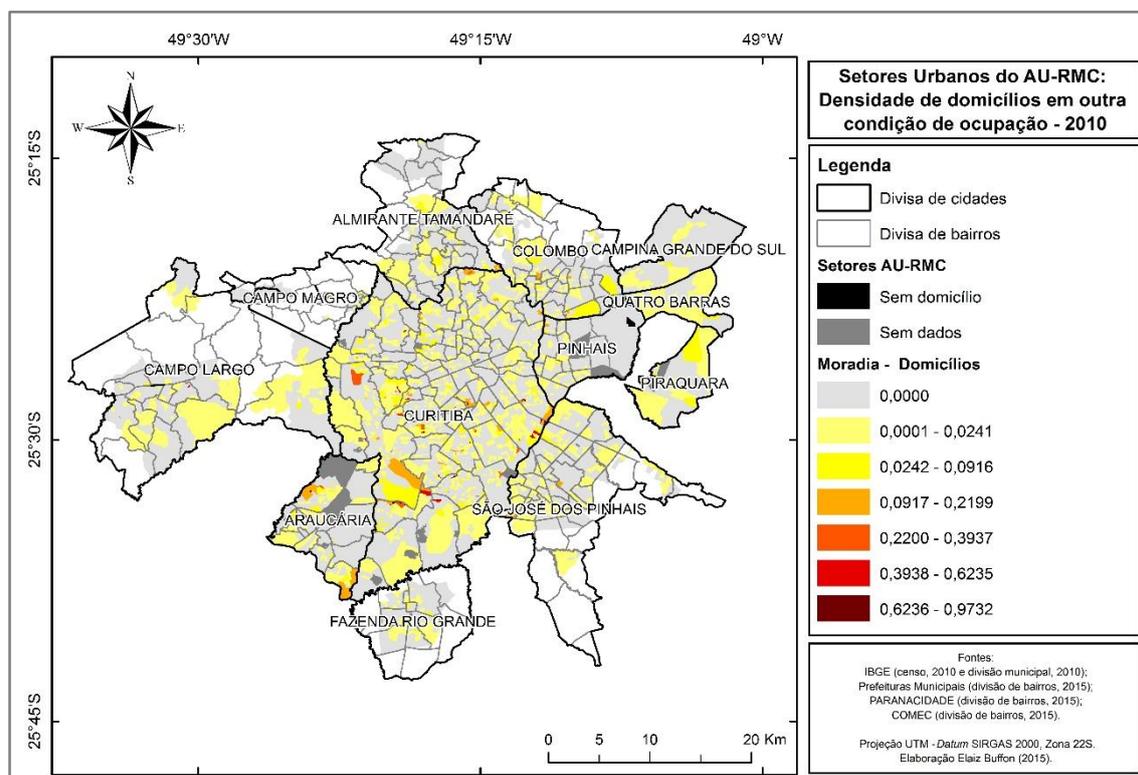


FIGURA 31: AU-RMC - DOMICÍLIOS EM CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO IRREGULAR – 2010.

Considerando essa situação, e as afirmações de Caldeira (2000) e Firkowski (2001) a configuração das moradias nas cidades e, especialmente nos aglomerados metropolitanos, não obedecem mais a um padrão centro-periferia. Os espaços informais e formais de moradia estão muito próximos, o que separa um do outro é a sua expressão de formalidade materializada no espaço por meio de muros e tecnologias de segurança. Nesse contexto, é importante “que se supere a noção de periferia limitada à sua dimensão territorial, ou seja, quando as áreas mais distantes do centro são tomadas como sinônimo de pobreza, bem como da ausência de toda a sorte de infraestrutura” (FIRKOWSKI, 2001, p. 258).

A afirmação de Firkowski (2001) foi confirmada em seu trabalho para a RMC, de modo, que a autora evidenciou um processo de continuidade espacial no que se refere à condição de pobreza e a infraestrutura urbana associada. Quando se trabalha apenas com dados, o menor nível de desagregação urbana são os setores censitários, que mesmo sendo a melhor opção disponível pode contribuir para mascarar realidades, por isso evidencia-se a importância do trabalho de campo (FIGURA 32). Essa conclusão provém de uma paisagem identificada na realização dos trabalhos de campo desta pesquisa FIGURA 32. O setor censitário em que se insere a Rua Santa Anastácia no bairro Cajuru em Curitiba não se configura como problemático na condição de moradia frente ao contexto do AU-RMC, no entanto populações que ali residem expressam em sua totalidade a condição de miserabilidade e invisibilidade frente aos benefícios da cidade (FIGURA 32). Isso comprova, que a separação de moradias informais e formais hoje não se caracteriza mais pela sua dinâmica de concentração espacial periferia-centro, mas sim por relações de poder de uma frente a outra.

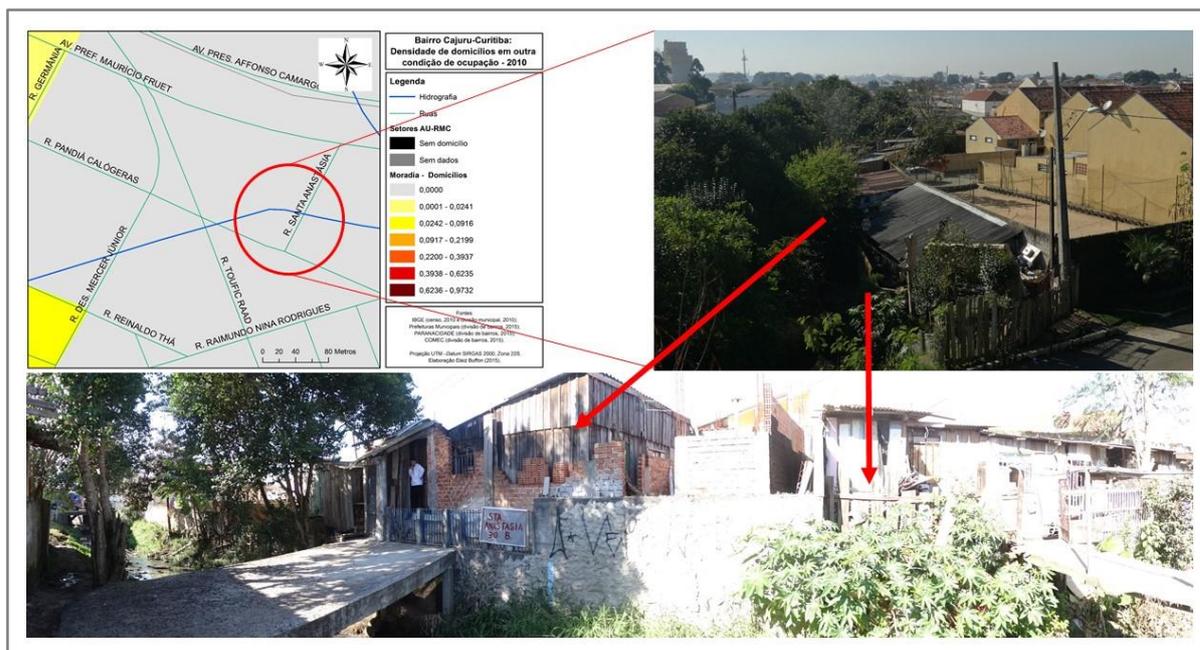


FIGURA 32: BAIRRO CAJURU EM CURITIBA - EXEMPLO DE DOMICÍLIOS EM CONDIÇÃO IRREGULAR LOCALIZADOS EM SETORES QUE TORNAM ESSA CONDIÇÃO INVISÍVEL – 2010 E 2015. FOTOS: BUFFON (2015). FONTE: BUFFON (2016).

1.2.7 Áreas susceptíveis às inundações no AU-RMC e áreas com ocorrência de alagamentos e inundações em Curitiba

As inundações são classificadas como desastres naturais de origem hidrológica (KOBAYAMA *et al.*, 2006) com importantes reflexos sobre a sociedade. Elas são qualificadas em dois grupos, a saber: inundações ribeirinhas (afeta a população que ocupa as várzeas) e as inundações causadas pela urbanização (decorrentes do crescimento desordenado das cidades) (TUCCI, 2002 e 2003).

A urbanização nas cidades que englobam o AU-RMC adentrou ao longo dos rios e/ou planícies de inundação que resultam em inundações recorrentes, derivadas do espraiamento das águas em superfícies impermeabilizadas e saturadas do ponto de vista hídrico. As autoridades e mesmo a população local tem procurado ínfimas medidas de adaptação e mitigação frente às inundações urbanas e seus reflexos na saúde humana, entretanto, nem sempre essas são eficazes e igualitárias em todas as áreas.

Grande parcela da população que vive nessas áreas de risco às inundações, vivem, também uma emergência cotidiana de problemas sociais. À exemplo, Fernandes (2004) apresenta que entre 40% a 80% da população brasileira estão vivendo ilegalmente, no que se refere as condições de acesso ao solo e de produção

da moradia. Ao analisar a FIGURA 33 é possível constatar essas inter-relações entre áreas susceptíveis às inundações e os espaços informais de moradia.

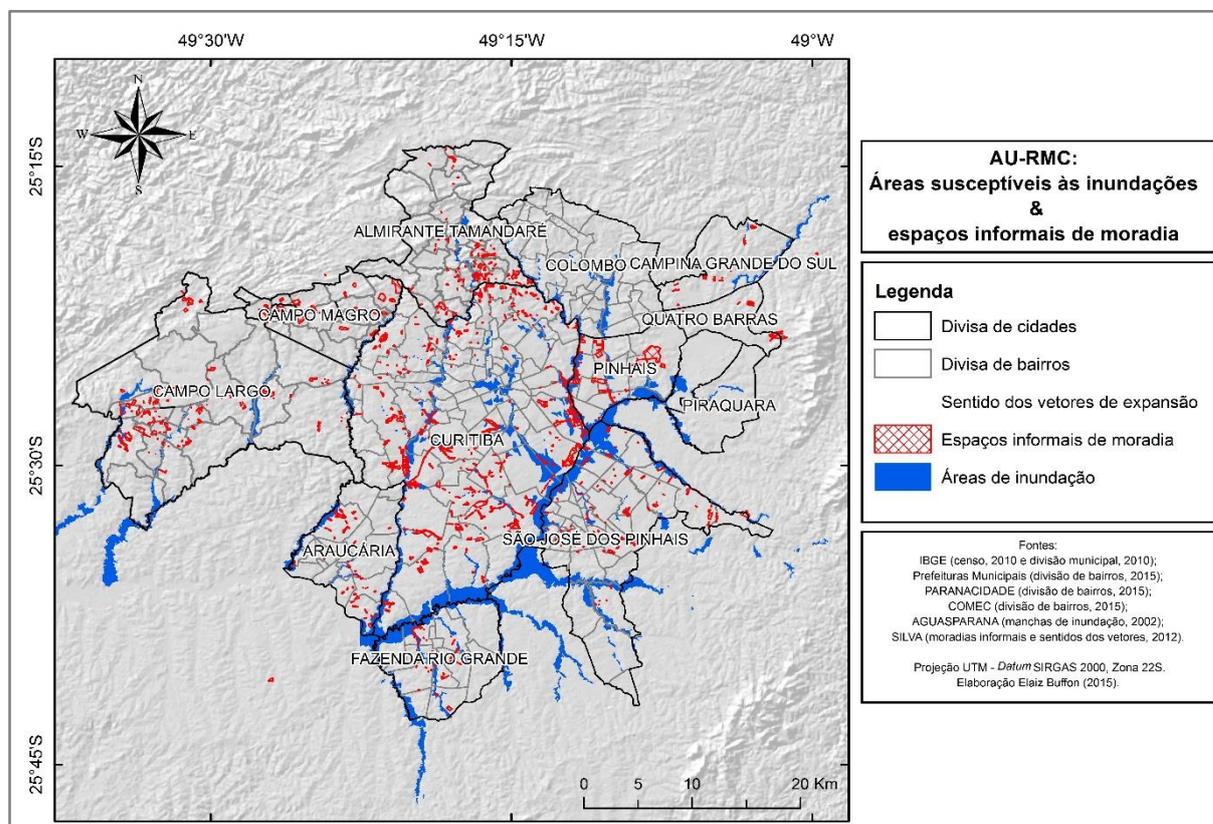


FIGURA 33: AU-RMC - ÁREAS SUSCEPTÍVEIS ÀS INUNDAÇÕES E DA LOCALIZAÇÃO DE MORADIAS INFORMAIS.

Mendonça *et al.* (2013) constata que entre o início e meados do século XX apenas as áreas centrais da cidade de Curitiba destacavam-se por apresentar inundações, local em que o poder público em conjunto com a iniciativa privada atuou na criação de parques, projetos de engenharia hidráulica e sanitária, com o intuito de minimizar impactos atrelados às inundações. Geissler & Loch (2004) chamam atenção que essas obras de engenharia desconsideraram as reais causas dos problemas, e acabaram por transferir as consequências para áreas e municípios à jusante (GEISSLER & LOCH, 2004). Assim, as áreas pericentrais e periferias geográficas tanto de Curitiba como do AU-RMC passam a registrar episódios de inundações e impactos após a década de 1950, momento em que o processo de urbanização adentra estes espaços, nem sempre dotados de infraestruturas e sem execução de um planejamento adequado no que concerne à impermeabilização do solo e o alastramento das águas das chuvas.

Essa afirmação é corroborada no diz que respeito a cidade de Curitiba por diversos autores, tais como: Deschamps (2004) avaliando as áreas socialmente vulneráveis que se sobrepõem a espaços ambientalmente vulneráveis ligados as inundações; Zanella (2006) quando analisa as inundações no bairro Cajuru; Fortunato (2006), analisou as inundações na bacia do rio Belém; Cunico (2013); Lohmann (2011) abordando a densidade espacial de alagamentos no município no período de 2005 a 2010; e, Goudard (2015) analisando as chuvas que originam episódios pluviais extremos e sua espacialização no âmbito de Curitiba, com estudo de caso na Sub-bacia do Atuba-Bacacheri.

Todos esses estudos concluíram que as inundações não se distribuem de maneira homogênea na cidade. Existem alguns pontos em comum a todos os trabalhos que foram identificados, tais como: as áreas mais vulneráveis socialmente são as mais afetadas; áreas mais atingidas localizam-se ao leste e ao sul localizados na periferia da cidade; a importância do planejamento e da gestão urbana no âmbito do controle da problemática das inundações urbanas.

As inundações e alagamentos se caracterizam nessa pesquisa como condicionantes da leptospirose humana e um fator indicador de sua vulnerabilidade social frente à população exposta ao risco. Nesse sentido, elaborou-se a FIGURA 34 que representa a densidade de inundações e alagamentos registrados por setor censitário ao longo do período de 2007 a 2012. Esses dados vão auxiliar na elaboração do índice de vulnerabilidade social à doença na cidade de Curitiba.

A FIGURA 34 vai ao encontro dos estudos já realizados sobre inundações no âmbito dessa cidade. Mas, para além das constatações já apresentadas, observa-se que as áreas com ocorrência registrada são verificadas ao longo de todos os bairros da cidade, o que diferencia é a abrangência das áreas afetadas, sendo que algumas porções são mais susceptíveis e outras menos. Contudo, afirma-se que as inundações urbanas são um problema socioambiental não somente da periferia geográfica do município, mas também dos núcleos centrais e pericentrais. Dentro disso, o que se distingue é a recorrência e a magnitude espacial desses eventos na periferia geografia, que se torna muito mais ampla do que nas áreas centrais e pericentrais.

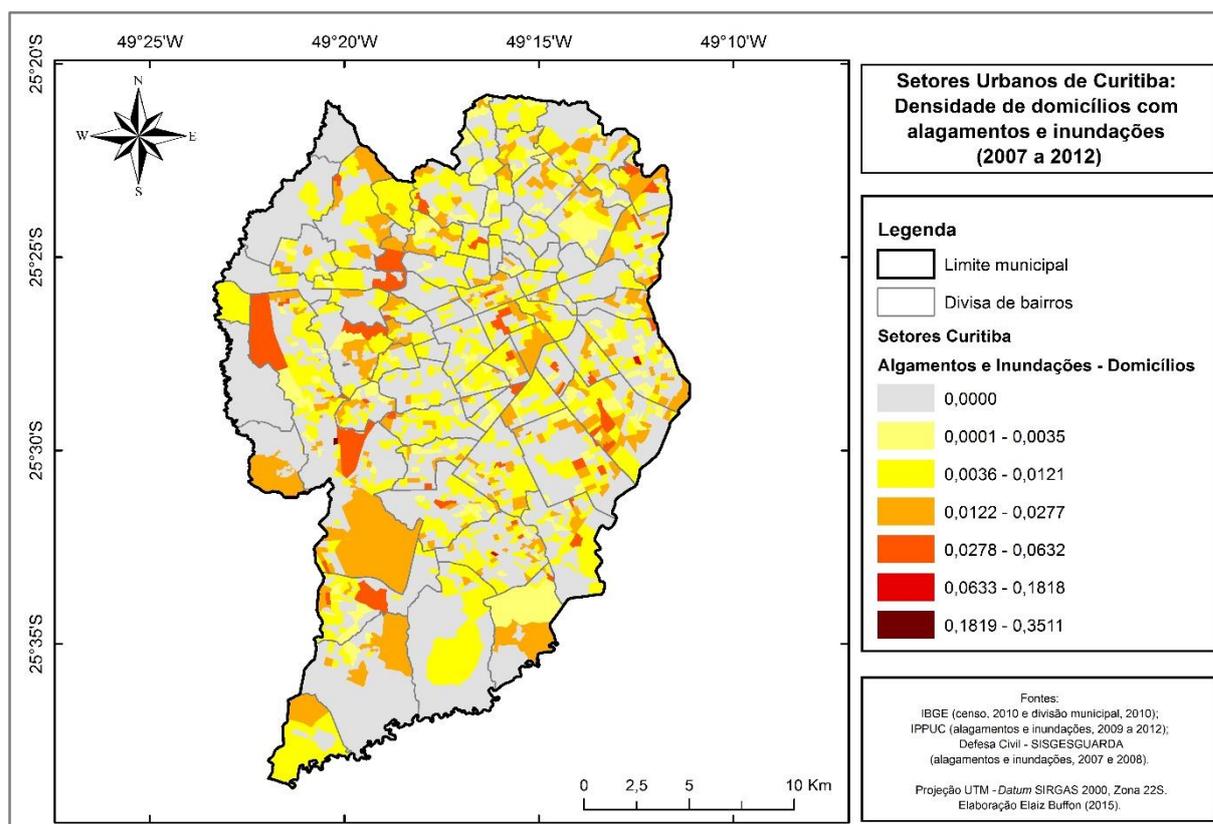


FIGURA 34: CURITIBA - DOMICÍLIOS AFETADOS POR ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES – 2007 A 2012.

As análises desse e, de todos os outros condicionantes apontados anteriormente de modo individualizado, são de extrema importância na construção dos indicadores frente a problemática da leptospirose humana. Pois nesse momento tornou-se possível validar o uso de cada um desses condicionantes como indicador da vulnerabilidade à leptospirose humana. Assim, no próximo capítulo são apresentados os resultados integrados desses indicadores, e representam os graus de vulnerabilidade social à leptospirose humana. Ainda no próximo capítulo, mapeou-se as áreas de risco socioambiental à leptospirose humana, ou seja, áreas em que a população é mais vulnerável e o ambiente apresenta condições mais propícias para a ocorrência da doença.

CAPÍTULO 2 - VULNERABILIDADE SOCIAL E RISCO SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE HUMANA NO AU-RMC

Nesse capítulo realiza-se o processo de síntese das análises realizadas até esse momento nessa dissertação. Optou-se por uma metodologia de síntese que possa ser interpretada tanto no âmbito da contribuição científica como das ações sócio-políticas. Essa metodologia corresponde, conforme apresentado no Capítulo II, pela construção de indicadores que na ação de síntese permitem representar as condições de vulnerabilidade social à leptospirose humana. A vulnerabilidade social à leptospirose humana como um indicador quantitativo de síntese de vários condicionantes da doença, permite em conjunto com o indicador quantitativo de incidência da doença no espaço e no tempo e, também o indicador ambiental qualitativo de áreas susceptíveis às inundações, mapear as áreas de risco socioambiental à leptospirose humana.

O uso de indicador representou um meio de sintetizar a grande quantidade de dados apresentados nesta pesquisa, de modo a reduzir fenômenos complexos de inter-relações em mensagens simples para uso coletivo da sociedade. Briggs (1999) definiu um indicador como sendo expressões que vinculam ambiente e saúde e que facilitam a interpretação na tomada de decisões. Assim, é fundamental o uso de diversos indicadores na construção de um indicador síntese, isso porque quando se analisa saúde não se pode pensar que as exposições são únicas. Por esse motivo adotou-se uma multiplicidade de indicadores com pesos distintos no indicador síntese de vulnerabilidade social à leptospirose humana. Além disso, elaborou-se mais do que um mapeamento síntese, com diferenças no que se refere aos indicadores e aos pesos, propiciando assim discussões a respeito dos seus respectivos usos.

O uso de indicadores associado aos conceitos de vulnerabilidade e risco utilizados nesta pesquisa possibilitam integrar diferentes e irreduzíveis dimensões da realidade no AU-RMC. Essas dimensões são ainda mais detalhadas quando se trabalha com a escala intraurbana, tal como foi adotado nessa pesquisa.

De acordo com Montoya *et al.*, (2011, p.157) o uso de indicador na análise integrada de saúde e ambiente está orientado para os seguintes aspectos:

- Monitorar tendências no ambiente para identificar riscos potenciais à saúde.

- Monitorar tendências em saúde resultantes da exposição a fatores de risco ambientais para orientar a formulação de políticas.
- Comparar áreas ou países com relação a sua situação de saúde ambiental, afim de direcionar ações para onde mais são necessárias e colaborar na alocação de recursos.
- Monitorar e avaliar os efeitos de políticas ou outras intervenções em saúde ambiental.
- Aumentar a atenção para as questões de saúde ambiental em diferentes grupos de colaboradores (incluindo formuladores de políticas, funcionários da saúde, da indústria, o público geral e os meios de comunicação).
- Investigar os vínculos potenciais entre ambiente e saúde com base para a obtenção de informações sobre intervenções em saúde e para a formulação de políticas.

Neste viés, o primeiro item desse capítulo contempla uma identificação e análise da vulnerabilidade social à leptospirose humana apresentados em 3 cenários (FIGURAS 35, 36 e 37), que se distinguem pelos seus indicadores e ponderação de importância dos indicadores na síntese. As construções desses cenários estão descritas no capítulo II da primeira parte desta dissertação, momento em que apresenta os procedimentos metodológicos.

No segundo item desse capítulo é apresentado o mapeamento das áreas de risco socioambiental frente a leptospirose humana. Com esse mapeamento em mãos procedeu-se com a discussão evidenciando algumas realidades identificadas em campo.

2.1 CENÁRIOS DE VULNERABILIDADES À LEPTOSPIROSE HUMANA NO AU-RMC – 2010

2.1.1 Cenário 1

Os dados de indicadores da vulnerabilidade social à leptospirose humana utilizados no cenário 1 possibilitaram a identificação dos principais bairros com maiores graus de vulnerabilidade. Uma observação detalhada da FIGURA 35 permite constatar particularidades e homogeneidades dessas áreas mais vulneráveis.

As maiores aglomerações intraurbanas com áreas mais críticas no que tange a vulnerabilidade social à leptospirose humana no AU-RMC, considerando o cenário 1, são localizadas nas porções oeste, noroeste, norte e nordeste do AU-RMC, abrangendo as cidades de Campo Largo, Campo Magro, Almirante Tamandaré, Colombo e Campina Grande do Sul. Essa constatação demonstra que a periferia geográfica do AU-RMC evidencia condições mais acentuadas de vulnerabilidade social à leptospirose humana.

Os bairros localizados nas porções de conurbação de Curitiba com as cidades circunvizinhas apresentam pelo menos um setor, ou seja, uma mancha representada na FIGURA 35, na condição de média a alta, alta e/ou muito alta vulnerabilidade. De modo geral, esse cenário permite concluir que a vulnerabilidade social à leptospirose humana no AU-RMC é muito mais evidente, marcada por graus de alta e muita alta vulnerabilidade mais concentrados na periferia geográfica. Entretanto, esses graus não são descartados nas porções centrais e pericentrais, especialmente no contexto de Curitiba, Fazenda Rio Grande e Colombo, formando assim a chamada periferia sociológica. O que diferencia a periferia geográfica das porções centrais e pericentrais é justamente a dimensão espacial contínua desses graus, sendo de ordem escalar muito maior na periferia geográfica.

Em termos de distribuição geográfica da vulnerabilidade social à leptospirose humana por sub-bacias hidrográficas no AU-RMC, pode se apresentar as seguintes constatações (FIGURA 35):

1. As bacias mais críticas são: Rio Verde, Rio Passaúna, Arroio Mascate, Rio Miringuava, Rio Piraquara, Área de contribuição direita do Alto Iguaçu, e as porções periféricas do Rio Barigui e Rio Atuba. Dentre essas bacias, as que se situam a leste de Curitiba apresentam as maiores áreas susceptíveis às inundações, ampliando assim o grau de vulnerabilidade.
2. As bacias predominantemente identificadas com vulnerabilidade muito baixa se localizam na porção central de Curitiba e abrange a porção central do Rio Barigui e Rio Belém, embora, especialmente no Rio Belém seja identificado áreas de alta e muito alta vulnerabilidade social, que se caracterizam por periferias sociológicas.

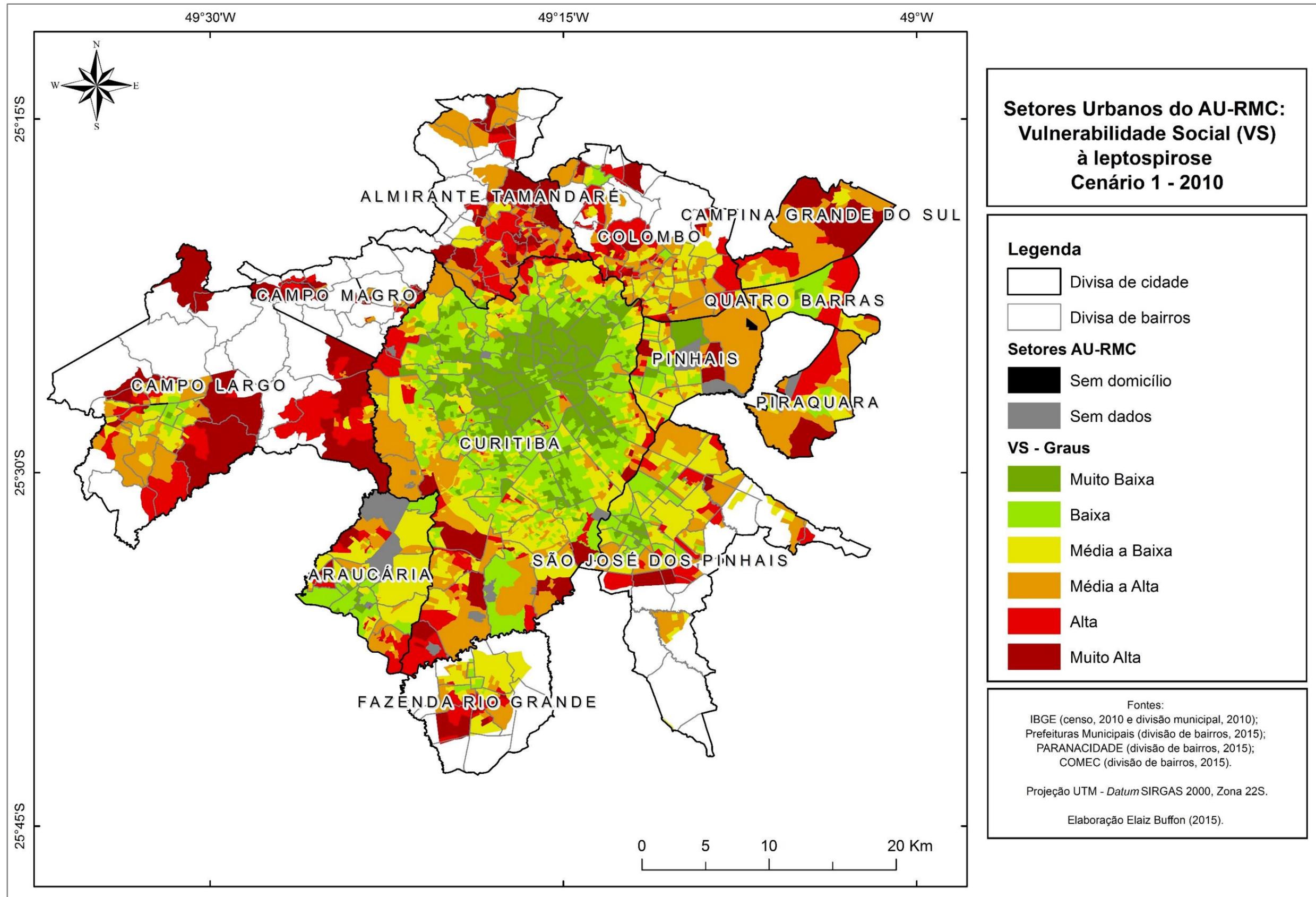


FIGURA 35: AU-RMC - VULNERABILIDADE SOCIAL À LEPTOSPIROSE HUMANA – 2010 – CENÁRIO 1.

2.1.2 Cenário 2

O cenário 2 diferencia do 1 no aspecto que ampliou os indicadores utilizados, inserindo as seguintes variáveis: a condição de moradia irregular e o lixo depositado em logradouros. Ao representar esse indicador síntese de vulnerabilidade social à leptospirose humana nota-se que os padrões de delineamentos dos graus de vulnerabilidade não se alteraram de modo significativo do cenário 1 (FIGURA 36). As alterações nos graus de vulnerabilidade nos setores foram mínimas e diversificadas espacialmente ao longo do AU-RMC.

Esse aspecto de semelhança entre o delineamento do cenário 1 com o 2 pode ser discutido pelo fato que as variáveis incluídas como indicadores no cenário 2 já pertenciam parcialmente aos indicadores do cenário 1. O lixo em logradouro visou complementar a problemática da situação de coleta do lixo, enquanto que a condição de moradia irregular se relaciona diretamente com a condição de renda abaixo de 2 salários mínimos.

Mesmo com o padrão com mínimas diferenças entre os cenários, optou-se por manter os dois nesta dissertação, a fim de demonstrar a importância da seleção das variáveis utilizadas como indicadores e sua confiabilidade na representação de destaque das áreas mais críticas e das tendências.

Para além disso, a opção de manter os dois cenários consiste em demonstrar o caráter útil da metodologia adotada. Esse caráter é demonstrado a partir do uso de indicadores segundo Montoya *et al.*, (2011, p.157) quando algumas condições são associadas ao processo de responder definições comuns e produzir informações padronizadas. Essas condições segundo o autor são retratadas a partir de uma validade científica e também da sua utilidade.

No que se refere a validade científica de acordo com os itens propostos por Montoya *et al.*, (2011), observa-se que essa metodologia adotada na representação do indicador de vulnerabilidade social à leptospirose demonstra ser quanto a sua:

Validade científica

- Crível: à medida que se apresentou nesta dissertação no capítulo III o vínculo conhecido entre o ambiente (social e natural) e a manifestação de leptospirose humana.
- Sensível: ressalta uma suscetibilidade a mudanças na problemática principal analisada, ou seja, pode ser aplicado a análise de outras diversas doenças, desde que com suas alterações necessárias.

- Consistente: os graus de vulnerabilidade social à leptospirose humana podem ser comparados no espaço e no tempo, embora esta pesquisa somente contempla um cenário do ano de 2010, nada impede de realizar um cenário para o ano de 2000.
- Forte: que não é afetado por pequenas alterações na metodologia ou escala de dados, fato comprovado ao comparar o cenário 1 com o cenário 2.
- Representativo: ao passo que demonstra as áreas de maior preocupação frente a doença pesquisada.
- Exato: baseia-se em dados coletados *in loco* na área pelo programa do recenseamento do IBGE, além de poder ser reafirmado por trabalhos de campo após o mapeamento.
- Mensurável: não se limita ao recorte espacial do AU-RMC, visto que pode ser aplicado em diversas cidades, estados e países.

Utilidade

- Pertinente: refere-se à condição de saúde humana que se relaciona diretamente com o cotidiano político-social da população.
- Transformável: não é estático no tempo, de modo que a leptospirose humana pode ser controlada ou amenizada.
- Compreensível: é confiável para aqueles que trabalham com ele, fato demonstrado quando se apresenta nesta pesquisa os graus de incidência da doença ao longo do período de 2007 a 2013 e se compara com os padrões por bairros do delineamento dos graus da vulnerabilidade.
- Oportuno: é atualizado, representa uma situação do cotidiano da população.
- Específico: refere-se a representar as condições de vulnerabilidade social frente a problemática da leptospirose humana.
- Mensurável: baseia-se em dados públicos, disponibilizados pelo IBGE de forma online e, se contempla uma metodologia de fácil manejo via uma planilha do Excel.
- Custo-benefício: o custo financeiro é muito baixo, de modo que foi necessário apenas para validação de algumas áreas em trabalhos de campo, enquanto, que os benefícios para contribuição na interpretação de tomadas de decisões junto às políticas públicas são elevados.

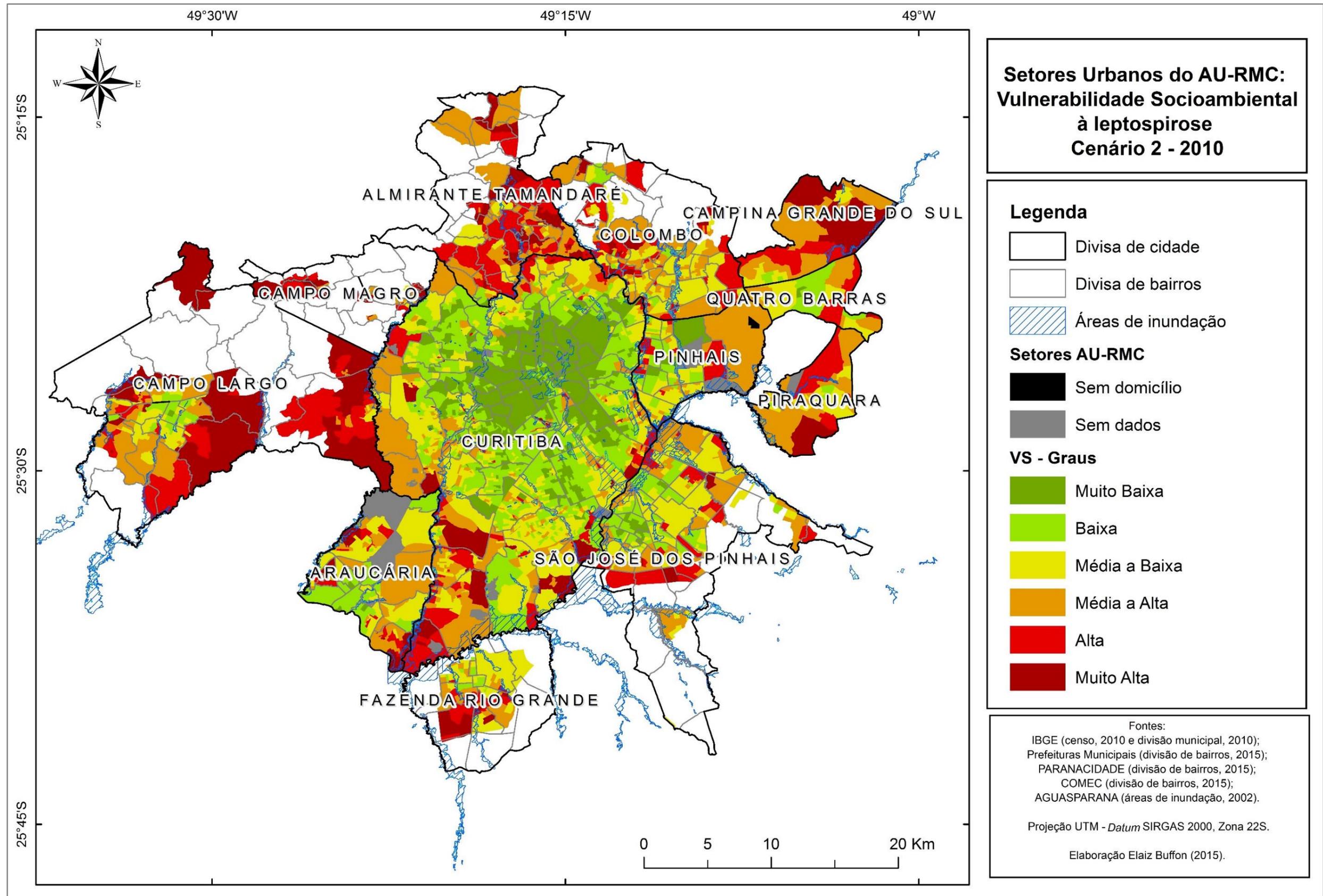


FIGURA 36: AU-RMC - VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE HUMANA – 2010 – CENÁRIO 2.

2.1.3 Cenário 3

O cenário 3 de vulnerabilidade social a leptospirose humana (FIGURA 37) contempla somente a cidade de Curitiba, conforme apontado na metodologia em razão da ausência de dados de inundações e alagamentos por setor censitário para as demais cidades do aglomerado.

Neste cenário foi utilizado todos os indicadores presentes no cenário 2 e mais a densidade de domicílios afetados por inundações e/ou alagamentos no período de 2007 a 2012. A importância do uso dessa variável no indicador de vulnerabilidade social à leptospirose humana é muito significativa. Nesta dissertação no capítulo III e IV foi indicado segundo diversos autores e, comprovado a partir das relações entre a distribuição espaço-temporal da incidência de leptospirose humana no AU-RMC com os anos-padrão de chuva e os episódios de inundações, que em episódios de inundações urbanas o risco à leptospirose humana é intensificado. Logo a população que reside em áreas que são mais susceptíveis, ou seja, com ocorrências recorrentes de inundações apresentam mais vulnerabilidade frente à doença.

A representação na Figura 37 permite compreender que a inserção da variável ligada às inundações e alagamentos no indicador de vulnerabilidade foi mais significativa na periferia geográfica da cidade, lugares que são mais frequentemente afetados por inundações. O delineamento formado pelo grau de vulnerabilidade muito baixa nas porções centrais e pericentrais da cidade foi menor na dimensão espacial neste cenário. Assim, setores que se encontram na condição de vulnerabilidade muito baixa foram realocados para a condição de vulnerabilidade baixa ou média a baixa.

Esse cenário comprova também a validade da metodologia, haja visto que as alterações em nenhum dos setores foram bruscas, do tipo serem realocadas da condição de muito baixa para alta vulnerabilidade. As mudanças foram progressivas para a condição *a priori* ou *a posteriori* de forma positivamente ou negativamente de acordo com a condição de vulnerabilidade posta nos cenários 1 e 2.

Ao analisar os delineamentos dos graus de vulnerabilidade à leptospirose humana em Curitiba denota-se alguns pontos (FIGURA 37):

- 1) Na bacia do Passaúna, localizada a oeste na área de conurbação com Campo Largo, Campo Magro e Almirante Tamandaré, o padrão predominante é de média a alta e alta vulnerabilidade.
- 2) A bacia do Barigui, localizada no eixo central sentido a oeste que vai do norte ao sul da cidade, apresentou dois padrões de delineamentos dos graus

nítidos, um deles começando no norte e que abrange até as proximidades no sentido horizontal do bairro Capão Raso, com graus de vulnerabilidade que variam de muito baixa, baixa e média a baixa, e alguns bolsões de pequena dimensão de vulnerabilidade média a alta e alta e muito alta. O outro padrão com vulnerabilidade predominante de alta a muito alta abrange do sentido horizontal do bairro Capão Raso até o sul de Curitiba no bairro Caximba.

- 3) A bacia Atuba-Bacacheri, localizada a norte, nordeste e leste de Curitiba, retrata uma diversidade enorme na sua área dos graus de vulnerabilidade. É possível identificar que a vulnerabilidade tende a ser nos graus de média a alta, alta e muito alta no sentido da periferia geográfica da cidade que promove conurbação com as cidades de Pinhais, Colombo e Almirante Tamandaré. Por outro lado, dentro dessa bacia, mas com sentido ao núcleo central da cidade os graus de vulnerabilidade delineiam um padrão decrescente dos graus de vulnerabilidade conforme se aproxima do centro.
- 4) Na área da bacia do Belém, localizada no sentido norte-centro-leste é perceptível a diversidade dos graus de vulnerabilidade. Nesta bacia se identifica bolsões de pobreza (Parolin e Prado Velho) nas porções pericentrais que representam graus de vulnerabilidade de alta a muito alta, assim como, especialmente, as porções leste-sudeste-sul dos bairros (Uberaba, Boqueirão, Alto Boqueirão) localizados na periferia geográfica da cidade.
- 5) A bacia dos Padilhas, localizada no centro-sudeste de Curitiba, exemplifica uma diversidade de graus de vulnerabilidade que variam predominantemente da baixa a média a alta.
- 6) A bacia do Iguaçu, localizada no sul, sudeste e leste de Curitiba nas porções de conurbação com as cidades de Fazenda Rio Grande, São José dos Pinhais e Pinhais, representam um delineamento predominante das condições de média a alta até muito alta vulnerabilidade.

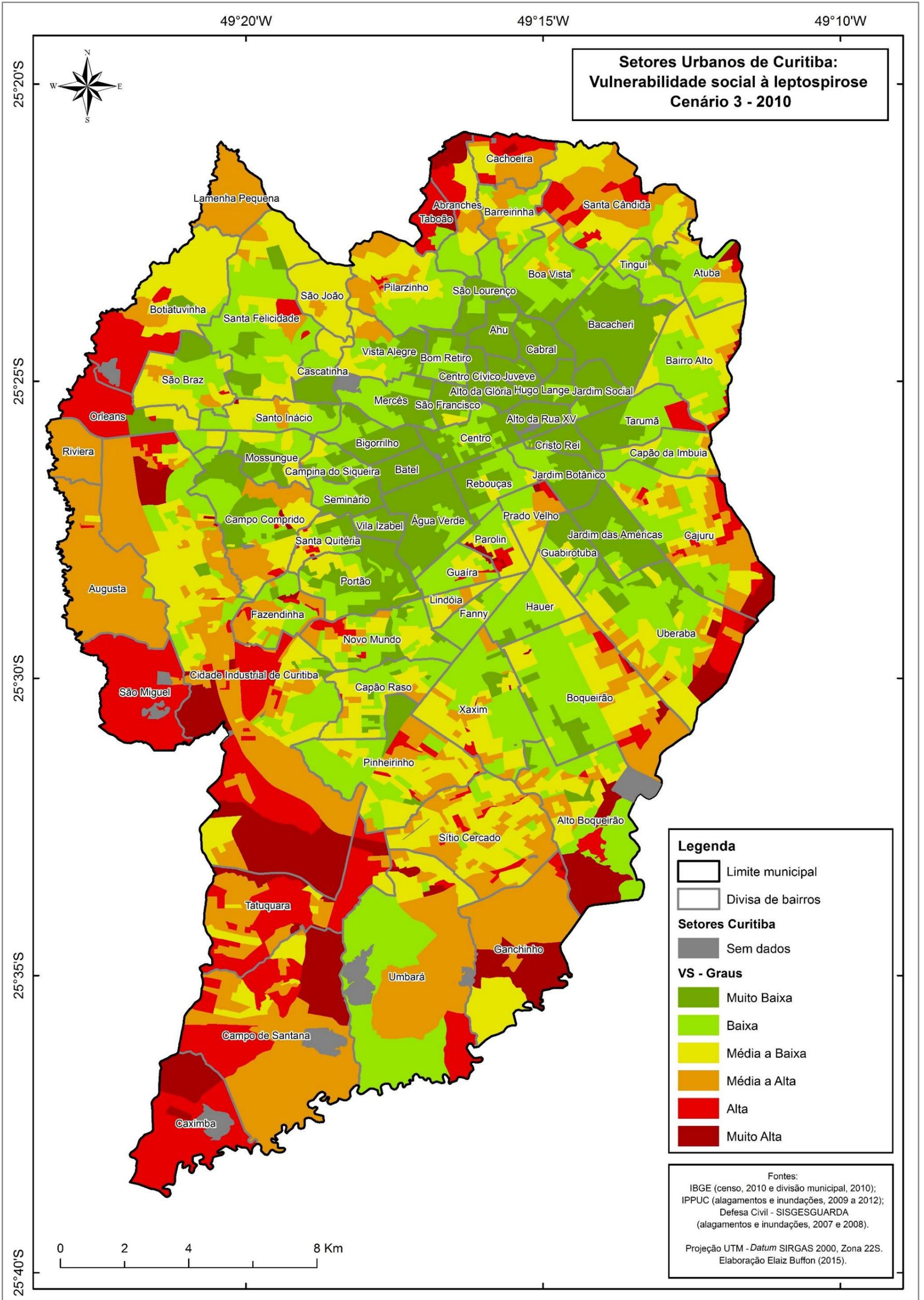


FIGURA 37: CURITIBA - VULNERABILIDADE SOCIAL À LEPTOSPIROSE HUMANA – 2010 – CENÁRIO 3.

2.2 MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE HUMANA NO AU-RMC

O mapeamento do risco socioambiental (FIGURA 38) a leptospirose humana abrangeu 6 das 12 cidades do AU-RMC, devido à ausência de dados para as 6 cidades que não foram contempladas nesse mapeamento. Outro ponto metodológico de destaque refere-se aos bairros que estão representados pela classificação de “sem ocorrência da doença”, isso se refere ao fato de que no período de 2007 a 2013 nenhum caso de leptospirose foi registrado nesse bairro, o que impossibilita de proceder a integração dos indicadores, quando um deles na ordem quantitativa tem como valor o zero.

Essa ausência de casos de leptospirose, pode ser uma condição adequada como, também pode se referir a situação de subnotificação da doença, portanto, preferiu-se utilizar o critério de “sem registro da doença”. Para analisar e discutir essas áreas de risco, optou-se, nesta dissertação, por uma análise geral e comparativa entre as cidades. Após essa análise, procedeu-se com uma análise específica dos lugares mais críticos, ou seja, com maior risco no contexto intraurbano de cada cidade.

Desse modo, vislumbra-se numa avaliação geral da FIGURA 38 que as áreas de médio a alto a muito alto risco socioambiental à leptospirose humana não se concentram apenas nas periferias geográficas das cidades. Afirmação comprovada, quando se observa o aglomerado formado por 4 bairros na área pericentral de Curitiba, o bairro Santa Terezinha na porção pericentral de Fazenda Rio Grande e a aglomeração formada por três bairros na porção pericentral de Colombo, essas aglomerações representam o que se denomina de periferia sociológica (FIGURA 38).

As porções de periferia geográfica das cidades, com grau muito alto de risco socioambiental a doença, estão localizadas nas cidades de Curitiba e Colombo, naquela primeira nas porções oeste, sul e norte, e na segunda na porção sul da cidade de Colombo que promove conurbação com a região norte de Curitiba (FIGURA 38). As condições de médio a alto e alto risco socioambiental são expressadas, principalmente nos bairros que exercem papel de conurbação entre as cidades, e também, nos bairros que compreendem as porções de periferia geográfica das cidades (FIGURA 38). O risco socioambiental muito baixo e baixo a doença apresenta um delineamento de destaque na porção central de todas as cidades, embora, são identificados bairros em todas as porções (de norte a sul e de leste a oeste) do AU-RMC com essas condições

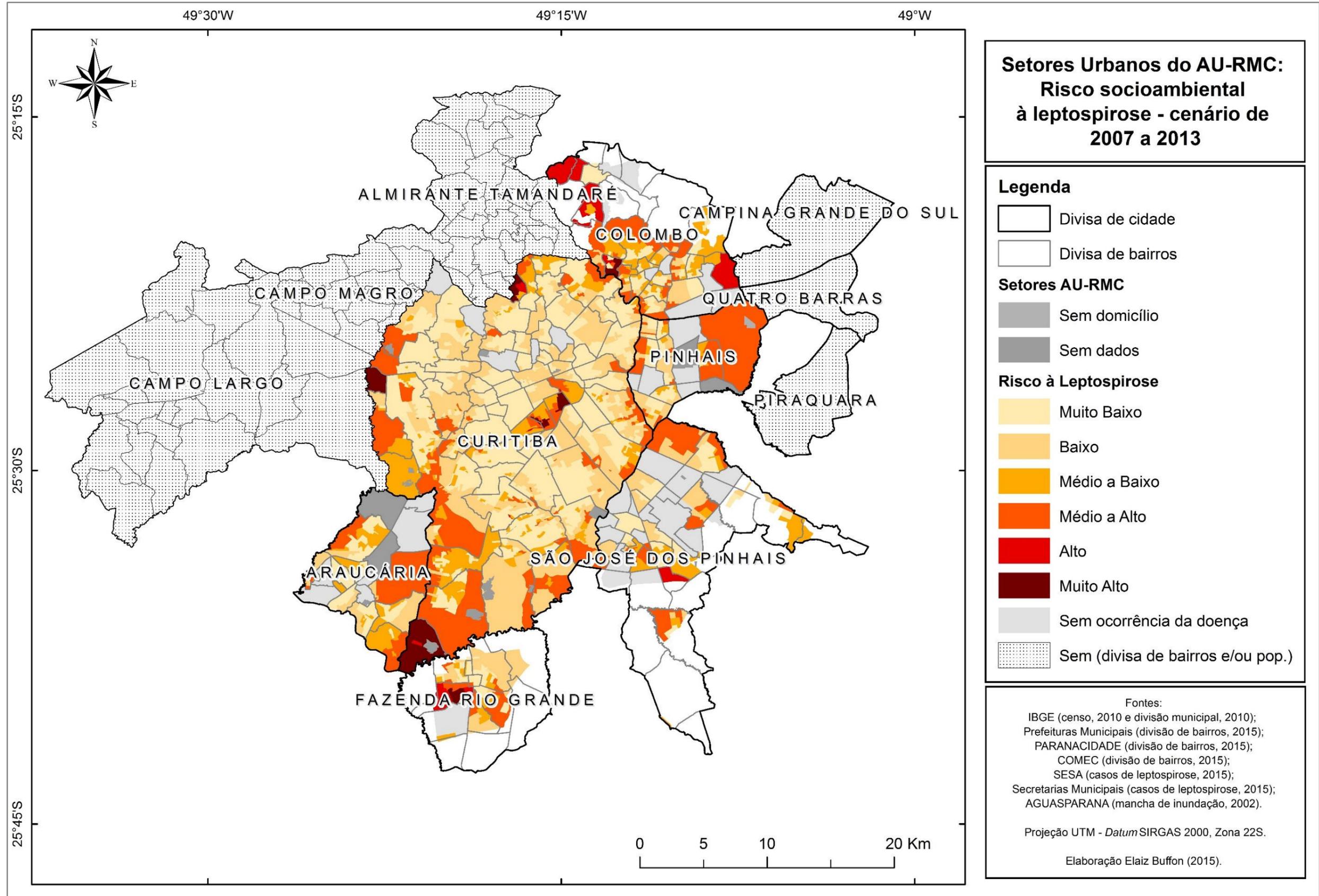


FIGURA 38: AU-RMC - ÁREAS DE RISCO SOCIOAMBIENTAL À LEPTOSPIROSE HUMANA – 2007 A 2013.

A análise do risco socioambiental à leptospirose humana na escala intraurbana é fundamental para auxiliar a interpretação de uma possível tomada de decisão por gestores quanto a aplicação de políticas públicas, que visem o combate, o controle e a possível erradicação da doença no AU-RMC. Assim, essa análise será pautada em quadros que vão indicar os bairros mais críticos, ou seja, com as condições de risco muito alto e alto. Essas condições serão destacadas devido a sua urgência frente as medidas de ação de controle da doença nas mais diversas fontes originárias.

Desse modo elaborou-se um quadro para destacar os bairros que possuem áreas críticas frente ao risco socioambiental à leptospirose humana (vide FIGURA 38) dentro do contexto intraurbano de cada cidade. Esses bairros estão apresentados no QUADRO 15.

| CIDADE | BAIRROS | RISCO |
|----------------------|--|--------------|
| Araucária | Passaúna, Campina da Barra, Capela Velha e Tindiquera | Médio a Alto |
| Curitiba | Parolin, Prado Velho, Taboão, Riveira Guaíra e Caximba | Muito Alto |
| | Jardim Botânico e Pinheirinho | Alto |
| Colombo | Osasco | Muito Alto |
| | Gabirobal, Boicininga, Arruda e Colônia Faria | Alto |
| Fazenda Rio Grande | Santa Terezinha | Muito Alto |
| Pinhais | Emiliano Pernetá, Atuba, Jardim Cláudia e Weissópolis | Médio a Alto |
| São José dos Pinhais | Barro Preto | Alto |

QUADRO 15: BAIRROS DESTAQUE NO QUE SE REFERE AO RISCO SOCIOAMBIENTAL MÁXIMO À LEPTOSPIROSE HUMANA.
 FONTE: BUFFON (2016).

Conforme apresentado na FIGURA 38 os bairros de maior risco não se restringem a periferia geográfica do AU-RMC e das suas respectivas cidades. Inclusive é fato de notória atenção que os bolsões de pobreza localizados nas porções centrais e pericentrais de Curitiba, Colombo e Fazenda Rio Grande são destacados como os lugares de maior risco que necessitam de uma ação de controle e prevenção urgente.

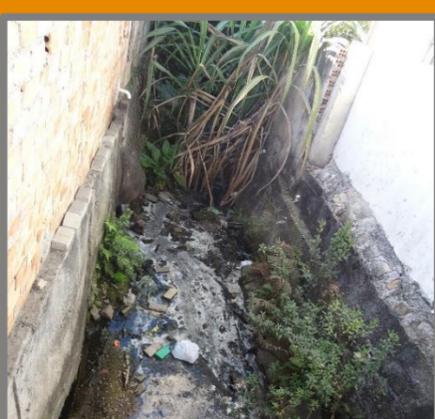
Em destaque também com o risco socioambiental muito alto a leptospirose humana, citam-se bairros localizados nas áreas de conurbação nas porções oeste, sul e norte de Curitiba, sendo que nessa última porção o bairro se localiza em Colombo, enquanto que nas outras duas porções os bairros mais críticos estão na cidade de Curitiba.

A porção leste de Curitiba e também do AU-RMC se caracterizam por áreas mais susceptíveis às inundações, não demonstram ser tão problemáticas quanto a leptospirose humana. Essa condição pode ser associada ao fato de uma ocupação mais antiga em que as áreas não se encontram mais tão desprovidas de infraestrutura básica, mas também, pode ser resultado do processo de subnotificação da doença.

Em razão, principalmente, desse último aspecto torna-se necessário medidas de prevenção à doença em todos os bairros. O que essa pesquisa visa demonstrar são as desigualdades socioambientais que acentuam o risco a leptospirose. Assim, as medidas de controle e erradicação da doença devem ser pensadas por meio de uma abordagem de áreas com riscos híbridos, ou seja, do risco às inundações, do risco social (expresso pela vulnerabilidade) e do risco à doença. A gênese da doença vai muito além do hospedeiro, visto que se associa aos problemas socioambientais urbanos (natural e social).

Esses problemas são a verdadeira gênese da doença para a sociedade que vive uma eminência de riscos no seu cotidiano. Para comprovar e também representar a realidade vivenciada por parcelas de populações que reside no AU-RMC, especialmente, àquelas de baixo poder aquisitivo, foi elaborado o QUADRO 16. Nesse quadro são identificados, a partir dos indicadores de risco socioambiental à leptospirose humana, paisagens da realidade multidimensional que ilustra o cotidiano de riscos em que a população está vulnerável, especialmente aquelas que residem nas periferias geográfica e sociológica.

De modo geral, o QUADRO 16 aponta lugares com distintos graus de vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana. Isso demonstra a necessidade de atuação com prevenção contínua em todo o AU-RMC, pois de maneira mais acentuada ou menos todos estão expostos à leptospirose humana. A partir dos exemplos demonstrados no QUADRO 16, demonstra-se que o fenômeno neste trabalho mensurado precisa ser identificado em campo para que seja possível transformar os resultados aqui encontrados em um instrumento de gestão. Um exemplo de instrumento é a constante avaliação dos riscos e vulnerabilidades.

| Gênese do problema | Indicador | Cidade/bairro e rua | IVS | Foto representativa |
|--|-----------------------|---|-------------------------------------|---|
| Ocupação irregular | Moradia | Campo Largo Nossa Senhora Aparecida Rua Domingos Cordeiro | Média a Baixa com área de inundação |  (a) |
| | Moradia | Colombo Roça Grande Rua Aleixo Walt | Muito Alta sem área de inundação |  (b) |
| Ocupação das planícies de inundações | Inundação | São José dos Pinhais Ipê Avenida Metropolitana | Média a Alta com área de inundação |  (c) |
| | Inundação | Pinhais Emiliano Pernetá | Média a Alta com área de inundação |  (d) |
| Lixo em logradouros, em rios e terrenos baldios, e; problemas com a coleta de lixo | Lixo | Fazenda Rio Grande Santa Terezinha Rua São Miguel | Alta com área de inundação |  (e) |
| | Lixo | Campo Largo Aguas Claras Rua João Stukas | Média a Alta sem área de inundação |  (f) |
| Poluição dos rios urbanos e esgoto lançado na rua | Esgotamento sanitário | Curitiba Cajuru Rua João Crossa | Média a Alta sem área de inundação |  (g) |

QUADRO 16: LEPTOSPIROSE HUMANA NO AU-RMC: GENÊSE DO PROBLEMA, INDICADORES E REPRESENTAÇÕES DA REALIDADE. FONTE DOS DADOS: TRABALHO DE CAMPO (2015). FOTOS: BUFFON (2016).

A condição de moradia precária e, muitas vezes irregular, é distribuída ao longo de todo o território do AU-RMC. Essas moradias em sua grande maioria são localizadas em áreas de riscos ambientais, tidas originalmente como áreas de proteção ambiental, tal como o QUADRO 16 – foto (a) – representa o contexto da cidade de Campo Largo. Outras situações relacionadas as moradias informais foram identificadas nos trabalhos de campo, uma delas se refere a ocupação de áreas às margens de rios que percorrem a cidade. No contexto da periferia geográfica das cidades médias a pequenas esses rios não são canalizados, em algumas situações são cobertos por meio de obras improvisadas (QUADRO 16 – foto (b)), mas à medida que se aproxima do centro, especialmente, no contexto de Curitiba os rios são retificados e canalizados. Mas, o que visa se ressaltar é que a canalização de rios urbanos não é uma solução do problema das inundações, mas sim urge a necessidade de uma recuperação do rio e seu ambiente.

O AU-RMC pertence a bacia do Altíssimo Iguaçu, compreendendo sub-bacias hidrográficas com importante rios ao longo de sua área, tal como o Rio Iguaçu localizado ao leste. As áreas de proteção ambiental desses rios vêm historicamente sendo ocupadas e promovendo um aumento na magnitude de impactos decorrentes das inundações. Em relação à ocupação de planícies de inundações de rios de porte médio a grande, observou-se que as condições de vida das populações que ali residem são diversificadas. Em Curitiba, nessas áreas, ocorre a predominância de populações com menor poder aquisitivo, porém, nas demais cidades a ocupação de planícies de inundações são realizadas tanto por populações de menor poder aquisitivo, como por populações que residem em condomínios de alto padrão. O que diferencia essas ocupações são o acesso à infraestrutura, e a capacidade de adaptação frente ao risco das inundações.

Para exemplificar, vide QUADRO 16 – fotos (c) e (d) que representa a ocupação de planícies de inundações do rio Iguaçu em São José dos Pinhais e do rio Atuba localizado na área de conurbação entre Pinhais e Curitiba por populações de menor poder aquisitivo. O que se observou *in loco* é compreendido a partir de uma noção de risco híbrido, ou seja, o risco físico-natural às inundações é intensificado pela diversidade e complexidade de riscos sociais que nesses ambientes são identificados. Para ilustrar a afirmação de que populações de maior poder aquisitivo também estão ocupando planícies de inundações, especialmente nas cidades de menor porte do AU-RMC, apresenta-se a FIGURA 39, que se localiza em Pinhais na

planície de inundação do rio Palmital. Essa ilustração permite compreender que a população que ali reside diferente daquelas apresentadas no QUADRO 16 – fotos (c) e (d) não se encontra em riscos permanentemente, embora ocupe uma área de risco à inundação.



FIGURA 39: EXEMPLO DE OCUPAÇÃO DE PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO EM PINHAIS POR POPULAÇÕES DE ALTO PODER AQUÍSTIVO.
FONTE: TRABALHO DE CAMPO (2015). FOTO: BUFFON (2015).

As ocupações dessas planícies de inundações no AU-RMC tornam-se palcos de inundações recorrentes que estão desencadeando impactos irreversíveis para a sociedade em diversas dimensões, especialmente aqueles ligados a saúde humana. A FIGURA 40 representa a ocorrência de alguns dos episódios extremos de chuva que culminaram em inundações nas cidades do AU-RMC nos últimos anos.

As fotos a), b), c), d) e e) da FIGURA 40 tornam perceptível a diversidade dos riscos que a sociedade está exposta durante episódios de inundações urbanas. Como se observa os impactos das inundações são de maiores proporções justamente naquelas porções da cidade em que a infraestrutura e a condição são precárias. As fotos f) e g) na FIGURA 40, demonstram a condição do risco de inundação com possíveis menores impactos, pois ali identificam-se medidas de adaptação.

Portanto, os impactos das inundações denunciam as condições latentes da vulnerabilidade socioambiental desiguais das populações do AU-RMC. Essas desigualdades materializam uma exposição ao risco frente aos problemas de saúde humana e das condições de vida. Confalonieri *et al.* (2015) destacaram que as características socioambientais do Brasil podem ser consideradas importantes em face dos impactos das mudanças climáticas. Dentre essas características, citam-se a alta densidade urbana atrelada a organização das cidades que confere alta vulnerabilidade urbana; a alta e persistente prevalência de doenças infecciosas endêmicas no meio urbano e influenciadas pelo clima e; a grande desigualdade social em que se caracterizam áreas com deficiências no acesso a serviços públicos.



FIGURA 40: EXEMPLOS DE INUNDAÇÕES EM CIDADES DO AU-RMC: a) Curitiba - 2011, b) Almirante Tamandaré – 2011, c) São José dos Pinhais – 2014, d) Almirante Tamandaré - 2001, e) Fazenda Rio Grande - 2001, f) São José dos Pinhais - 2014, g) Curitiba - 2014.
 FONTES: MANCHETES DE JORNAIS (GAZETA DO POVO, 2011; JORNAL DO ESTADO, 2001) e; RPC-TV PARANÁ, 2014.

Outra situação associada ao risco socioambiental e, que também contribui para o aumento de inundações, é o depósito de lixo em locais inadequados sem as devidas medidas de recolhimento. Essa situação intensifica, ainda mais, a caótica condição de lixo acumulado em ruas, terrenos baldios e rios. Nas fotos (vide QUADRO 16 – fotos (e) e (f)), são demonstradas situações de lixo acumulado na rua à espera da coleta, e lixo acumulado em terreno baldio, desrespeitando as leis sociais de preservação do meio ambiente. Além disso, percebe-se na foto (e) uma placa com a indicação de proibido jogar lixo. Situações como essas foram comuns nos trabalhos de campo, sendo questionável como o homem ainda não compreendeu que o maior risco associado as situações como essas é revertido do ambiente para ele mesmo.

Outra situação tradicional e muito associada a falta de investimento do poder público e da sensibilização humana de pertencimento ao meio ambiente é atrelada ao lançamento de esgoto nas ruas e rios. Essa situação, ilustrada nas fotos (vide QUADRO 16 – foto (g)) é um problema de ordem ambiental provocada pela ação humana. No caso ilustrado foi identificado que entre as duas casas localizadas no bairro Cajuru, à leste de Curitiba, percorre um riacho que se encontra totalmente degradado pela população que ali reside.

Conforme visto os problemas socioambientais são diversos e complexos, especialmente nas porções das periferias geográfica e sociológica das cidades. Mas,

para além dessas porções, também são identificadas nas cidades circunvizinhas a cidade-polo do AU-RMC aglomerações humanas totalmente afastadas da mancha urbana da cidade e que se apresentaram com grau de alta vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana. Essas aglomerações em sua grande maioria se concentram as margens das rodovias e nas porções de conurbação das cidades. Na sua origem essas aglomerações são entendidas como ambientes urbanos, porém são desprovidas de infraestrutura e do direito aos benefícios da cidade. Na visita dessas áreas o que se verificou foram condições de riscos híbridos mais evidentes possíveis. A fim de exemplificar e representar essa situação, elaborou-se a coleção de fotos apresentada na FIGURA 41.

A segregação socioespacial, nesse caso, é ainda mais intensificada, o que pode permitir indicar uma situação de exclusão social aos direitos como cidadãos. Visto que essas áreas evidenciam a ausência ou insuficiência de políticas públicas de políticas de qualidade de vida e de saúde pública. Por hora, nem seus espaços de moradia são regularizados e reconhecidos como uma unidade administrativa de bairro, mas na grande maioria como vilas. Assim, é possível supor que nessas áreas a ocorrência de subnotificação das doenças é muito elevada, o que dificulta avançar em análises.

Como meio de ações sociais e políticas para esses aglomerados humanos se apresenta a necessidade de regularização das áreas não somente como ambientes urbanos, mas sim uma regularização que propicie os benefícios públicos do viver em uma cidade. Esses benefícios se caracterizam para os atores de vigilância de saúde como um instrumento muito eficaz de se elaborar e aplicar políticas públicas voltadas a saúde humana, uma vez que os locais terão dados de ocorrência de doenças, que vão permitir gerar informações, e indicadores dessas doenças no espaço desses aglomerados. Esses indicadores podem auxiliar na tomada de decisões para as ações de vigilância da saúde.

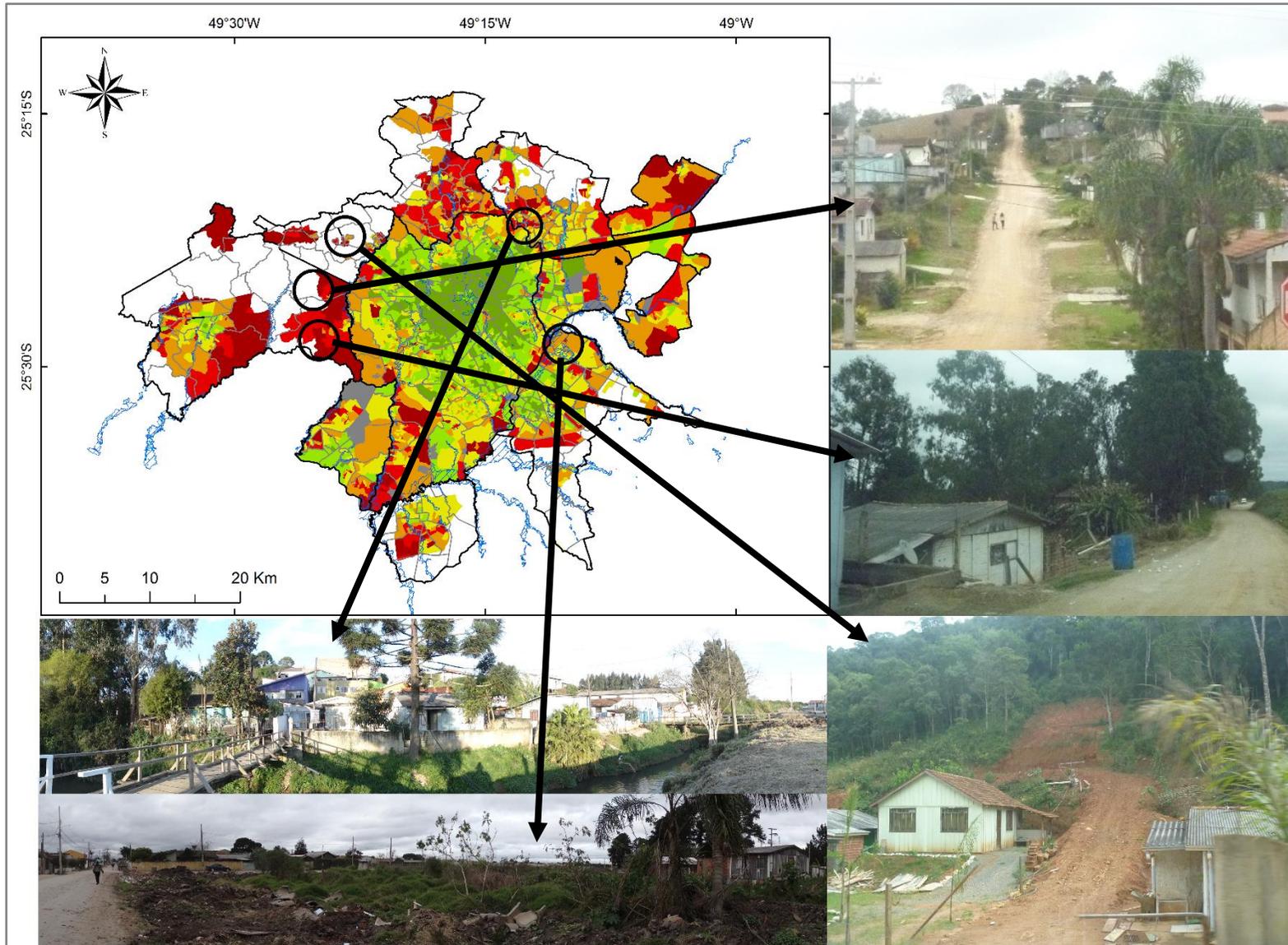


FIGURA 41: EXEMPLOS DE AGLOMERADOS ISOLADOS NO CONTEXTO DA PERIFERIA GEOGRÁFICA URBANA DO AU-RMC. FONTE DOS DADOS: TRABALHOS DE CAMPO (2015). FOTOS: BUFFON (2015).

Portanto, os lugares passam a se distinguir pelas diferentes condições de vulnerabilidades em relação aos riscos, que resultam na lógica de exclusão social e segregação socioespacial, não somente na dimensão econômica, mas sim socioambiental. Desse modo, compreende-se que no AU-RMC a exclusão social é marcada pelas aglomerações humanas isoladas do contexto da cidade, enquanto que a segregação socioespacial é evidenciada nas periferias geográfica e sociológica marcando assim no território separações estruturais e tecnológicas da população, uma que vive e desfruta dos benefícios da cidade e, a outra que vive na condição de bolsões de pobreza.

Tanto a condição a exclusão social como a segregação socioespacial são ações responsáveis diretamente na origem dos problemas socioambientais urbanos. Esses problemas são cotidianamente intensificados pela crescente degradação ambiental urbana. Nesse sentido, conclui-se essa etapa de análise das realidades locais, com a afirmação de que a urbanização corporativa (SANTOS, 1993) que se desenvolveu no AU-RMC resultou no fato de que a população vive uma emergência cotidiana em relação aos riscos, que não obedecem mais somente a uma ordem ambiental ou social, isso porque ao mesmo tempo em que são riscos naturais não deixam de ser também riscos sociais, donde riscos híbridos se formam permanentemente na cidade.

Enquanto, que em alguns setores da cidade a urbanização e calcada em estudos de planejamento, em outros, o processo é amplamente rudimentar e gerado por pressões sociais e econômicas. As ocupações das áreas permanentes de riscos resultam dessas pressões, que acometem para além da destruição da natureza, as condições de vida das populações. Autores como Ferraz (2002) e Paula (2003) ao abordarem a problemática da leptospirose humana em Curitiba, apontaram a necessidade de estudos na escala intraurbana como uma ferramenta para a vigilância epidemiológica, de modo a auxiliar nas ações locais. Portanto, este estudo buscou realizar essa aplicação em 12 cidades que compõem o AU-RMC, e compreende-se que realmente estudos ou programas, baseados na metodologia adotada neste trabalho, se constitui tanto como um meio de avaliação das medidas, como de auxílio para a inserção dessas medidas.

SINOPSE

PARTE II

Ao abordar os complexos ambiente, clima e saúde no AU-RMC destacou-se condições de expressiva vulnerabilidade socioambiental que promove a degradação tanto do ambiente como da sociedade. As ações ligadas ao processo de expansão urbana do AU-RMC proporcionam alterações significativas no ambiente. Essas alterações deflagraram riscos de toda ordem para a sociedade que ali reside. As inundações urbanas são um exemplo de risco natural em que a sociedade, especialmente aquelas populações que vivem em áreas ribeirinhas e desprovidas de infraestrutura, estão expostas. Os riscos sociais são diversos e complexos, visto que percorrem desde a destruição das condições de vida até a saúde humana.

Nesta segunda parte da pesquisa, a avaliação dos riscos e vulnerabilidades se embasou na análise espaço-temporal da leptospirose humana no AU-RMC e foi abordada a partir da metodologia apresentada na parte I. Dentro da abordagem do risco socioambiental à leptospirose humana, avaliou-se a condição de exposição da população do AU-RMC a essa doença e aos episódios de inundações e alagamentos no período de 2007 a 2013. Os resultados permitiram compreender que os extremos máximo e mínimo de incidência da doença na categoria tempo se relacionam com a ocorrência de episódios de inundações e alagamentos no AU-RMC. Dentre todos os anos, o ano de 2011 destacou-se, como o extremo máximo em episódios de inundações e alagamentos e, também, como um ano de surto de leptospirose humana no AU-RMC, caracterizando assim como um extremo máximo.

Quanto a distribuição das incidências máxima e mínima na categoria espaço, é perceptível um padrão correspondente com os condicionantes socioambientais da leptospirose humana. Todos esses condicionantes foram sintetizados em um único indicador, expresso nesta pesquisa pela vulnerabilidade socioambiental e, que permite vincular o ambiente com a saúde. Esse indicador foi apresentado em três cenários distintos que possuem a mesma finalidade de demonstrar as áreas em que as populações estão mais vulneráveis a leptospirose humana. Um cenário se refere a vulnerabilidade social à leptospirose, enquanto que outro demonstra a vulnerabilidade socioambiental. E o terceiro apresenta, somente para a cidade de Curitiba a integração ponderada dos episódios de inundações com os dados sociais. Mesmo com as alterações de variáveis e da ponderação a vulnerabilidade no âmbito a essa doença não se diferenciou drasticamente entre os cenários 1 e 2, fato que amplia a confiança da metodologia adotada. O terceiro cenário, também não apresentou mudanças bruscas, visto que apenas apresentou um melhor detalhamento das áreas, evidenciando assim a importância de se integrar os dados, quando possível.

A comprovação desse indicador é realizada ao analisar conjuntamente a exposição da população a essa doença por meio da análise da distribuição das incidências no AU-RMC com o delineamento dos graus de vulnerabilidade. De modo geral, notou-se que as áreas mais expostas e vulneráveis à leptospirose humana se situam nas periferias geográfica e sociológica do AU-RMC. Mas também, em menor dimensão espacial foram observadas essas áreas nos aglomerados humanos que se localizam distantes do aglomerado urbano que forma a cidade. A integração desse indicador com a vulnerabilidade socioambiental permitiu avaliar o risco socioambiental à leptospirose humana. O risco na condição mais crítica foi identificado nas periferias sociológicas de Curitiba, Fazenda Rio Grande e Colombo, nas periferias geográficas em porções que se encontram na área conurbação nas cidades de Curitiba com Colombo, Curitiba com Araucária, Curitiba com Pinhais e, nos aglomerados humanos distantes do aglomerado urbano de São José dos Pinhais e Colombo.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir esta dissertação, dentre as muitas conclusões e considerações que ficam, uma certeza se impõe frente a essa construção hipotético-dedutiva da presente pesquisa, a de que **este trabalho apresenta um caráter interdisciplinar na análise dos complexos ambiente-clima-saúde** no AU-RMC. Partindo-se destes pressupostos, o embasamento teórico pautou-se nas relações entre o homem e o meio geográfico apresentado por Sorre (1984) a partir de três complexos, a saber: o complexo climático, o complexo vivo e o complexo social. Internalizou-se que o intuito em investigar cientificamente a formação e a configuração do risco socioambiental à leptospirose humana no AU-RMC norteariam as escolhas de métodos e técnicas.

Assim, os métodos adotados correspondem à duas áreas de saberes, Geografia (Climatologia Geográfica e da Geografia da Saúde) e Ciências da Saúde (Epidemiologia Ambiental). Ambos os métodos se encontram na abordagem socioambiental, mas se diferenciam em suas perspectivas de análises. Portanto, integrou-se a perspectiva de análise do GEO-SAÚDE que une os componentes do modelo DPSSEA elaborado pela OMS com a perspectiva de análise do S.A.U. na categoria de análise dos riscos e vulnerabilidades proposto por Mendonça (2004b). O uso desses métodos de análise se apoiaram em **uma metodologia que empregou técnicas estatísticas (cartografia de síntese e cálculo de incidência) e de matriz de combinação (exposição + vulnerabilidade)**.

Desta forma, foram buscados e avaliados dados de condicionantes socioambientais da leptospirose humana para o AU-RMC. Esses dados se caracterizam na pesquisa por indicadores socioambientais da doença, em 6 variáveis sociais, a saber: alfabetização, renda, moradia, esgotamento sanitário, fonte de água e lixo; e uma variável ambiental: inundações e alagamentos. **A integração dessas variáveis por meio da análise multicritério e da álgebra de mapas permitiu sintetizar o indicador geral denominado de vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana.** Considerando que esse indicador é expresso por meio de um índice, assim como a exposição da população frente à ocorrência de leptospirose humana no AU-RMC, elaborou-se uma **matriz de combinação**, a fim de identificar as

áreas de risco socioambiental à doença. Nesse sentido, **conclui-se metodologicamente que nenhuma fonte ou base de dados que seja usada isoladamente vai responder aos questionamentos da problemática socioambiental urbana atrelada a manifestação de doenças.** Dado que se percebeu que ao usar os dados isolados não permitem compreender a gênese do problema, de forma que se pode criar adversidades na implantação de medidas que visem o controle, o combate e a erradicação da doença.

Afirmado as condições supracitadas, uma primeira hipótese que essa dissertação buscou investigar foi atrelada a configuração socioespacial da doença no AU-RMC. Em que se lançou a seguinte afirmação: **a manifestação da leptospirose humana é muito mais evidente e intensa em porções de periferias geográfica e sociológica das cidades, especialmente naquelas porções que manifestam o processo de conurbação.** Então, primeiramente observou-se que distribuição das incidências de leptospirose humana no período de 2007 a 2013 por desagregação de bairros, essa afirmação foi validada, em razão de não são demonstradas as particularidades das diversas áreas que compõem os bairros.

Conforme a pesquisa demonstrou, a cidade de Curitiba apresentou a periferia sociológica com o mais alto grau de incidência de leptospirose humana. Em seguida, identificou-se Curitiba, novamente, e Araucária com os mais altos graus de incidência da doença em periféricas geográficas localizadas em porções de conurbação. Quando se detém para os próximos graus de incidências, fica perceptível que as menores incidência são influenciadas pela localização central dos bairros das cidades e que não estão localizados próximos a periferias sociológicas. A medida que se aproxima das periferias geográfica ou sociológica os graus de incidência tendem a aumentar significativamente.

Esta análise intraurbana, a partir da desagregação de bairros, permitiu afirmar a hipótese principal lançada. Ora, essa afirmação não seria uma situação de dimensão territorial das áreas? Talvez! Não é possível afirmar que a validade dessa hipótese seja apenas atrelada a dimensão territorial de que áreas menores serão mais representativas. O cálculo de incidência permite ajudar a desmascarar a ação das dimensões territoriais. Mas, o mais apropriado é realizar análises na microescala, ou seja, através da utilização dos setores censitários, a menor unidade de desagregação utilizada no Brasil para bases cartográficas. Além dessa situação da dimensão

territorial, ainda se enfrenta na saúde pública do Brasil o problema da subnotificação, principalmente, em cidades pequenas.

O uso de indicadores socioambientais integrados a um único indicador de vulnerabilidade socioambiental auxilia na resolução em partes desses problemas. **O delineamento dos graus de vulnerabilidade demonstrou outra situação de localização dos mais altos graus de vulnerabilidade, que se refere aos aglomerados humanos desintegrados do aglomerado urbano da cidade.** Foi a partir, da análise da vulnerabilidade alta e muito alta em unidades de setores censitários localizadas dentro de uma porção da cidade com unidades homogêneas de graus de vulnerabilidade de média a alta, média a baixa e baixa, ou mesmo, quando unidades homogêneas de alta e muito alta vulnerabilidade estão desintegradas do aglomerado urbano da cidade, que se percebe a formação de aglomerado humanos com particularidades propícias para a manifestação de leptospirose humana.

Essas aglomerações humanas desprovidas de todos os benefícios da cidade, foram representativas na análise em campo por serem ocupações mais recentes e, principalmente, localizadas em áreas de proteção ambiental, impróprias para o uso e ocupação do solo. Esse aspecto de ilegalidade da moradia, com ausência de atendimentos públicos, é determinante para que essas áreas não se apresentem como as mais críticas na análise da exposição da doença no período analisado, evidenciando assim a afirmação de alta subnotificação da doença no AU-RMC.

A análise detalhada da vulnerabilidade socioambiental ressaltou que as áreas mais vulneráveis socialmente estão localizadas justamente em porções da cidade que são susceptíveis às inundações. Essa relação é demarcada pela existência de **riscos híbridos**, ou seja, diante a condição de **miserabilidade da população**, ainda se enfrenta os **problemas de desastres naturais atrelados ao clima** do AU-RMC. **As populações que residem nessas porções do AU-RMC e vivem cotidianamente o perigo de riscos híbridos são alvos fáceis da leptospirose humana.**

Comprovadamente, esta pesquisa relatou que **na dinâmica espaço-temporal da manifestação da leptospirose humana no AU-RMC a condição de episódios de inundações e alagamentos pode acentuar os padrões espaciais e numéricos da incidência da doença.** Através da integração dos dados sociais aos dados de ocorrência de inundações e alagamentos na mesma unidade de análise para

a cidade de Curitiba, identificou-se um melhor detalhamento dos graus de vulnerabilidade nas unidades. Assim, conclui-se que um monitoramento na desagregação de setor censitário das consecutivas inundações e alagamentos que ocorrem nas cidades circunvizinhas a cidade-polo do AU-RMC, pode em muito auxiliar na análise do risco socioambiental à leptospirose humana.

Portanto, com a análise da vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana no AU-RMC confirmou-se a ampliação da hipótese desta pesquisa. Em que **as porções de periferias geográficas e sociológicas e, as aglomerações humanas desintegradas da aglomeração urbana, são as que evidenciam as maiores vulnerabilidades socioambientais à leptospirose humana e, logo devem registrar as maiores manifestações da doença.** Tal constatação foi indicada pelo mapeamento da vulnerabilidade e avaliada em trabalhos de campo em aglomerações humanas desintegradas da aglomeração urbana. Essa nova reformulação da hipótese, torna-se um dos desafios a serem vencidos por investigações científicas e que possam auxiliar nas ações de saúde pública no AU-RMC.

Esta pesquisa, através do **estudo integrado** da exposição da população à doença e aos episódios de inundações e alagamentos, com a condição de vulnerabilidade social dessa população, produziu **um mapeamento auxiliar na tomada de decisão frente as medidas de controle, combate e erradicação da leptospirose humana no AU-RMC.** Esse mapeamento denominado de **risco socioambiental à leptospirose humana, define áreas prioritárias para ações tanto dos atores políticos e sociais.** As medidas nessas áreas prioritárias identificadas como de alto e muito alto risco no mapeamento, propiciam menores risco para além dos locais de atuação, mas para áreas muito mais abrangentes que se localizam nas suas proximidades.

O detalhamento passo a passo desse mapeamento de risco indica que **as medidas de controle, combate e erradicação da doença não devem ser ligadas somente a um setor político de representação da saúde pública, mas sim aos atores de planejamento em seus diversos setores e aos sujeitos envolvidos.** Dentre todos, cita-se aqui alguns exemplos:

- No setor de obras de engenharia frente as medidas de adaptações ao risco recorrente das inundações;
- No setor de assistência social na atuação nas condições de miserabilidade da população;

- No setor de vigilância ambiental na avaliação da degradação do meio ambiente e auxílio na sua recuperação;
- No setor de geografia e estatísticas com coleta de dados sociais atualizados em períodos de tempo inferior ao de 10 anos utilizado pelo IBGE;
- No setor geoprocessamento na constante atualização desses dados que serão traduzidos em informações e em indicadores de tomada de decisão;
- No setor de planejamento urbano por meio da análise do uso e ocupação do solo, especialmente promovendo ações de realocação frente as ocupações irregulares e moradias informais;
- Nos serviços de saúde pública por meio da implantação de unidades de saúde em bairros, e especialmente, em áreas de alto risco às doenças;
- No setor de pesquisa com constante avaliações e construções de ideias que visem uma melhor qualidade de vida.

A inserção de medidas integradas frente aos riscos híbridos das áreas de maior risco socioambiental à leptospirose humana, interfere de modo positivo nessa problemática socioambiental, com resultados que extrapolam o controle, o combate e a erradicação da leptospirose humana para outras doenças e problemas que afetam o cotidiano da humanidade. **As constatações empíricas realizadas neste trabalho demonstram particularidades que explicam concomitantemente a degradação tanto da natureza como da sociedade.**

Pelo visto, a sociedade ainda não compreendeu essa interação entre o ambiente e a saúde humana, pois **a medida que cidades se tornam mais degradadas, o homem também se torna mais vulnerável**, por exemplo, frente às doenças. Desta forma, as ações de intervenção em face da degradação socioambiental urbana não são de responsabilidade apenas dos atores políticos, mas em forte atuação dos sujeitos, que acima de tudo necessitam compreender o seu ambiente socioambiental como seu indicador de saúde. E assim as políticas públicas tornam-se causa-efeito da resolução dos problemas socioambientais urbanos.

O estudo do risco e vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana no AU-RMC conduziu a **uma ampliação metodológica ao analisar os problemas socioambientais urbanos de forma integrada e em uma escala espacial intraurbano, possibilitando assim demonstrar diversidades, particularidades e complexidades de compreender as relações entre a sociedade e a natureza em**

grandes aglomerados urbanos. De fato, a complexidade é enorme frente as constantes e aceleradas transformações no espaço urbano. Por outro lado, as análises em escala intraurbano visam desmascarar a homogeneidade demonstrada na análise interurbano, isso é importante em primeira mão na ação de combate às desigualdades expressadas, principalmente, em regiões metropolitanas pelo processo de segregação socioespacial e exclusão social.

Assim, é possível afirmar que tanto os objetivos e a hipótese da presente pesquisa atingidos e verificados. De modo, que se **conclui que a metodologia e suas diversificadas técnicas adotadas na avaliação do risco e vulnerabilidade socioambiental pode ser utilizada para futuros estudos que visem avaliar as tomadas de decisões frente a problemática socioambiental urbana e a saúde humana.** Para o caso do AU-RMC elencam-se as seguintes dificuldades e obstáculos que devem ser vencidos para um melhor detalhamento dos riscos e vulnerabilidades socioambientais à saúde humana em um processo contínuo de melhoramento:

1. A execução de planos diretores de cidades pequenas e médias do AU-RMC de forma mais abrangente e eficaz, em que, por exemplo, se detalhem e defina geograficamente as unidades da cidade (bairros) e a população que ali reside (população/bairro). Esse aspecto, impossibilitou de se realizar um mapeamento do risco socioambiental à leptospirose humana para todo o AU-RMC nesta pesquisa.
2. A execução e disponibilização de registros pontuais ou por unidade (bairros) de ocorrência das inundações e alagamentos para as demais cidades além da cidade-polo do AU-RMC. A defesa civil municipal de Curitiba junto a outras instituições foram as únicas que tinham e disponibilizaram dados na desegregação intraurbano. Uma possível contribuição dos atores sociais ligados aos sujeitos na solução desse problema, e construir um canal de recepção (website) de notificações pela comunidade em ocorrências de inundações e alagamentos. Após isso, cabe ao papel da defesa civil local verificar se a notificação é verdadeira. A ausência desses dados impossibilitou uma avaliação da vulnerabilidade de modo mais detalhado para todo o AU-RMC, uma que somente o cenário 3 – para a cidade de Curitiba contemplou essa variável.
3. Quanto aos dados de saúde, a sugestão é disponibilizar via sistema online os dados de ocorrências por bairros, não somente por município. Essa

disponibilização agiliza a elaboração de estudos que permitem contribuir com a própria ação das secretarias de saúde frente ao controle, combate, e erradicação das doenças. Para além disso, aponta-se a necessidade a longo prazo da desagregação de dados por áreas que abrangem as unidades de saúde, e que essas unidades sejam instaladas conforme um mapeamento de indicação dos riscos, de modo a criar unidades de micro área de risco, em que as condições de vida das populações que ali residem são homogêneas de risco e, portanto, os estudos serão mais detalhados e possibilitaram ações específicas.

O uso de indicadores compostos nesta pesquisa, por meio dos mapeamentos finais de risco e vulnerabilidade socioambiental, evidenciou um avanço frente ao uso da estatística (marco do desenvolvimento sustentável). Os indicadores são valores de uma integração sintética que se constroem a partir das estatísticas, contribuindo diretamente nas **avaliações e tomadas de decisões frente a realidade multidimensional**. Portanto, esta pesquisa afirma que os usos dos indicadores são adequados para fornecer uma imagem do contexto, de forma, que os resultados aqui encontrados vão muito ao encontro dos resultados que uma modelagem pode fornecer. Como um importante aspecto positivo do indicador é que sua utilização não necessita de altos recursos técnicos e financeiros, mas um constante problema enfrentado, que aqui também foi identificado, refere-se à padronização da escala espaço-temporal de análise, em razão da disponibilidade de dados.

Considerando uma apreciação geral desta dissertação **a principal expectativa que se impõem e de que os atores políticos frente a escala municipal integrem análises por meio de programas que permitam uma constante continuidade do monitoramento dos problemas socioambientais urbanos**. A abordagem metodológica aqui desenvolvida pode ser um meio com baixo custo de inserir esse constante monitoramento nas cidades não somente do AU-RMC, mas sim do Brasil como um todo. E neste caminho que se **pode intervir na gênese dos problemas e proporcionar cidades sustentáveis, ecológicas, modelo de planejamento** e, acima de tudo proporcionar **uma melhor qualidade de vida** para a população que ali reside. Muitas são as iniciativas teóricas a nível nacional-mundial a respeito das soluções dos problemas, no entanto, **o que faltam são ações práticas na escala local que integram os diversos atores políticos em conjunto com os sujeitos**.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios da natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALEIXO, N. C. R. **Pelas lentes da climatologia e da saúde pública: doenças hídricas e respiratórias na cidade de Ribeirão Preto/SP**. 353 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2012.

ALMEIDA, L. Q. de. **Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza, Ceará**. 278 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

ANDRADE, L. O. M. de. & BARRETO, I. C. H. C. Promoção da saúde e cidades/municípios saudáveis: propostas de articulação entre saúde e ambiente. In: MINAYO, M. C. de S. & MIRANDA, A. C. de. **Saúde e Ambiente Sustentável: estreitando nós**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002, p.151-71.

ARMOND, N. B. **Entre Eventos e Episódios: as excepcionalidades das chuvas e os alagamentos no espaço urbano do Rio de Janeiro**. 239f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2014.

ASMUS, G. F. **Vulnerabilidade em saúde no contexto de mudanças climáticas ambientais: o caso das doenças de transmissão hídrica em Caraguatatuba, Litoral Norte – SP**. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

AZEVEDO, T. R. de. Técnicas de campo e laboratório em climatologia. In: VENTURI, L. A. B. **Praticando Geografia: técnicas de campo e laboratório**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

BECK, U. **Risk society: towards a new modernity**. (tradução Mark Ritter) London: Sage, 1992.

BAENINGER, R. Região Metropolitana de Campinas: expansão e consolidação do urbano paulista. In: HOGAN, D. J. **Migração e ambiente nas aglomerações urbanas**. Campinas: NEPO, Ed. UNICAMP, 2001. p. 319-348.

BARBOSA, L. de M. M. Glossário de Epidemiologia e Saúde. In: ROUQUAYROL, M. Z. **Epidemiologia e saúde**. 4. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.

BARCELLOS C.; SABROZA P.C. The place behind the case: leptospirosis risks and associated environmental conditions in a flood-related outbreak in Rio de Janeiro. **Caderno Saúde Pública**. v.7: 59-67, 2001.

BENÍCIO, M. H. D.; MONTEIRO, C. A. Tendência secular da doença diarreica na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). **Revista Saúde Pública**, v. 34, n. 6, p.83-90, 2000.

BOTELHO, R. G. M. Bacias hidrográficas urbanas. In: GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p. 71-115.

BRIGGS, D. **Environmental Health Indicators: Framework and methodologies**, WHO/SDE/99.10, WHO, Genebra, 1999.

BUFFON, E. A. M.; MENDONÇA, F. A. Leptospirose e pluviosidade em Curitiba/PR (Brasil): Eventos extremos, riscos e vulnerabilidades. In: **Anais VIII Simpósio Latinoamericano de Geografía Física e IV Simpósio Iberoamericano de Geografía Física**. Santiago/Chile: Facultad de Arquitectura y Urbanismo, 2014. p. 1-11.

BUFFON, E. A. M.; MENDONÇA, F. A. O ritmo pluvial como condicionante da ocorrência de Leptospirose humana em Curitiba/PR (Brasil). In: **Anais XVI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. Teresina/Piauí, 2015a, v. 2. p. 213-221.

BUFFON, E. A. M. Vulnerabilidades socioambientais e Leptospirose Humana no AU-RMC - Aglomerado Urbano da Região Metropolitana de Curitiba. In: **Anais do XI Encontro Nacional da Anpege**. Presidente Prudente, 2015b, v. 9. p. 1021-1023.

BUFFON, E. A. M. & MENDONÇA, F. A. Doenças de transmissão hídrica e a abordagem socioambiental urbana: a Diarreia Aguda em Curitiba/PR, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**. 2016 (no prelo).

CALDEIRA, T. P. do R. **Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo**. São Paulo: Ed. 34: EDUSP, 2000.

CASTIEL, L. D.; GUILAM, M. C. R.; FERREIRA, M. S. **Correndo o risco: uma introdução aos riscos em saúde**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2010.

CONFALONIERI, U.E.C. Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil. **Terra Livre**, Ano 19, v. I, n. 20, p. 193-204, jan/jul. 2003.

CONFALONIERI, U.E.C.; BARATA, M.; MARINHO, D. Vulnerabilidade Climática no Brasil. In: CHANG, M.; GOÉS, K.; FERNANDES, L.; FREITAS, M. A. V.; ROSA, L. P. **Metodologias de estudos de vulnerabilidade à mudança do clima**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2015.

CONSTANZA, R.; FISHER, B.; ALIB, S. *et al.*. Quality of life: an approach integration opportunities, human needs, and subjective wellbeing. **Ecological Economics**, n.61, p. 267-276, 2007.

COSTA, E.; COSTA, Y. A.; LOPES, A. A.; SACRAMENTO, E.; BINA, J. C. Formas graves de leptospirose: aspectos clínicos, demográficos e ambientais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 34, n.3, p.261-267, 2001.

CUNICO, C. **Do risco à adaptação: a identificação da vulnerabilidade socioambiental de Curitiba – PR**. 288 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

DAUPHINÉ, A. **Risques et catastrophes** – Observer, spatialiser, comprendre, gerer. Paris: Armand Colin, 2001.

DESCHAMPS, M. V. **Vulnerabilidade socioambiental na região metropolitana de Curitiba/PR**. 192 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

DUARTE, G. G. F. **Análise espacial da endemia de leptospirose na cidade de São Paulo, uma abordagem baseada em geoprocessamento**. 148f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 2008.

DUBOIS-MAURY, J.; CHALINE, C. **Les risques urbains**. Paris: Armand Colin, 2002.

DUMKE E. M. S. **Clima urbano/conforto térmico e condições de vida na Cidade – uma perspectiva a partir do aglomerado urbano da região metropolitana de**

Curitiba (AU-RMC). 429 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007.

FERNANDES, E. Estatuto da Cidade: promovendo o encontro das agendas “verde” e “marrom”. In: FERREIRA, H. S.; LEITE, J. R. M. (Orgs.). **Estado de Direito Ambiental: tendências, aspectos constitucionais e diagnósticos.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004.

FERRAZ, M. E. **Ocorrência de leptospirose humana e fatores sócio-ambientais que influenciaram na redução dos casos entre 1997 e 2001, no distrito sanitário Cajuru, Curitiba, Paraná, Brasil.** 64 f. Monografia de Especialização - Setor de Ciências Biológicas, do Departamento de Patologia Básica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

FERRETI, E. **Geografia em ação: práticas em climatologia.** Curitiba: Aymara, 2009.

FIRKOWSKI, O. L. C. de F. **A nova territorialidade da indústria e o aglomerado metropolitano de Curitiba.** 278 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Línguas e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

_____. A nova lógica de localização industrial no aglomerado metropolitano de Curitiba. **Revista Paranaense de Desenvolvimento,** Curitiba, IPARDES, n. 103, p. 79-100, 2002.

FORTUNATO, R.A. **Subsídios à Prevenção e Controle das Inundações Urbanas: Bacia Hidrográfica do Rio Belém Município de Curitiba** – PR. 237 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

GAUSSELIN, P.; MORRISON, K.; LAPOINTE.; VALCKE, M. Avaliação de riscos e epidemiologia ambiental : os novos desafios nas Américas. In: GALVÃO, L. A. C.; FINKELMAN, J.; HENAO, S. **Determinantes ambientais e sociais da saúde.** Washington, DC: OPAS, 2011. p.67-100.

GENSER, B.; STRINA, A.; SANTOS, L. A. *et. al.* Impact of a city-wide sanitation intervention in a large urban center on social, environmental and behavioral determinants of childhood diarrhoea: analysis of two cohort studies. **International Journal de Epidemiology,** Oxford, n. 37, p. 831-840, 2008.

GIRARDI, E. P. **Proposição de uma cartografia geográfica crítica e sua aplicação no desenvolvimento do atlas da questão agrária brasileira.** 347 f. Tese (Doutorado em Geografia), Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente 2008.

GEISSLER, H.J. e LOCH, R.E.M. **Análise Histórica das enchentes em Curitiba – PR, Medidas Propostas e consequências observadas.** Florianópolis: UFSC, 2004.

GONÇALVES D.D.; TELES P.S.; REIS C.R.; LOPES F.M.R.; FREIRA R.L.; NAVARRO I.T.; ALVES L.A.; MULLER E.E.; FREITAS J.C. Seroepidemiology and occupational and environmental variables for leptospirosis, brucellosis and toxoplasmosis in slaughterhouse workers in the Paraná state, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 48, p. 135-140, 2006.

GOUDARD, G. **Eventos e Episódios Pluviais Extremos em Curitiba (PR): uma abordagem a partir dos riscos e vulnerabilidades socioambientais.** 129 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, 2015.

GRAZIA, G.; QUEIROZ, L. L. et al. **O desafio da sustentabilidade urbana.** Rio de Janeiro: FASE/IBASE, 2001. (Série Cadernos Temáticos, n. 5).

HOFFMANN, T. C. P. **Eventos climáticos extremos: inundação e gestão de riscos no Paraná.** 107 f. Trabalho de Graduação (Bacharelado em Geografia) - Setor Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

HOGAN, D. J & MARANDOLA JR, E. Natural hazards: os estudos geográficos dos riscos e perigos. **Ambiente e Sociedade**, vol. 7, n. 2, p. 95-109, dez/2004.

_____. Towards an interdisciplinary conceptualisation of vulnerability. **Population, Space and Place**, n.11, p. 455-471, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010.** Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/en/>. Acesso em 06 de agosto de 2014.

KOBIYAMA, M. *et al.* **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos.** Curitiba, PR: Ed. Organic Trading, 2006. 109 p.

KONRAD, C. P. & BOOTH, D. B. Hydrologic changes in urban streams and their ecological significance. **American Fisheries Society Symposium**, v. 47, p.157-177, 2005.

KOURY, M. C.; SILVA, V. **Epidemiologia e Controle da Leptospirose Humana nas Regionais do município de Belo Horizonte, Minas Gerais**. Relatório do projeto desenvolvido no Centro Universitário Metodista, Belo Horizonte, 2006.

LACAZ, C. S.; BASRUZZI, R. G. & SIQUEIRA, W. **Introdução a geografia médica**. São Paulo, Edgar Blücher/Edusp, 1972.

LAU C. L.; SMYTHE L. D.; CRAIG S. B.; WEINSTEIN P. Climate change, flooding, urbanisation and leptospirosis: fuelling the fire?. **Trans R Soc Trop Med Hyg**. v. 104, n.2, p. 631-638, 2010.

LEFEBVRE, H. **A cidade do capital**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

LEOPOLD, L. B.; WOLMAN, M. G.; MILLER, J. P. **Fluvial processes in geomorphology**. San Francisco: Freeman and Co., 1964.

LIEBER, R. R; LIEBER-ROMANO, N. S. O conceito de risco: Janus reinventando. In: MINAYO, M. C. de S & MIRANDA, A. C. **Saúde, ambiente e desenvolvimento: estreitando nós**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2002, p.69-112.

LIMA, C. de A. **A ocupação de área de mananciais na Região Metropolitana de Curitiba: do planejamento à gestão ambiental urbana metropolitana**. 359 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

_____. A ocupação urbana em área de mananciais na RMC – Região Metropolitana de Curitiba: uma análise da evolução do parcelamento do solo nos municípios de Pinhais, Piraquara e São José dos Pinhais. In: MENDONÇA, F. A. **Cidade, desenvolvimento e meio ambiente: a abordagem interdisciplinar de problemáticas socioambientais urbanas de Curitiba e Região Metropolitana**. Curitiba: Editora da UFPR, 2004, p.77-106.

LOPES, J. C. de J. **Resíduos sólidos urbanos: consensos, conflitos e desafios na gestão institucional da Região Metropolitana de Curitiba/PR**. 250 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

LOHMANN, M. **Regressão logística e redes neurais aplicadas à previsão probabilística de alagamentos no município de Curitiba, PR**. 230f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1981.

MARA, D. D. & FEACHEM, R. G. A. Water and excreta-related diseases: Unitary environmental classification. **Journal of Environmental Engineering**, v. 125, p.334-339, 1999.

MARTINELLI, M. **Curso de cartografia temática**. 1. ed. São Paulo: Contexto, 1991.

_____. **Mapas da geografia e cartografia temática**. São Paulo: Contexto, 2003.

MENDONÇA, F. A. **O Clima e o Planejamento Urbano de cidades de porte médio e pequeno proposição metodológica para estudo e sua aplicação à cidade de Londrina-PR**. 381 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1995.

_____. Geografia e Meio Ambiente. 1 ed. São Paulo: Contexto, 1993.

_____. Aspectos da interação clima-ambiente-saúde humana: da relação sociedade-natureza à (in)sustentabilidade ambiental. **Ra'eGa**. Curitiba: Editora da UFPR, n. 4, p.85-99, 2000.

_____. **Clima e criminalidade: Ensaio analítico da correlação entre a criminalidade urbana e a temperatura do ar**. Curitiba: Editora da UFPR, 2001.

_____. Geografia Socioambiental. In: MENDONÇA, F. & KOZEL, S. **Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea**. Curitiba: Editora da UFPR, 2002a.

_____. Aspectos da problemática ambiental urbana da cidade de Curitiba/PR e o mito da "Capital Ecológica". **Espaço e Tempo**, n. 12, São Paulo: GEOUSP, 2002b. p. 1-8.

_____. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 10, p.139-148, jul./dez. 2004a.

_____. **Impactos socioambientais urbanos**. Curitiba: Editora da UFPR, 2004b.

_____. Abordagem interdisciplinar da problemática ambiental urbano-metropolitana: esboço metodológico da experiência do Doutorado em MA&D da UFPR sobre a RMC – Região Metropolitana de Curitiba. In: MENDONÇA, F. A. **Cidade, desenvolvimento e meio ambiente: a abordagem interdisciplinar de problemáticas socioambientais urbanas de Curitiba e Região Metropolitana**. Curitiba: Editora da UFPR, 2004c. p.11-30.

_____. Riscos e Vulnerabilidades socioambientais urbanos a contingência climática. **Mercator**, v 9, n.1, p.153-163, dez/2010.

_____. Riscos, vulnerabilidades e resiliência socioambientais urbanas: Inovações na análise geográfica. **Revista da ANPEGE**, v. 7, p. 99-109, 2011.

MENDONÇA, F. A.; DANNI-OLIVEIRA. **Climatologia: Noções Básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MENDONÇA, F. A.; DESCHAMPS, M.; LIMA, M.D.V.de. A cidade e as mudanças globais: (intensificação?) – Riscos e Vulnerabilidades Socioambientais na RMC – Região Metropolitana de Curitiba/ PR. In: OJIMA, R; MARANDOLA JR, E. **Mudanças Climáticas e Cidades: novos e antigos debates na busca da sustentabilidade urbana e social**. São Paulo: Blucher - Coleção População e Sustentabilidade, 2013. p.129-162.

MENDONÇA, F. A.; BUFFON, E. A. M.; GOUDARD, G. l'adaptation urbaine au changement climatique global: les inondations à Curitiba et Pinhais (Brésil) In: **XXVIII Colóquio de l'Associon Internationale de Climatologie**. Liège (Sart-Tilman)/Belgique, 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigilância em saúde: zoonoses**. Brasília: Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica - Ministério da Saúde, 2009. il. – (Série B. Textos Básicos de Saúde) (Cadernos de Atenção Básica ; n. 22), 224 p.

MIRANDA, T. L. G. de. Avaliação da qualidade da água na Bacia do Alto Iguaçu através de modelagem matemática para planejamento e gestão de recursos hídricos. In: MENDONÇA, F. A. **Cidade, desenvolvimento e meio ambiente: a abordagem**

interdisciplinar de problemáticas socioambientais urbanas de Curitiba e Região Metropolitana. Curitiba: Editora da UFPR, 2004. p.107-136.

MOHANA, A. R. M.; CUMBERBATCHE, A.; ADESIYUNC, A. A.; CHADEE, D. D. **Epidemiology of human leptospirosis in Trinidad and Tobago, 1996–2007: A retrospective study.** Acta Tropica v.112, p. 260–265, 2009.

MONTEIRO, C. A. de F. **Teoria e Clima Urbano.** São Paulo: IGEO-USP, 1976. (Série Teses e Monografias, nº. 25)

_____. **Geossistemas: a história de uma procura.** 2ª edição. São Paulo: Contexto, 2001.

_____. Teoria e clima urbano: Um projeto e seus caminhos. In: MONTEIRO, C. A. F.; MENDONÇA, F. A. **Clima Urbano.** São Paulo: Contexto, 2011. p.9-68.

MONTOYA, M. P. A.; GOSSELIN, P.; HACON, S.; RUIZ, A. Indicadores de saúde ambiental para a tomada de decisões. In: GALVÃO, L. A. C.; FINKELMAN, J.; HENAO, S. **Determinantes ambientais e sociais da saúde.** Washington, DC: OPAS, 2011. p.155-181.

MORAES, A. C. R. **Meio Ambiente e Ciências Humanas.** São Paulo: Hucitec, (2ª ed.), 1997.

MOREIRA, J. C. & LOBOS, J. O papel e os desafios dos laboratórios de saúde ambiental nas Américas. In: GALVÃO, L. A. C.; FINKELMAN, J.; HENAO, S. **Determinantes ambientais e sociais da saúde.** Washington, DC: OPAS, 2011.

NASCIMENTO JÚNIOR, L. **As chuvas no Paraná: variabilidade interanual e decadal.** 2011. 87 f. Trabalho de Graduação (Bacharelado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.

OLIVEIRA, D. S. C.; GUIMARÃES, M. J. B.; MEDEIROS, Z. Modelo produtivo para Leptospirose. **Revista de Patologia Tropical.** v. 38, n.1, p.17-26, jan-mar/2009.

OLIVEIRA, T. V. dos S. **Fatores Socioambientais Associados a Eventos Hidrometeorológicos Extremos na Incidência de Leptospirose no Município do Rio de Janeiro – 1997 a 2009. Um estudo de caso.** 86 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2013.

OPAS/OMS - Organização Pan-Americana da Saúde. Ministério da Saúde. **Desastres Naturais e Saúde no Brasil.** Brasília, DF: OPAS, Ministério da Saúde, 2014. 49 p.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Leptospirosis humana: guía para el diagnóstico, vigilancia y control.** Traducción del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa. Rio de Janeiro: Centro Panamericano de Fiebre Aftosa –VP/OPS/OMS, 2008.

PAPPACHAN, M.J.; SHEELA, J.; ARAVINDAN, K.P. Relation of rainfall pattern and epidemic leptospirosis in the Indian state of Kerala. **J Epidemiol Community Health**, v.58, p1054 - 1055, 2004.

PAULA, E. V. **Leptospirose Humana: Uma Análise Climato-Geográfica de sua manifestação do Brasil, Paraná e Curitiba (1997-2001).** 116 f. Trabalho de Graduação (Bacharelado em Geografia) - Setor Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

PDI. **Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba: Propostas de Ordenamento Territorial e Novo Arranjo Institucional,** 2006. 305f.

PELLING, M. **The vulnerability of cities: natural disaster and social resilience.** London: Earthscan, 2003.

PIGEON, P. **Géographie critique des risques.** Paris: Ed. Econômica, 2005.

PIRES F.D.A. Leptospirose e enchentes: uma falsa correlação? **Revista Patologia Tropical.** v. 35, p. 199-204, 2006.

PORTO, M. F. de S. **Uma ecologia política dos riscos: princípios para integrarmos o local e o global na promoção da saúde e da justiça ambiental.** Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2012.

RAMINA, R. H. Redes e poder: o processo de metropolização e a gestão dos recursos naturais. In: MENDONÇA, F. A. **Cidade, desenvolvimento e meio ambiente: a abordagem interdisciplinar de problemáticas socioambientais urbanas de Curitiba e Região Metropolitana.** Curitiba: Editora da UFPR, 2004. p.53-76.

REBELO, F. **Geografia Física e Riscos Naturais**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2010.

ROJAS, L. I. Geografía y salud. Entre Historias, Realidades y Utopias. **Caderno Prudentino de Geografia**, Associação dos Geógrafos Brasileiros, v. 1, n. 1, Dez./2003.

SAMPAIO, T. V. M. Diretrizes e procedimentos metodológicos para a cartografia de síntese com atributos quantitativos via álgebra de mapas e análise multicritério. **Boletim de Geografia, Maringá**, v. 30, n. 1, p. 121-131, 2012.

SANT'ANNA NETO, J. L. **Ritmo climático e a gênese das chuvas na zona costeira paulista**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

_____. **As chuvas no Estado de São Paulo: contribuição ao estudo da variabilidade e tendência da pluviosidade na perspectiva da análise geográfica**. Tese (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

_____. **História da Climatologia no Brasil: gênese, paradigmas e a construção de uma Geografia do Clima**. 52 f. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Ciência e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Presidente Prudente, 2001.

SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova**. São Paulo: Hucitec, 1980.

_____. **Técnica, Espaço, Tempo: Globalização e Meio-Técnico Científico Informacional**. São Paulo: Edusp, 2008.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SILVA, M. N da. **A dinâmica de produção dos espaços informais de moradia e o processo de metropolização em Curitiba**. 259 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Setor Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

SPINK, M. Trópicos do discurso sobre risco: risco-aventura como metáfora na modernidade tardia. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p.1277-1288, Nov./Dez./2001.

SORRE, M. A adaptação ao meio climático e biossocial – geografia psicológica. In: MEGALE, J. F. (Org.). **Max Sorre**. São Paulo: Ática, 1984. (Coleção Grandes Cientistas Sociais, 46).

SOUZA, C.R.G. Risco a inundação, enchentes e alagamentos em regiões costeiras. **Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais**. Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004. p.231-247.

SUDERHSA - Instituto das Águas do Paraná. **Relatório de diagnóstico – Plano da bacia do Alto Iguaçu e afluentes do Alto Ribeira**. Capítulo 8 – Síntese. Curitiba: Instituto das Águas do Paraná, 2007, p.67 – 94.

SUERTEGARAY, D. M. A. Geografia e Interdisciplinaridade. Espaço geográfico:interface natureza e sociedade. **Geosul** (UFSC), v. 18, p. 43-54, 2003.

TAVARES, R.; SANT'ANNA NETO, J. L.; TOMMASELLI, J. T. G.; PRESSINOTTI, M. M. N.; SANTORO, J. Análise da variabilidade temporal e espacial das chuvas aos movimentos de massa no litoral norte paulista. In: **Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais. Anais do Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais**. Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004. p. 680-696.

TREVEJO R.T., RIGAU-PEREZ J.G., ASHFORD D.A., MCCLURE E.M., JARQUIN-GONZALES C., AMADOR J.J., DE LOS REYES J.O., GONZALEZ A., ZAKI S.R., SHIEH W.J., *et al.* Epidemic Leptospirosis Associated with Pulmonary Hemorrhage. Nicaragua, 1995. **Journal de Infectious Diseases**, v. 178, p. 1457-1463, 1998.

TUCCI, C.E.M. Gerenciamento da Drenagem Urbana. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. V.7 n.1. Jan/Mar. p. 5-27, 2002.

_____. Inundações e drenagem urbana. In: TUCCI, C. E. M. & BERTONI, C. **Inundações urbanas na América do Sul**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003.

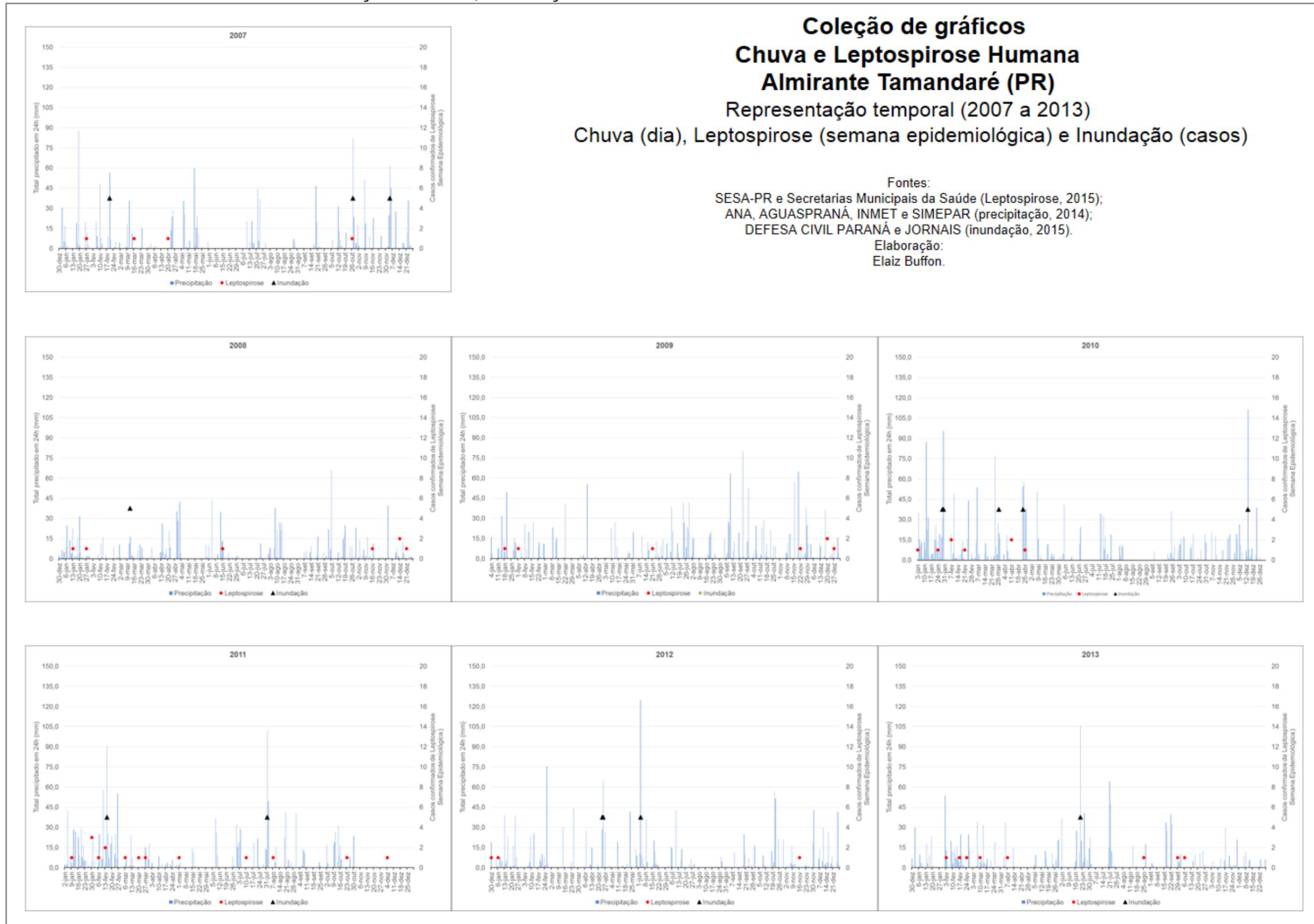
VEYRET, Y & RICHEMOND, N. M. Os tipos de riscos. In: VEYRET, Y. **Os riscos: O homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007. p.63-76.

ZANELLA, M. E. **Inundações urbanas em Curitiba/PR: impactos, riscos e vulnerabilidade socioambiental no bairro Cajuru**. 256 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Setor Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

APÊNDICES

| | |
|---|-----|
| APÊNDICE 1- ALMIRANTE TAMANDARÉ: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA | 160 |
| APÊNDICE 2- ARAUCÁRIA: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA | 161 |
| APÊNDICE 3- CAMPINA GRANDE DO SUL: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA | 162 |
| APÊNDICE 4- CAMPO LARGO: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA | 163 |
| APÊNDICE 5- CAMPO MAGRO: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA | 164 |
| APÊNDICE 6- COLOMBO: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA | 165 |
| APÊNDICE 7- CURITIBA: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA | 166 |
| APÊNDICE 8- FAZENDA RIO GRANDE: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA | 167 |
| APÊNDICE 9- PINHAIS: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA | 168 |
| APÊNDICE 10- PIRAQUARA: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA | 169 |
| APÊNDICE 11- QUATRO BARRAS: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA | 170 |
| APÊNDICE 12- SÃO JOSÉ DOS PINHAIS: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA | 171 |

APÊNDICE 1 – ALMIRANTE TAMANDARÉ: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA



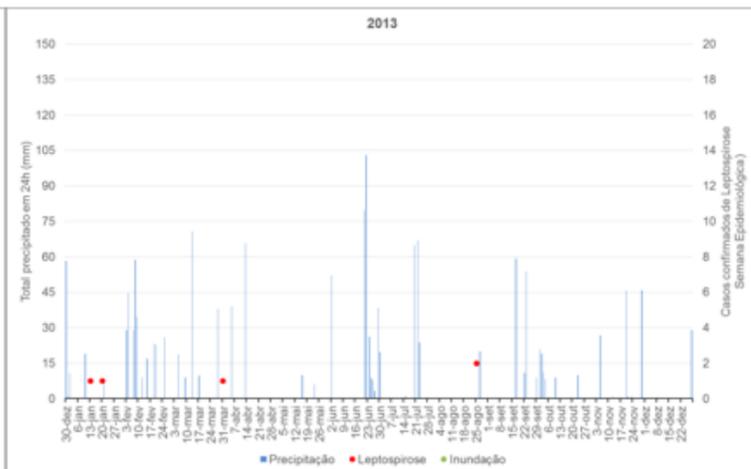
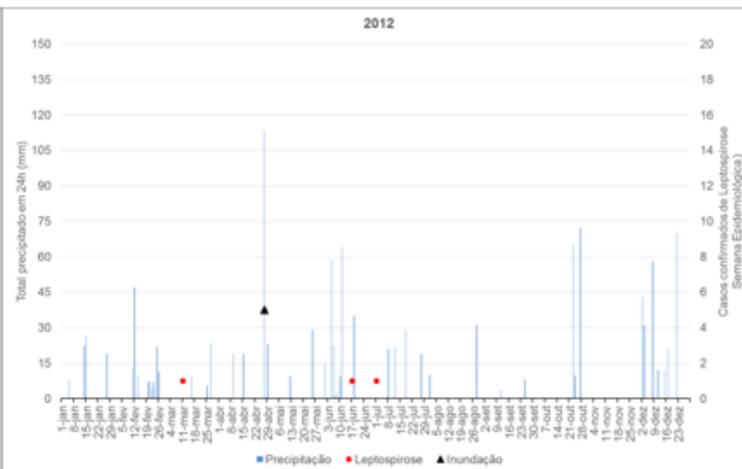
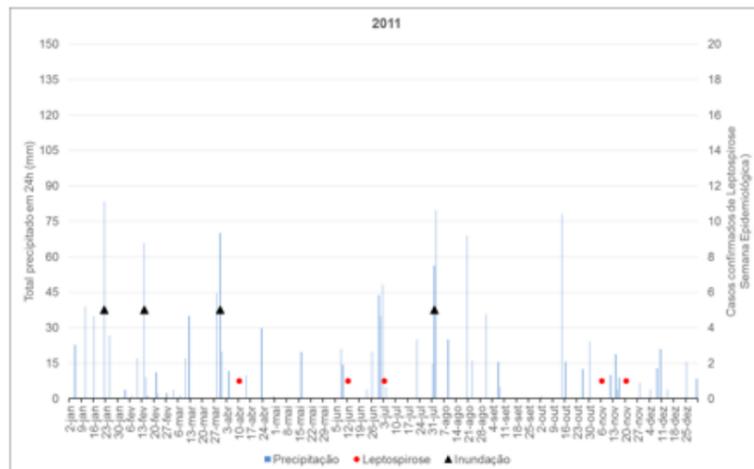
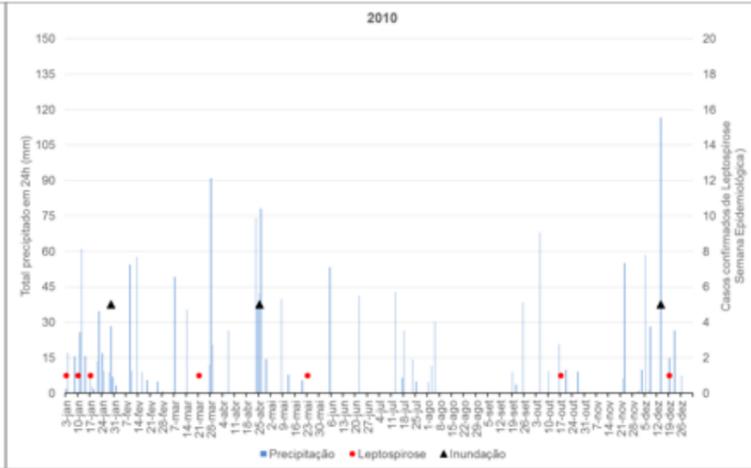
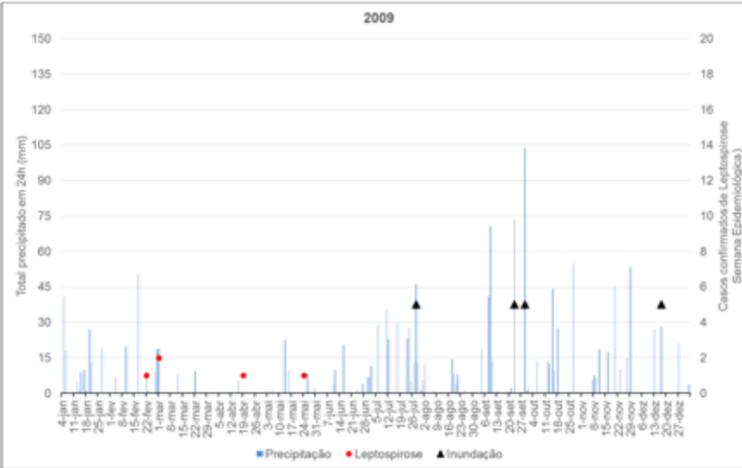
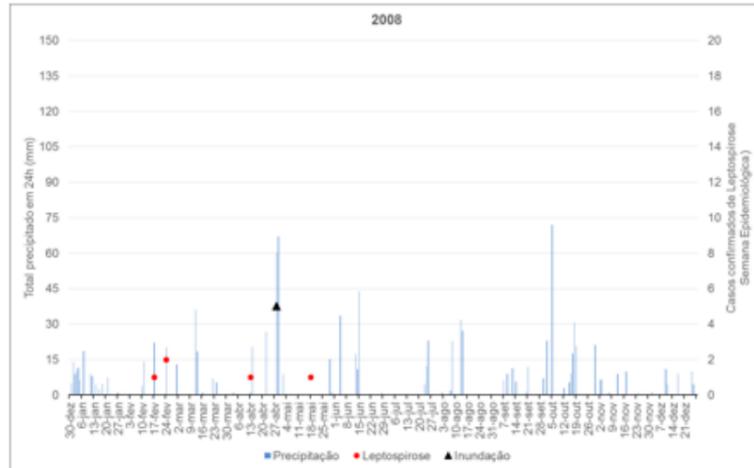
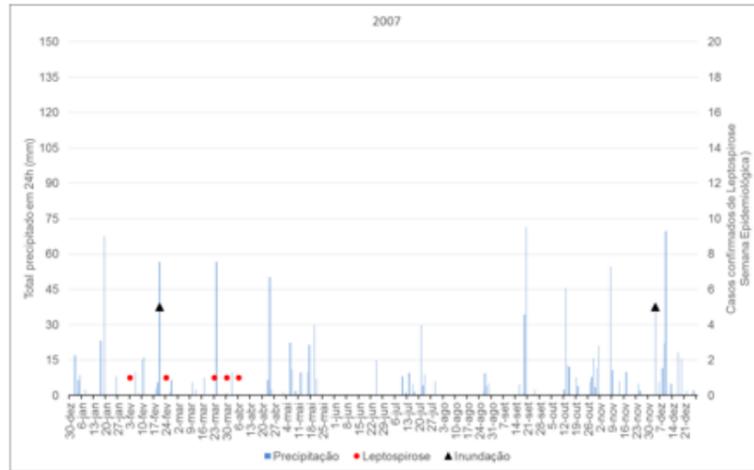
APÊNDICE 2 – ARAUCÁRIA: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA

Coleção de gráficos
Chuva e Leptospirose Humana
Araucária (PR)

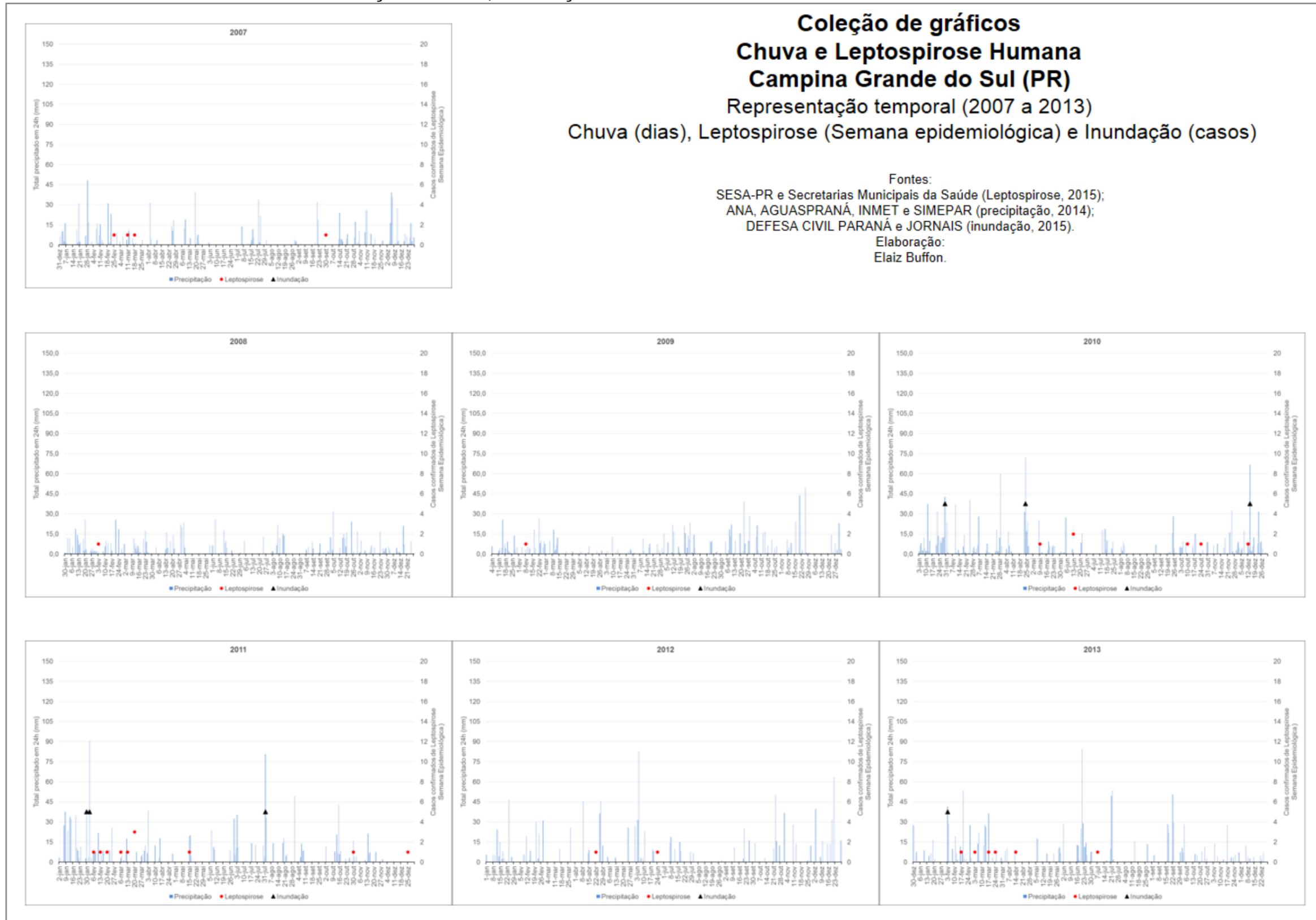
Representação temporal (2007 a 2013)
 Chuva (dias), Leptospirose (Semana epidemiológica) e Inundação (casos)

Fontes:
 SESA-PR e Secretarias Municipais da Saúde (Leptospirose, 2015);
 ANA, AGUASPRANÁ, INMET e SIMEPAR (precipitação, 2014);
 DEFESA CIVIL PARANÁ e JORNAIS (inundação, 2015).

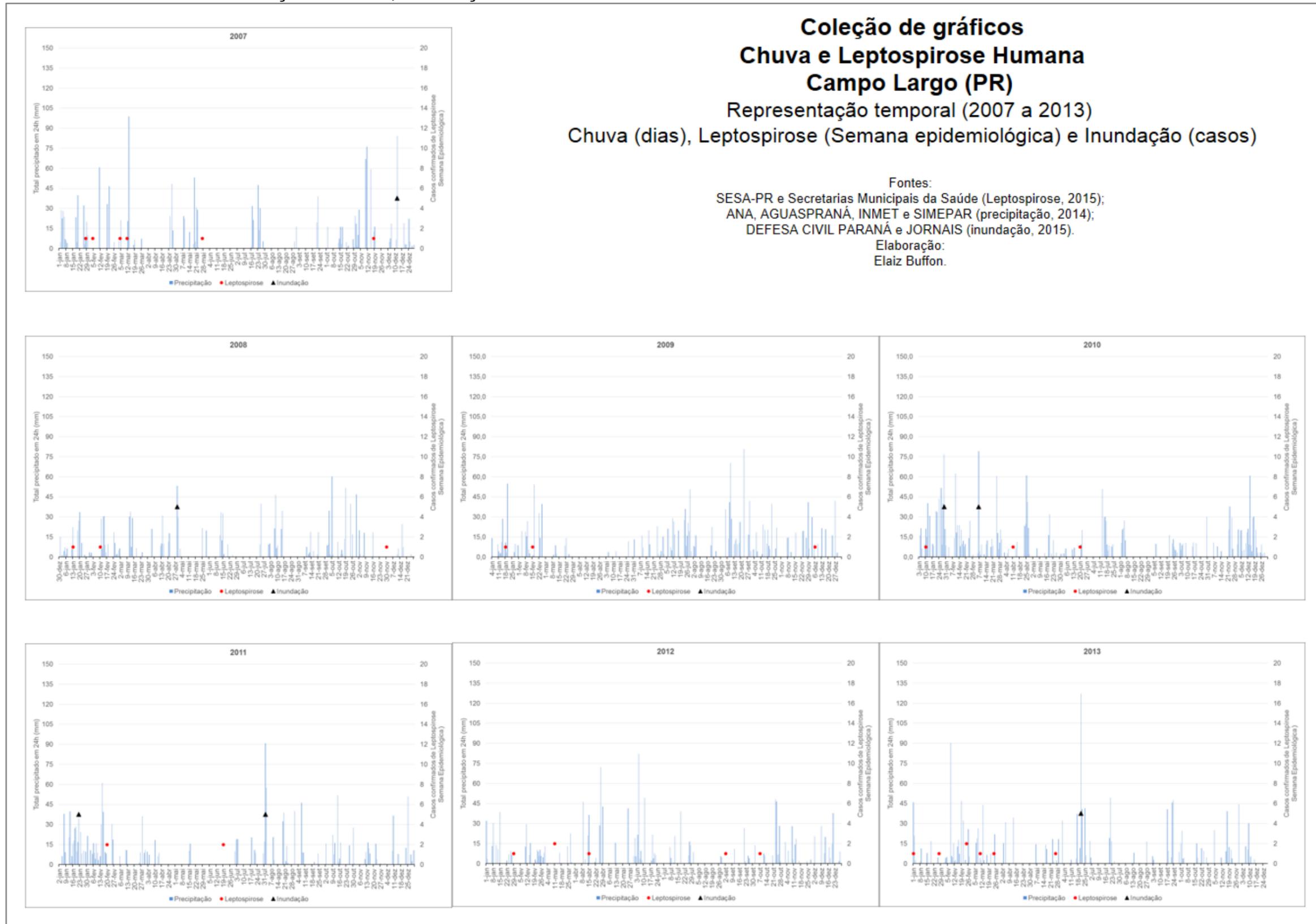
Elaboração:
 Elaiz Buffon.



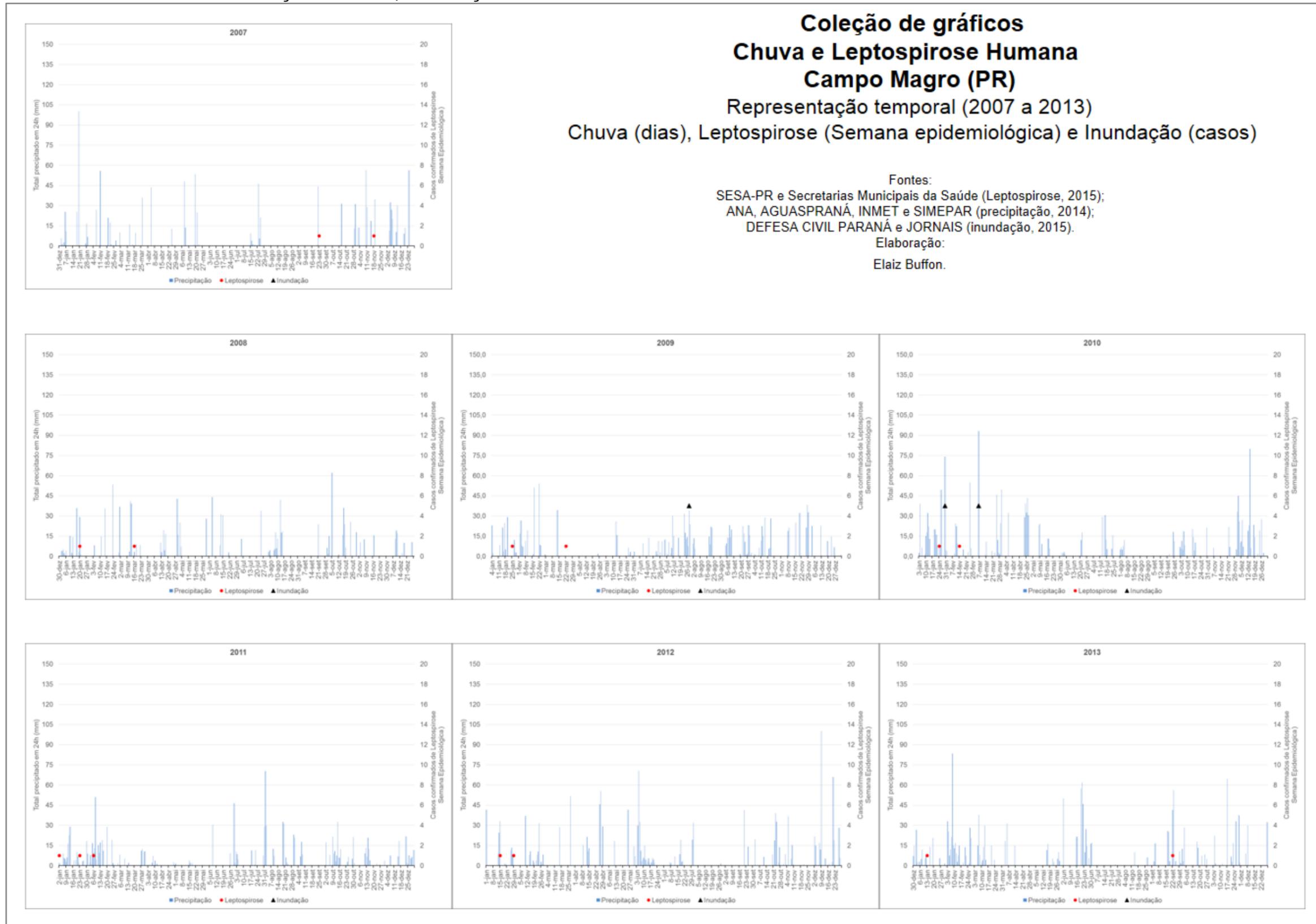
APÊNDICE 3 – CAMPINA GRANDE DO SUL: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA



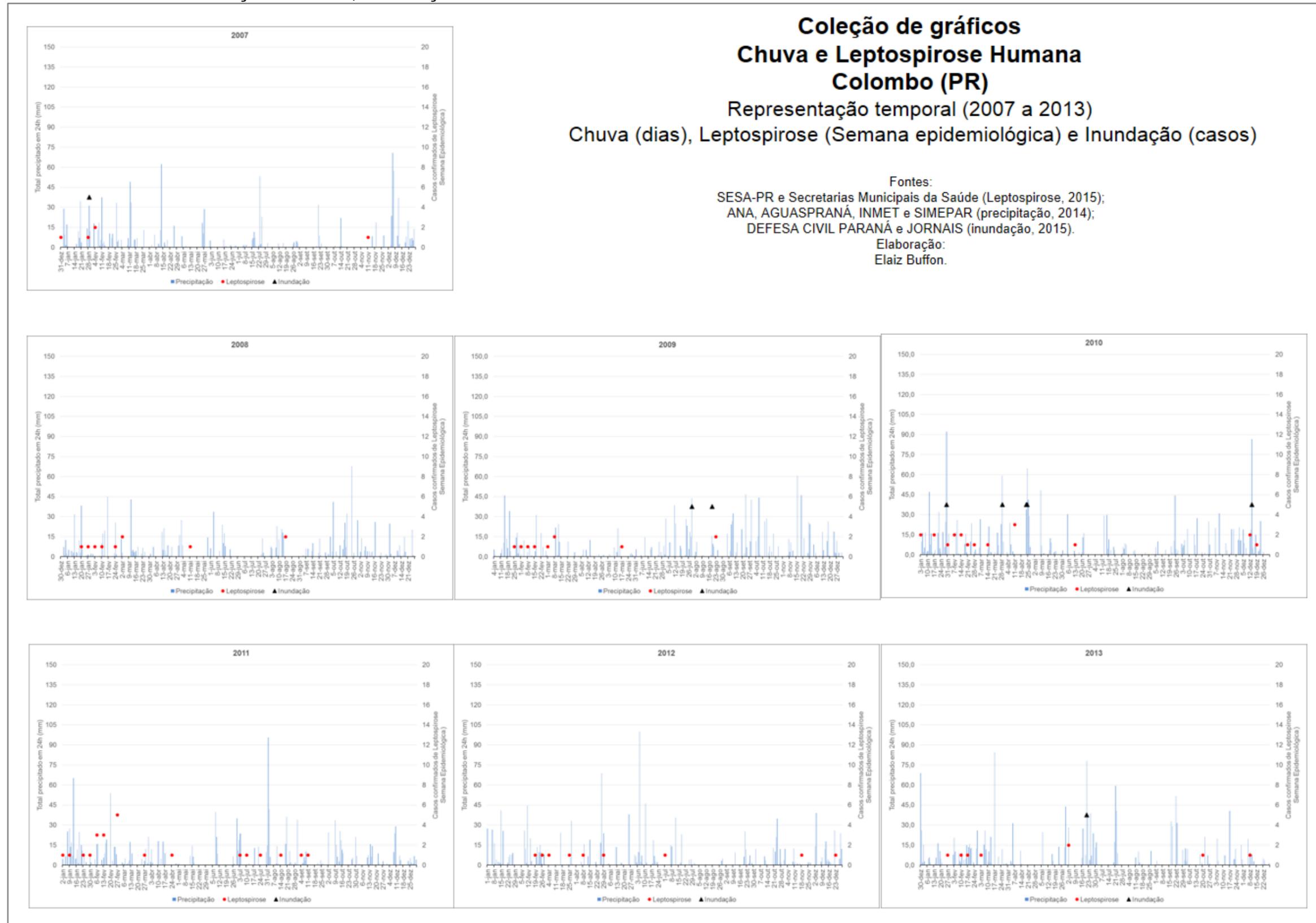
APÊNDICE 4 – CAMPO LARGO: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA



APÊNDICE 5 – CAMPO MAGRO: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA



APÊNDICE 6 – COLOMBO: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA



APÊNDICE 7 – CURITIBA: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA

Coleção de gráficos
Chuva e Leptospirose Humana
Curitiba (PR)

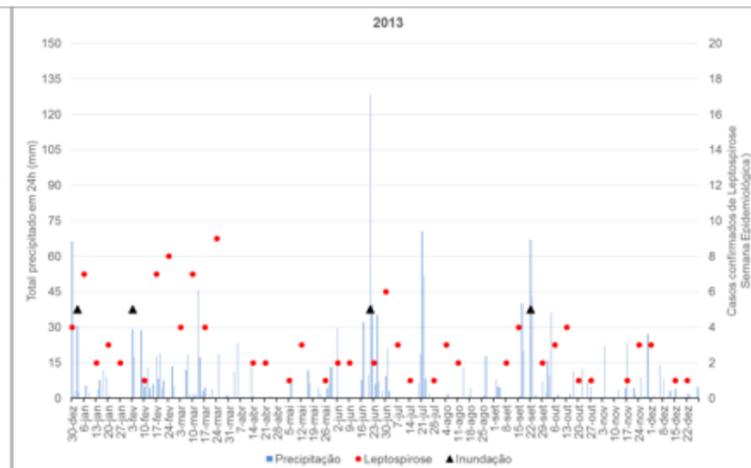
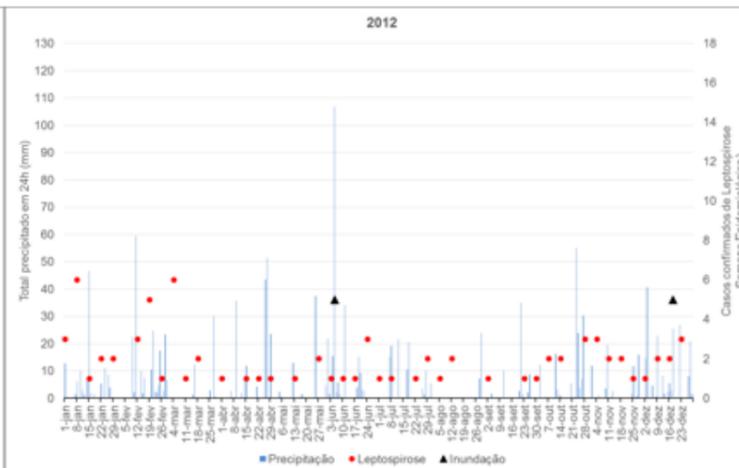
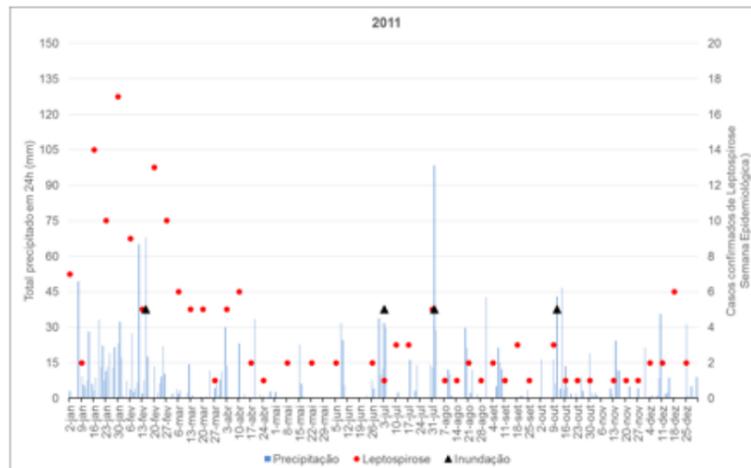
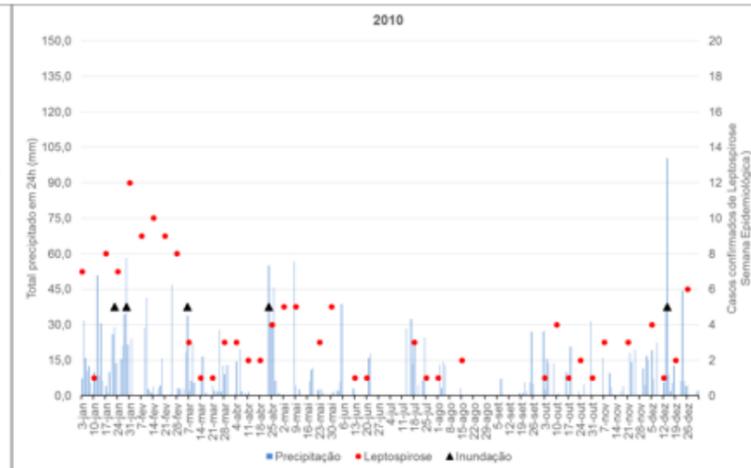
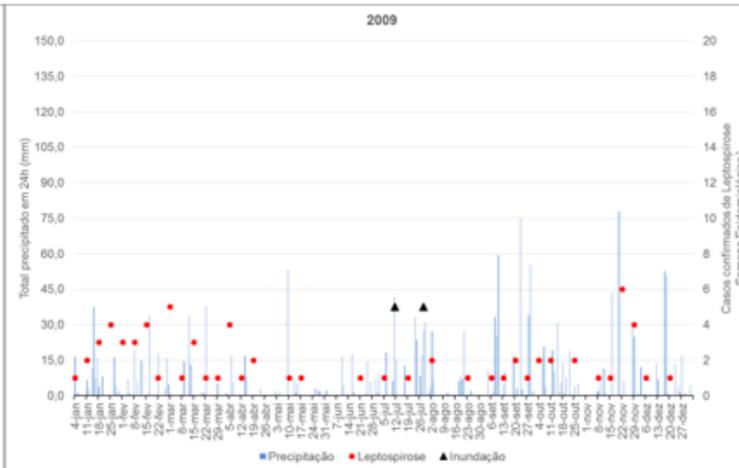
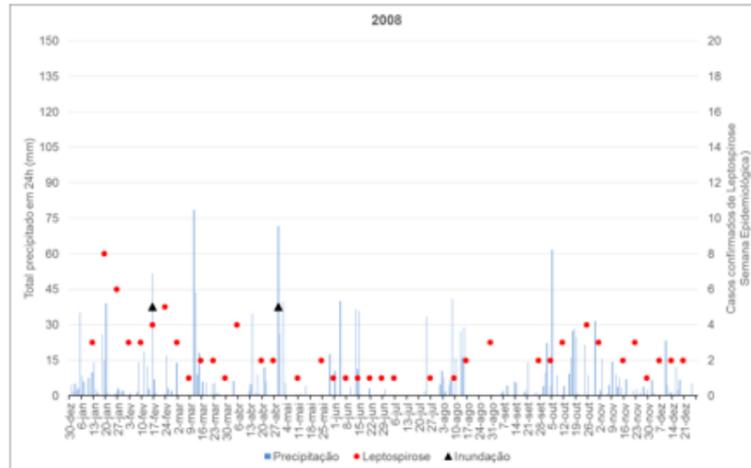
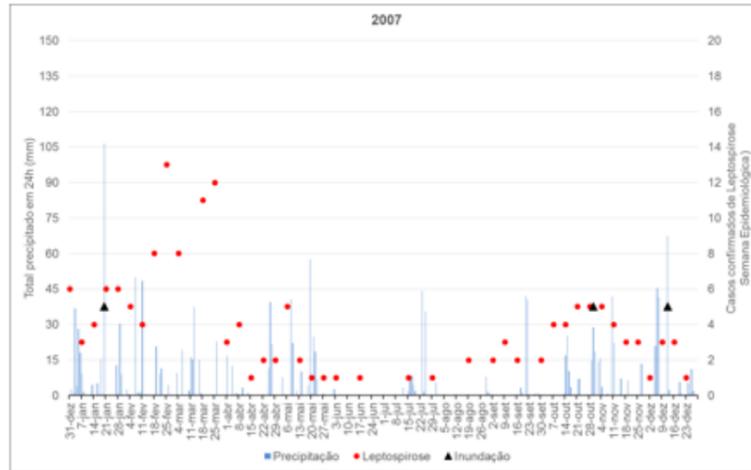
Representação temporal (2007 a 2013)

Chuva (dias), Leptospirose (Semana epidemiológica) e Inundação (casos)

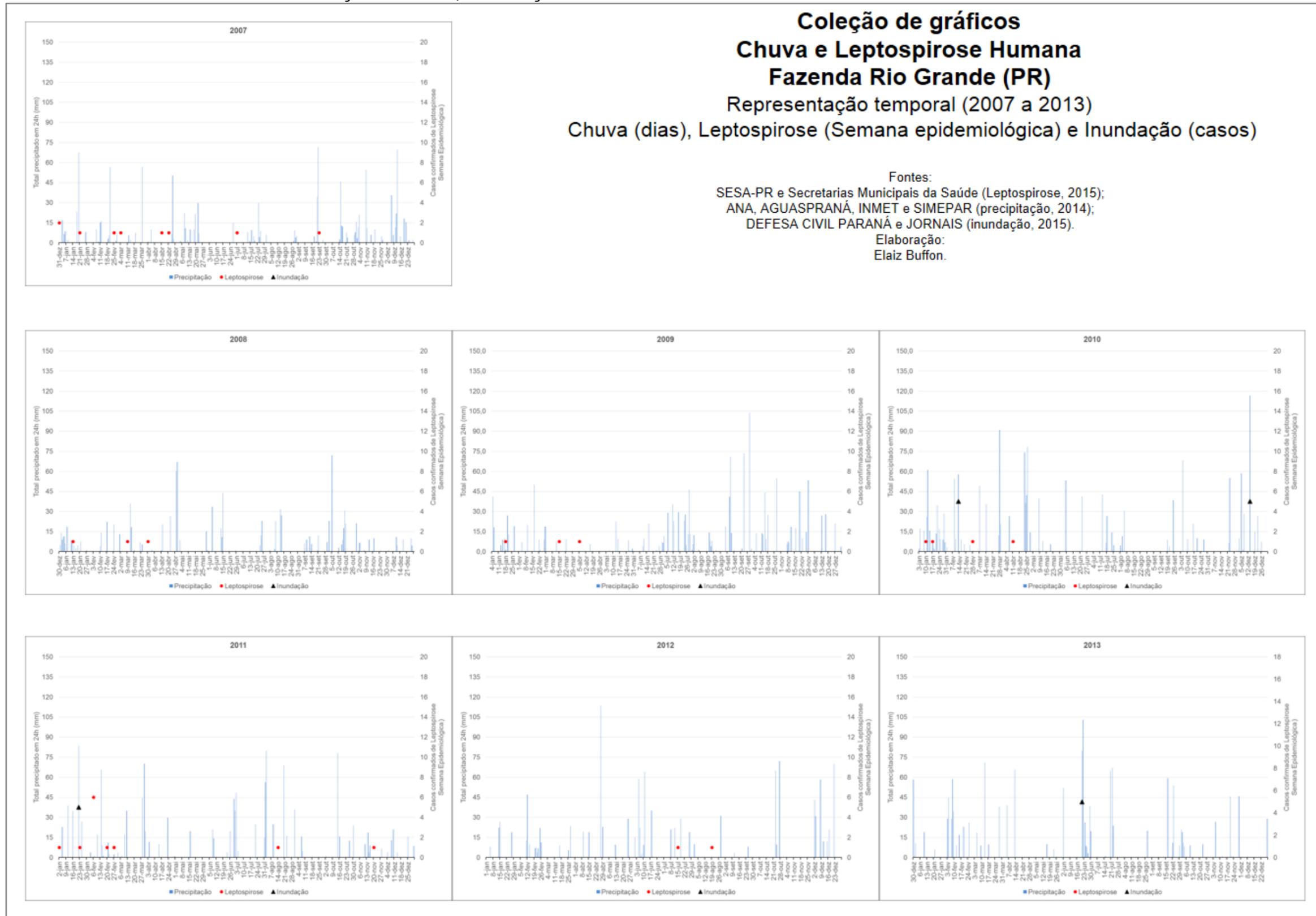
Fontes:

SESA-PR e Secretarias Municipais da Saúde (Leptospirose, 2015);
 ANA, AGUASPRANÁ, INMET e SIMEPAR (precipitação, 2014);
 DEFESA CIVIL PARANÁ e JORNAIS (inundação, 2015).

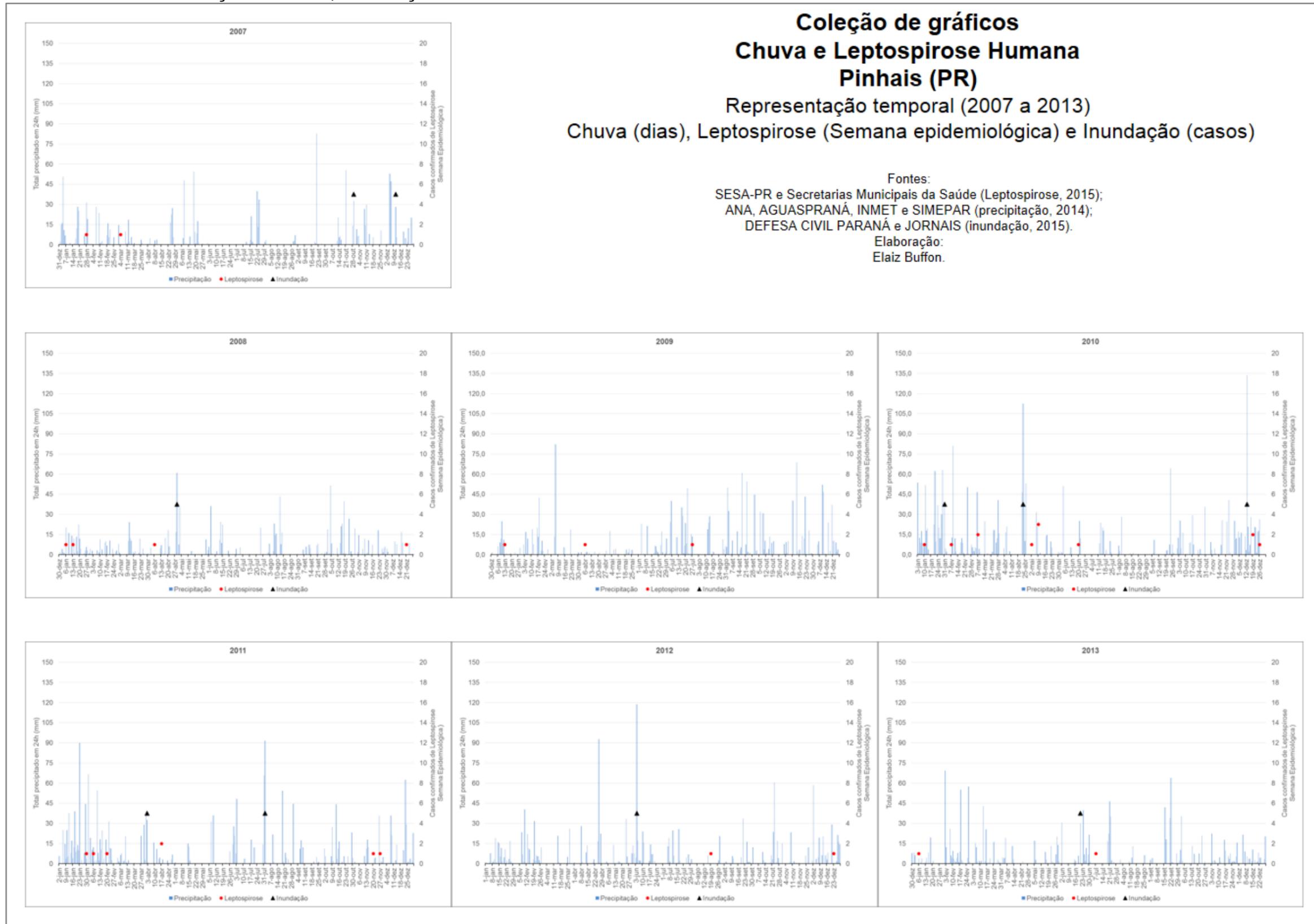
Elaboração:
 Elaiz Buffon.



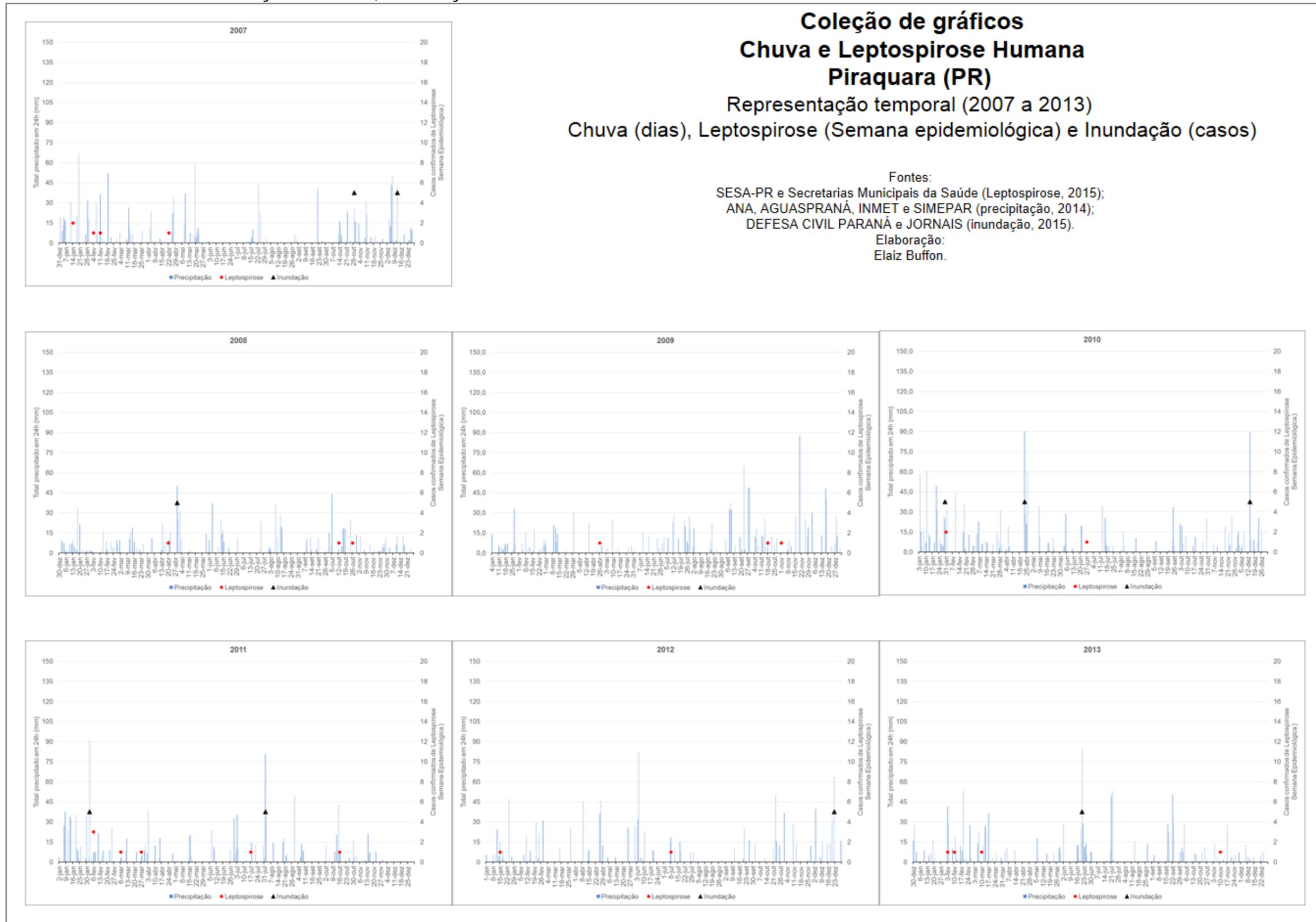
APÊNDICE 8 – FAZENDA RIO GRANDE: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA



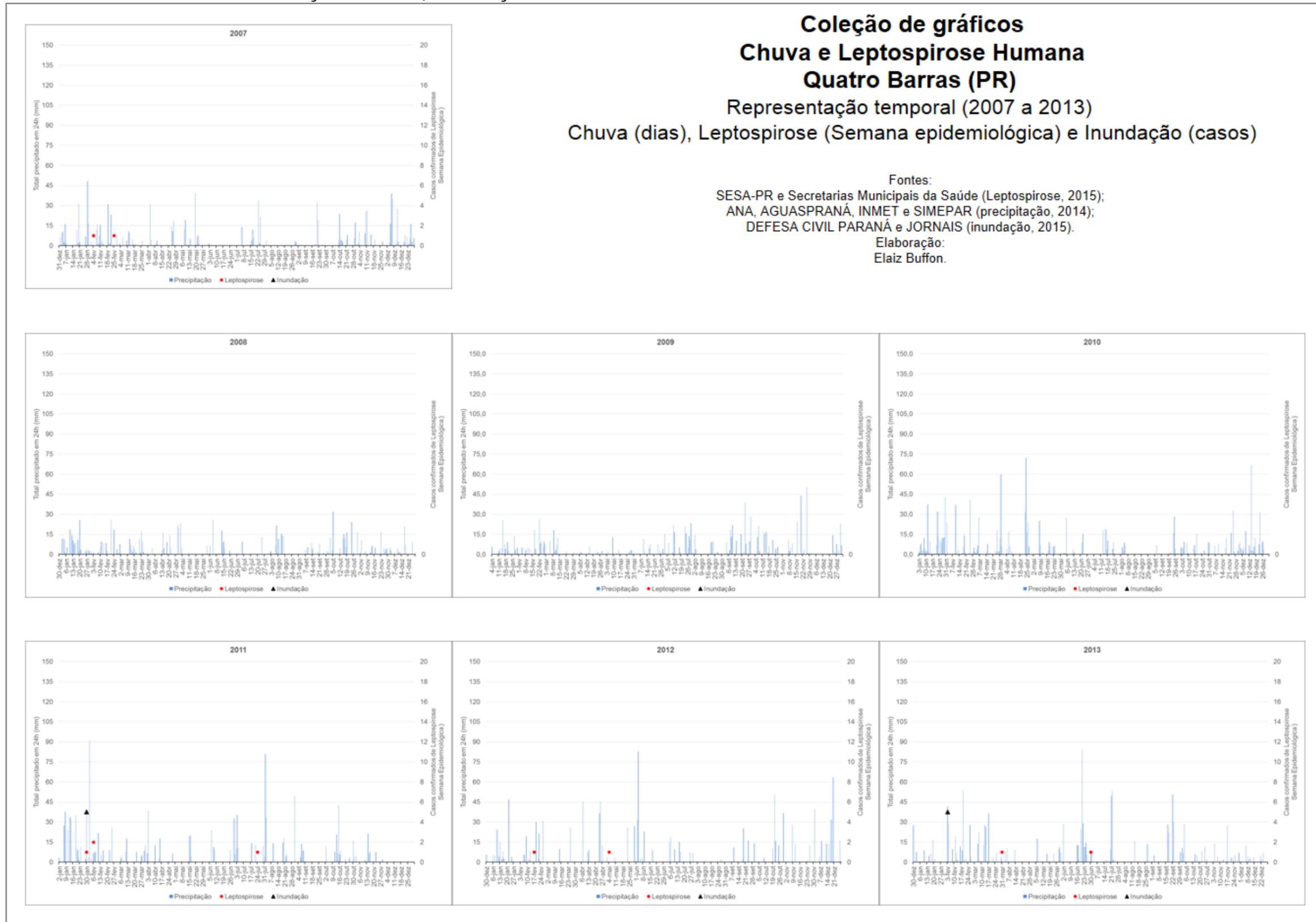
APÊNDICE 9 – PINHAIS: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA



APÊNDICE 10 – PIRAQUARA: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA



APÊNDICE 11 – QUATRO BARRAS: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA



APÊNDICE 12 – SÃO JOSÉ DOS PINHAIS: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, INUNDAÇÕES E LEPTOSPIROSE HUMANA

