



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS**  
**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**  
**MESTRADO EM GEOGRAFIA**



---

**ULLIANE DE AMORIM PEREIRA**

**SANEAMENTO AMBIENTAL E O PROCESSO SAÚDE DOENÇA EM MANAUS/AM**

**MANAUS**

**2018**

**ULLIANE DE AMORIM PEREIRA**

**SANEAMENTO AMBIENTAL E O PROCESSO SAÚDE DOENÇA EM MANAUS/AM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, área de concentração Amazônia: Território. Linha de Pesquisa: Domínios da Natureza na Amazônia, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Natacha Cintia Regina Aleixo

**MANAUS**

**2018**

### Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

P436s      Pereira, Ulliane de Amorim  
              Saneamento ambiental e o processo saúde-doença em  
              Manaus/AM. / Ulliane de Amorim Pereira. 2018  
              188 f.: il. color; 31 cm.

              Orientadora: Natacha Cíntia Regina Aleixo  
              Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do  
              Amazonas.

              1. Saneamento Ambiental. 2. Resíduos Sólidos. 3. Leptospirose.  
              4. Saúde-doença. I. Aleixo, Natacha Cíntia Regina II. Universidade  
              Federal do Amazonas III. Título



**Poder Executivo**

**Ministério da Educação**

**Universidade Federal do Amazonas**

IFCHS/DEGEO/Programa de Pós-Graduação em Geografia

Mestrado Conceito 4 - Aprovado pela Resolução nº 009 – CONSUNI de

17/08/95 Credenciado pela CAPES em set/2000

Reconhecido através da Portaria Nº 1.077- MEC, de 31 de agosto de 2012



**PORTARIA Nº 008/ 2018**

O COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, usando de suas atribuições estatutárias, e

**CONSIDERANDO** o documento oficializado junto à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Geografia, no que concerne à composição de Banca Examinadora de Defesa Pública de Mestrado,

**CONSIDERANDO** o que dispõe o Artigo 10 Resolução Nº 033/2014-CONSEPE, de 30 de setembro de 2014,

**RESOLVE:**

**CONSTITUIR** com os(as) doutores(as) abaixo nominados(as), a Banca Examinadora de Defesa Pública de Dissertação de Mestrado do discente **ULLIANE DE AMORIM PEREIRA**, do Programa de Pós-Graduação em Geografia, a qual ocorrerá no dia **25 de Maio de 2018, às 14h00, na Sala de Audiovisual do Departamento de Geografia:**

**Presidente:**

- Professora Doutora NATACHA CINTIA REGINA ALEIXO  
PPGEOG/UFAM

**Membros Titulares:**

- Prof. Dr. ISAQUE DOS SANTOS SOUSA  
UEA/MANAUAS  
- Profa. Dra. ADOREA REBELLO DA CUNHA ALBUQUERQUE  
PPGEOG/UFAM

**Membros Suplentes:**

- Profa. Dra. MIRCIA RIBEIRO FORTES  
PPGEOG/UFAM  
- Prof. Dr. PEDRO GERMANO MURARA  
UFFS/RS

Dê-se ciência e cumpra-se.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, em Manaus/AM, 08 de Abril de 2018



  
Prof. Dr. Ricardo José Batista Nogueira  
Coordenador

DEDICO:

In memoriam,  
Francisca Luzanilde Pacheco Barbosa

## AGRADECIMENTOS

A minha professora e orientadora Natacha Cintia Regina Aleixo, que me acolheu nesta caminhada, me propondo desafios e apreço pelas orientações geográficas. Agradeço sobretudo pela amizade e incentivo, mas também pelos ensinamentos e seu exemplo de ética e sua capacidade. Sem seu apoio não teria sido possível esta caminhada.

À Prof.<sup>a</sup> Amélia Regina, pelas conversas de apoio e incentivo no continuar desta trajetória, e pela força moral no reconhecimento dos entremeios estarecidos nesta jornada.

À Prof.<sup>a</sup> Adoréa Rebello da Cunha Albuquerque, pelas contribuições na banca de qualificação que me ajudaram na construção desta pesquisa. Agradeço pela cordialidade, nos momentos de desconfortos, pelo apoio e incentivo, meu muito obrigada.

À Prof.<sup>a</sup> Mircia Fortes, pela recepção e ajuda quanto a realização do estágio docência, compartilhando comigo mediante sua experiência o prazer de ser e estar na sala de aula.

Ao Prof. Isaque dos Santos Sousa, pelas criteriosas considerações na banca de qualificação e preciosas contribuições.

Ao Prof. Ricardo Nogueira, que entre tempos e outros me passava um puxão de orelha, (hahaha) ... e a pesquisa fina? Agradeço pelas valiosas aulas que me despertou pensar desdobramentos múltiplos sobre meu tema de pesquisa, contribuindo para minha formação.

À Prof.<sup>a</sup> Maria Celia, pelos e-mails e conversas enriquecedoras, “para que a tese não fique um lixo” meu muito obrigada.

Ao Prof. José Aldemir, pela sugestão da professora Natacha para compor a orientação nesta pesquisa, não podia ser uma pessoa mais incrível, logo estendo meus agradecimentos.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Geografia, a coordenação, em especial meus agradecimentos a Graça Luzeiro, agradeço pelo auxílio durante esta trajetória.

Aos colegas que tornaram mais leve essa passagem pela pós-graduação, em especial Alice Lucas e Suliane Costa, desculpa pela mancha na nossa biografia, deixada por mim durante esta etapa. Com vocês a caminhada se torna menos dolorosa, na medida que compartilhamos as mesmas dores, tornando a produção mais divertida.

À Nagila Situba, pela ajuda e parceria nas horas de descabelamento, exatamente quando precisava a mesma se dispunha sempre, meu muito obrigado.

Ao Jean Campos, pela parceria na elaboração dos mapas, pois sem sua serenidade não seria possível. À Sheila pelo café e companhia nas tardes de estudo.

Ao grupo Bolsista Capes, por me proporcionar durante os momentos de ‘procrastinações’ risos, afetos e companhia nas madrugadas de estudos.

A agência de fomento à pesquisa CAPES que por meio da bolsa concedida me possibilitou a dedicação a pesquisa.

Agradeço a Prefeitura de Manaus; em especial a Secretaria Municipal de Limpeza Pública, na pessoa de Jaqueline Araújo, pela compreensão e disposição e colaboração.

Agradeço aos catadores de materiais recicláveis, pelas conversas esclarecedoras contextualizando suas atividades, desenvolvidas ainda entremeio a carências, em especial a catadora Cacilda, que luta em busca de dias melhores a sua classe.

Agradeço eterna e profundamente a minha mãe, Francisca Luzanilde, que apesar de não mais poder se fazer presente fisicamente, estará sempre em meu pensamento e meu coração, obrigado pelo mais forte e puro amor. Obrigado pelo incentivo e apoio incondicional, a qual sempre acreditou em meus sonhos, como se fosse dela.

À minha vó Marina de Amorim Pereira, que em vida me proporcionou e direcionou a melhor oportunidade na vida.

Ao meu pequeno príncipe, Pedro Henrique Barbosa de Souza, meu eterno filho do coração e companheiro.

As minhas irmãs e familiares, Mary Jane, Suziane, Everlane, Adejane, André Pacheco, Pedro Alves, Brendo Luís, Luís Gustavo, Vinicius, Francisco e Leticia, Carlos Eduardo, Sophia e Maria. A vocês que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.

À Lindonir Mendes Barbosa, pessoa que amo compartilhar a vida, obrigado pelo incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

A todos que direta e indiretamente participaram e contribuíram na concretização desta etapa, e sobretudo a Deus que colocou essas pessoas no meu caminho tornando tudo isso possível.

## RESUMO

Este trabalho objetivou analisar a relação entre a disposição dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Manaus e o processo saúde-doença identificando, assim, os desdobramentos do descarte inadequado dos resíduos e seus aspectos socioambientais, assim como sua influência sobre a morbidade na cidade, especificamente, considerando o acometimento da leptospirose. A análise foi desenvolvida sob a perspectiva socioambiental urbana, considerando as múltiplas facetas envolvidas no processo, pois, entende-se que a gênese dos problemas socioambientais está atrelada, principalmente, mas não exclusiva, ao modo de vida urbano, o qual expressa as desigualdades no âmbito das cidades marcadas pelas disparidades na distribuição de renda, atendimento e disposição dos serviços públicos de saneamento e saúde. Os dados compilados para análise nesta pesquisa foram obtidos em diversas fontes, sendo, principalmente, coletados no IBGE, SINAN e DATASUS, dentre as quais se trabalhou as variáveis de renda, educação, notificações e internações por leptospirose, saneamento, entre outras. Foram utilizadas técnicas estatísticas descritivas para análise e construção dos indicadores socioambientais. A partir disso, identificou-se o panorama espacial em que se encontra o saneamento ambiental na cidade de Manaus e o processo saúde-doença da leptospirose. Dentre as representações cartográficas apresentadas nesta pesquisa tem-se o mapa síntese das condições de saneamento ambiental na cidade de Manaus, que analisado, conjuntamente, ao mapa de internações por leptospirose, demonstrou que parte da população, encontra-se refém da sua localização na cidade de Manaus. As áreas mais vulneráveis ao acometimento da patologia analisando a incidência de internações da doença para cidade de Manaus foram os bairros das zonas sul, oeste, assim como a zona leste, com relação ao total de casos de internações foram os bairros das zonas norte e leste de Manaus. Essas áreas também apresentaram os índices mais expressivos de condições inadequadas de saneamento ambiental conforme exposto no mapa síntese das condições de saneamento para cidade, também se observou que essas zonas da cidade possuem menor índice de renda e escolaridade. Portanto, é necessário o desenvolvimento de políticas públicas eficazes considerando as necessidades expostas na cidade de Manaus, como a exclusão, segregação e desigualdades socioambientais identificadas.

**Palavras-chave:** Saneamento ambiental; Resíduos sólidos; Leptospirose.

## ABSTRACT

This work aimed at to analyze the relationship among the disposition of the urban solid residues in the city of Manaus and the process health-disease identifying, like this, the unfoldings of the inadequate discard of the residues and their aspects socioambientais, as well as his/her influence on the morbidity in the city, specifically, considering the attack of the leptospirose. The analysis was developed under the perspective urban socioambiental, considering the multiple facets involved in the process, because, it understands each other that the genesis of the problems socioambientais is harnessed, mainly, but no exclusive, to the urban life way, which expressed the inequalities in the extent of the cities marked by the disparities in the distribution of income, service and disposition of the public services of sanitation and health. The data compiled for analysis in this research were obtained in several sources, being, mainly, collected in IBGE, SINAN and DATASUS, among which it worked her the variables of income, education, notifications and internments for leptospirose, sanitation, among others. Descriptive statistical techniques were used for analysis and construction of the indicators socioambientais. Starting from that, it identified the space panorama in that it is the environmental sanitation in the city of Manaus and the process health-disease of the leptospirose. Among the cartographic representations presented in this research the map synthesis of the conditions of environmental sanitation is had in the city of Manaus, that analyzed, jointly, to the map of internments for leptospirose, it demonstrated that it leaves of the population, it is hostage of his/her location in the city of Manaus. The most vulnerable areas to the attack of the pathology analyzing the incidence of internments of the disease for city of Manaus was the neighborhoods of the areas south, west, as well as the area east, regarding the total of cases of internments was the neighborhoods of the areas north and east of Manaus. Those areas also presented the most expressive indexes of inadequate conditions of sanitation environmental as exposed in the map synthesis of the conditions of sanitation for city, it was also observed that those areas of the city possess smaller index of income and education. Therefore, it is necessary the development of effective public politics considering the exposed needs in the city of Manaus, as the exclusion, segregation and inequalities identified socioambientais.

**Word-key:** Environmental sanitation; Solid residues; Leptospirose.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Local de funcionamento da Usina de Incineração instalado em 1986 na cidade de Manaus, a paisagem apresentada na figura destaca a chaminé a fachada de suas dependências .....	34
<b>Figura 2:</b> Representação da expansão da espacialidade da cidade de Manaus no período de 1984 a 2014, cuja escolha deu-se mediante disponibilidade das imagens, ocorrendo após implantação da ZFM, onde se apresenta a consituição de novos bairros periféricos na cidade com precariedade de saneamento e planejamento .....	38
<b>Figura 3:</b> Bairro Coroado, localizado na zona leste da cidade de Manaus, exprimindo os problemas socioambientais dos centros urbanos, tais como divisão do espaço com o lixo e a segregação sócio espacial. ....	42
<b>Figura 4:</b> Margem do igarapé paulatinamente ocupado por residências e embarcações, passando a receber em seus cursos d'água resíduos domésticos e outros efluentes advindo com esse processo, fazendo-se necessário a coleta dos resíduos via balsa em decorrência da quantidade de material a ser coletado. ....	43
<b>Figura 5:</b> Configuração do abastecimento atual de água na cidade de Manaus segundo a concessionária Manaus Ambiental, destacando as Estações de Tratamento responsáveis pelo abastecimento da cidade. ....	47
<b>Figura 6:</b> Notícias comumente identificadas nos principais noticiários da cidade de Manaus, os quais demonstram a fragilidade e precariedade no sistema de abastecimento de água na cidade. ....	48
<b>Figura 7:</b> Demonstração da adesão ao sistema de esgotamento sanitário na cidade de Manaus, com base nos dados da concessionária Manaus Ambiental .....	57
<b>Figura 8:</b> Prestação de serviços de coleta de lixo demandado via contratos com empresas ou pessoas físicas realizadas pela intendência de Manáos, utilizando carroças. ....	65
<b>Figura 9:</b> Em antiga área receptora de resíduos sólidos na cidade de Manaus, cuja constituiu-se da primeira a registrar tal ambiente, construiu-se um horto municipal e posteriormente um Parque voltado ao público infantil. ....	67
<b>Figura 10:</b> Bairro Novo Israel localizado na Zona Norte da Cidade de Manaus, construído sob o antigo território do lixo na cidade de Manaus o qual encerrou suas atividades em 1986 dando início ao bairro .....	68
<b>Figura 11:</b> Disposição inadequada de resíduos sólidos de serviços de saúde no aterro controlado da cidade de Manaus na década de 1990, o qual ocorria indiscriminadamente sem nenhum tipo de tratamento .....	72
<b>Figura 12:</b> Entrada do Aterro Municipal de Manaus, com as instalações administrativas em destaque conjuntamente ao caminhão com os resíduos após passagem pela balança para respectiva pesagem. ....	76
<b>Figura 13:</b> Manta impermeabilizada, lagoa de decantação de chorume e tubulação de queimadores de gases produzidos no âmbito do aterro. ....	77
<b>Figura 14:</b> Recobrimento dos resíduos dispostos para aterramento no âmbito do aterro municipal de Manaus, onde após a disposição e compactação dos resíduos este é recoberto com uma camada de argila para posteriormente haver um novo aterramento após impermeabilização da área .....	78
<b>Figura 15:</b> Ilustração do aterro municipal de Manaus considerando os processos perpassados em detrimento da revitalização extinguindo o antigo lixão e tomando características de um aterro. ....	79

<b>Figura 16:</b> Lixeira pública comunitária instalada na margem de Igarapé em Manaus pelo serviço de limpeza pública para que a população armazene seus resíduos de forma que o carro coletor possa beneficiá-lo, no entanto o mesmo transformou-se em lixeira viciada.....	82
<b>Figura 17:</b> Carro coletor de resíduos passíveis de reciclagem, os quais são destinados pelo serviço de coleta seletiva na cidade de Manaus aos catadores.....	89
<b>Figura 18:</b> Coleta seletiva desenvolvida na modalidade porta a porta pela concessionária designada para tal atividade a qual foi realizada nesta ocasião no roteiro do Dom Pedro.....	90
<b>Figura 19:</b> Catador de materiais recicláveis atuando informalmente na cidade de Manaus ...	92
<b>Figura 20:</b> Catadores de materiais recicláveis da cidade de Manaus executando a triagem dos materiais e sua limpeza para posterior comercialização.....	94
<b>Figura 21:</b> Composto orgânico produzido no aterro municipal de Manaus e área disponível para desenvolvimento de tal atividade nas dependências do aterro. ....	95
<b>Figura 22:</b> Noticiário denunciando a deficiência na coleta na cidade de Manaus a qual implicou na ampliação das lixeiras viciadas no âmbito das cidades e seus desdobramentos ..	98
<b>Figura 23:</b> Limpeza do Igarapé do Quarenta na cidade de Manaus realizado pela secretaria de Limpeza Pública, cuja retirada dos resíduos sólidos ocorre sobre balsa nesses ambientes. ....	99
<b>Figura 24:</b> Mutirão de Limpeza realizado no Bairro Monte das Oliveiras na cidade de Manaus. ....	104
<b>Figura 25:</b> Ambiente insalubre constituído pela disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos, descartada pela população propiciando ambiente favorável a proliferação de vetores de doenças. ....	116
<b>Figura 26:</b> Assoreamento e poluição do Igarapé urbano na cidade de Manaus em detrimento do descarte inadequado de resíduos sólidos .....	118
<b>Figura 27:</b> Esquemas das vias de contato entre o homem-lixo. ....	119
<b>Figura 28:</b> Terreno baldio servindo de depósito irregular de resíduos sólidos constituindo ambiente propício a proliferação de vetores de doenças ao homem que convive com tal espaço marcado pela exclusão e desigualdade. ....	125
<b>Figura 29:</b> Em 10 de Outubro de 2011, a cidade de Manaus dispôs de diversos cenários caóticos em seu ambiente urbano, em decorrência de forte chuva conforme apresentado nas imagens.....	130
<b>Figura 30:</b> Principais veículos de comunicação da cidade relatando o cotidiano precário de quem convive com a água das chuvas, presentes nas áreas de risco compartilhadas pela vulnerabilidade social das famílias que residem nestas localidades, assim como os lojistas do centro da cidade .....	133
<b>Figura 31:</b> Com ocorrência de cheias os resíduos descartados inadequadamente pelos moradores ficam mais próximos das residências .....	134
<b>Figura 32:</b> Espacialização no território brasileiro quanto ao número de casos de Leptospirose confirmados no Brasil.....	140
<b>Figura 33:</b> Ocorrência de inundações no território brasileiro.....	141
<b>Figura 34:</b> Número de óbitos por leptospirose registrado no Brasil.....	142
<b>Figura 35:</b> Período de cheia implica no cotidiano dos moradores do bairro São Jorge interferindo no processo saúde-doença da população .....	159
<b>Figura 36:</b> Noticiários reportando os fatos ocorridos ligados as fortes chuvas ocorrentes no ano de 2013 na cidade de Manaus e seus desdobramentos .....	163
<b>Figura 37:</b> Chuva intensa causa alagamento em diversos bairros de Manaus.....	169
<b>Figura 38:</b> Chuvas intensas causam alagamentos em Manaus, nos seus diversos bairros, inclusive no Jorge Teixeira.....	171

## LISTA DE MAPAS

<b>Mapa 1:</b> Espacialização dos domicílios com acesso a rede geral de distribuição de água na cidade de Manaus. ....	49
<b>Mapa 2:</b> Espacialização dos domicílios com abastecimento de água na cidade de Manaus, via poço ou nascente na propriedade. ....	51
<b>Mapa 3:</b> Espacialização dos domicílios com abastecimento de água na cidade de Manaus, via rede geral de distribuição. ....	53
<b>Mapa 4:</b> Espacialização dos domicílios com acesso a esgotamento sanitário na cidade de Manaus, via rede geral de esgoto ou pluvial. ....	55
<b>Mapa 5:</b> Espacialização dos bairros com acesso e respectiva situação de esgotamento sanitário em seu território na cidade de Manaus. ....	58
<b>Mapa 6:</b> Espacialização dos domicílios com acesso a esgotamento sanitário na cidade de Manaus, via fossa séptica. ....	60
<b>Mapa 7:</b> Espacialização dos territórios receptores de resíduos da cidade de Manaus em seus respectivos períodos. ....	71
<b>Mapa 8:</b> Produção de lixo por domicílio nas respectivas zonas da cidade de Manaus com base nos dados do IBGE, 2010. ....	103
<b>Mapa 9:</b> Destinação dos resíduos sólidos coletados em caçamba de serviço de limpeza nos bairros de Manaus (2010). ....	106
<b>Mapa 10:</b> Destinação dos resíduos sólidos coletados diretamente pelo serviço de limpeza nos domicílios de Manaus (2010). ....	108
<b>Mapa 11:</b> Taxa de incidência de internações por leptospirose em Manaus (2010). ....	146
<b>Mapa 12:</b> Taxa de incidência de internações por leptospirose em Manaus (2011). ....	148
<b>Mapa 13:</b> Taxa de incidência de internações por leptospirose em Manaus (2012). ....	149
<b>Mapa 14:</b> Taxa de incidência de internações por leptospirose em Manaus (2013). ....	151
<b>Mapa 15:</b> Taxa de incidência de internações por leptospirose em Manaus (2014). ....	152
<b>Mapa 16:</b> Taxa de incidência de internações por leptospirose em Manaus (2015). ....	153
<b>Mapa 17:</b> Taxa de incidência de internações por leptospirose em Manaus (2010 - 2015). ....	155
<b>Mapa 18:</b> Internações por leptospirose em Manaus (2010). ....	158
<b>Mapa 19:</b> Internações por leptospirose em Manaus (2011). ....	160
<b>Mapa 20:</b> Internações por leptospirose em Manaus (2012). ....	162
<b>Mapa 21:</b> Internações por leptospirose em Manaus (2013). ....	164
<b>Mapa 22:</b> Internações por leptospirose em Manaus (2014). ....	166
<b>Mapa 23:</b> Internações por leptospirose em Manaus (2015). ....	168
<b>Mapa 24:</b> Internações por leptospirose em Manaus (2010 - 2015). ....	170
<b>Mapa 25:</b> Síntese das condições de saneamento ambiental dos bairros de Manaus (2010). ..	172
<b>Mapa 26:</b> Taxa de Alfabetização por bairros em Manaus (2010). ....	174
<b>Mapa 27:</b> Rendimento mensal por pessoas com 10 anos ou mais nos bairros de Manaus (2010). ....	176

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Evolução da coleta geral dos resíduos disposto na cidade de Manaus no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2016. ....	86
<b>Gráfico 2:</b> Quantidade anual de resíduos coletados, em toneladas, segundo a origem e modalidade pelo Sistema de Limpeza Urbana de Manaus no período de 2013 a 2016. ....	87
<b>Gráfico 3:</b> Demonstrativo da evolução da coleta de resíduos sólidos domiciliares na cidade de Manaus compreendendo o período de janeiro de 2013 a dezembro de 2016 com base nos dados da Secretaria Municipal de Limpeza Pública.....	88
<b>Gráfico 4:</b> Dados do sistema de coleta seletiva na cidade de Manaus no período de 2013 a 2016 nas modalidades promovidos pelo órgão de limpeza pública. ....	91
<b>Gráfico 5:</b> Estatísticas da Limpeza dos Igarapés na cidade de Manaus compreendendo o período de 2013 a 2016, considerando quantidade de resíduos coletados, extensão atendida pela coleta e a média diária de resíduos coletados .....	100
<b>Gráfico 6:</b> Totais mensais de precipitação pluvial ocorrentes na cidade de Manaus no ano de 2010 e os casos confirmados de leptospirose .....	129
<b>Gráfico 7:</b> Totais mensais de precipitação pluvial ocorrentes na cidade de Manaus no ano de 2011 e os casos confirmados de leptospirose .....	130
<b>Gráfico 8:</b> Totais mensais de precipitação pluvial ocorrentes na cidade de Manaus no ano de 2012 e os casos confirmados de leptospirose .....	131
<b>Gráfico 9:</b> Totais mensais de precipitação pluvial ocorrentes na cidade de Manaus no ano de 2013 e os casos confirmados de leptospirose .....	132
<b>Gráfico 10:</b> Totais mensais de precipitação pluvial ocorrentes na cidade de Manaus no ano de 2014 e os casos confirmados de leptospirose .....	135
<b>Gráfico 11:</b> Totais mensais de precipitação pluvial ocorrentes na cidade de Manaus no ano de 2015 e os casos confirmados de leptospirose .....	135
<b>Gráfico 12:</b> Totais mensais de precipitação pluvial na cidade de Manaus no período de 2010 a 2015 e os respectivos casos confirmados de Leptospirose.....	137
<b>Gráfico 13:</b> Distribuição por idade dos casos confirmados de leptospirose na cidade de Manaus no período de 2010 a 2015.....	144
<b>Gráfico 14:</b> Casos confirmados de leptospirose em Manaus, no período de 2010 – 2015, conforme características locais e informacionais do ambiente segundo os primeiros sintomas .....	156
<b>Gráfico 15:</b> Casos confirmados de leptospirose em Manaus no período de 2010 a 2015 segundo a escolaridade. ....	157

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> População residente por situação de domicílio no Brasil - 1950/2010. ....	24
<b>Quadro 2:</b> Dados censitários relacionados à série histórica, cujo representam o crescimento populacional ocorrente na cidade de Manaus a partir da década de 1960.....	40
<b>Quadro 3:</b> Modalidades de Serviços de coleta de Resíduos Sólidos do Sistema de Limpeza Urbana de Manaus. ....	85
<b>Quadro 4:</b> Distribuição espacial e localização dos galpões de triagem de materiais recicláveis na cidade de Manaus.....	93
<b>Quadro 5:</b> Principais doenças transmitidas por vetores presentes em locais de disposição inadequada de resíduos sólidos. ....	120
<b>Quadro 6:</b> Principais doenças relacionadas a água e as respectivas estratégias de controle. ....	121
<b>Quadro 7:</b> Classificação dos valores das correlações.....	138

## LISTA DE FLUXOGRAMA

<b>Fluxograma 1:</b> Estruturas e delineamentos metodológicos da pesquisa.....	19
<b>Fluxograma 2:</b> Representação esquemática do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Manaus.....	101
<b>Fluxograma 3:</b> Desdobramentos da disposição inadequada dos resíduos sólidos no ambiente urbano das cidades, o qual se torna um condicionante de doenças. ....	117
<b>Fluxograma 4:</b> Esquema temporal mostrando a sequência de eventos ocorridos até a notificação de um caso de leptospirose. ....	123

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
CAPÍTULO I - O SANEAMENTO E A QUESTÃO SOCIOAMBIENTAL.....	23
1.1 Expansão das Cidades e os problemas socioambientais urbanos .....	23
1.2 Reprodução de riscos e vulnerabilidades socioambientais no ambiente urbano .....	28
1.3 Saneamento e a Perspectiva Geográfica Socioambiental .....	30
1.4 Aspectos Socioambientais e a Geografia do Saneamento na Cidade de Manaus .....	33
1.5 Políticas Públicas de Saneamento: uma análise em Manaus .....	44
CAPÍTULO II – RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E SEUS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA CIDADE DE MANAUS.....	63
2.1 A Expansão Urbana de Manaus e suas áreas receptoras de resíduos .....	63
2.1.1 Lixão no Bairro do Aleixo.....	65
2.1.2 Lixão no Bairro Novo Israel.....	67
2.1.3 Lixão Rodovia AM 010 no Km 19.....	69
2.2 O Sistema de Limpeza Pública do Município de Manaus.....	79
2.2.1 Acondicionamento e Armazenamento.....	81
2.2.2 Coleta e Transporte.....	83
2.2.2.1 Dados Gerais da Coleta em Manaus de 2013 - 2016.....	85
2.2.2.2 Dados da Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos em Manaus 2013 a 2016 .....	86
2.2.2.3 Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares em Manaus .....	87
2.2.2.4 Coleta Seletiva em Manaus .....	88
2.2.3 Tratamento e Destinação Final .....	93
2.2.4 Disposição final ambientalmente adequada .....	96
2.2.5 Disposição final ambientalmente inadequada .....	97
2.3 A Espacialização dos Resíduos Sólidos na cidade de Manaus.....	102
2.4 A Política Nacional dos Resíduos Sólidos e seus Desafios para com a Cidade de Manaus .....	109
CAPÍTULO III – SANEAMENTO AMBIENTAL E SEUS DESDOBRAMENTOS NO PROCESSO SAÚDE-DOENÇA NA CIDADE DE MANAUS.....	112
3.1 Ambiente e Saúde.....	113
3.2 Leptospirose: uma doença potencializada pelo lixo.....	122
3.3 Leptospirose: Clima um fator condicionante .....	127
3.4 Vulnerabilidade e doença: Leptospirose em Manaus.....	138
3.5 A Geografia da Leptospirose e as condições socioambientais em Manaus .....	144
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	177
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	180

## INTRODUÇÃO

O processo de urbanização consonante com a falta de planejamento adequado e ocupação de ambientes fragilizados ambientalmente são materializados nas cidades sob a ótica da desigualdade social, que influencia na qualidade de vida no ambiente urbano, consubstanciado, via tipo de habitação, acesso a infraestrutura e equipamentos urbanos, saneamento ambiental, dentre outros.

A qualidade de vida perpassa por vários fatores nas cidades, dentre os quais se tem a disposição do saneamento ambiental, no que diz respeito não única e, exclusivamente, ao acesso aos serviços, mas também a qualidade de sua prestação e constante manutenção.

A ausência desses fatores e/ou precariedade deles contribui para a ocorrência de diversos impactos socioambientais nas cidades, os quais são marcados por processos de segregação espacial, poluição ambiental, que influenciam no processo saúde-doença nos seus diferentes contextos.

O saneamento ambiental faz-se necessário no cotidiano das cidades, sendo notório, principalmente, na medida em que estas se tornam cada vez mais urbanizadas, pois, no final do século XX e início do XXI, segundo Mendonça (2004 p. 140), o processo de urbanização atingiu índices bastante elevados, resultando que na atualidade a população do planeta é, majoritariamente, urbana.

Neste contexto, os novos residentes urbanos acabam por se sujeitar a imposição criada pelo mercado imobiliário, uma vez que estes ocupam os lugares que condizem com seu poder aquisitivo, dentre os quais se sobressaem às encostas, fundos de vales, margens de rios e/ou igarapés, condicionando diversos impactos socioambientais e agravando o quadro de dano ambiental nas cidades e, conseqüentemente, a qualidade de vida.

Imposto a situações de vulnerabilidade socioambiental, estes, agora convivem com as mazelas identificadas nestes espaços, tais como disposição inadequada dos resíduos, águas inservíveis, ligações elétricas clandestinas, desvio de água e outras.

Dentre os agravos têm-se as doenças que imperam nos ambientes inconstantes de serviços de saneamento, como seja a diarreia, dengue, leptospirose, e tantas outras.

A cidade de Manaus não é exceção no que diz respeito a fragilidade e precariedade de saneamento em seu território. O Instituto Trata Brasil realizou uma pesquisa em 2017, intitulada *Ranking do Saneamento* com base em dados de 2015 do SNIS, considerando as 100 maiores cidades brasileiras, em termos de população, identificando a disposição e universalização dos serviços de saneamento básico em seus territórios, e dentre tantas a

cidade de Manaus apresentou-se na posição 95, o que lhe confere uma precariedade quanto à disposição dos serviços de saneamento, principalmente, no que diz respeito a tratamento de água e esgoto. Apresentando-se, assim, no rol das 100 maiores cidades brasileiras, entre as 10 piores em serviços de saneamento.

Mediante esse contexto, faz-se necessário identificar o panorama atual e analisar a problemática do saneamento ambiental na cidade de Manaus, onde, nesta pesquisa será dada ênfase na problemática dos resíduos sólidos a partir da disposição inadequada dos mesmos e seus desdobramentos no processo saúde-doença.

Assim, a pesquisa possui como objetivo geral a análise da disposição dos resíduos sólidos e o processo saúde-doença na cidade de Manaus; e desdobra-se na identificação das políticas de saneamento associadas aos resíduos sólidos em Manaus, assim como a análise da disposição dos resíduos sólidos e seus aspectos socioambientais e o diagnóstico da disposição dos resíduos sólidos sobre a morbidade na cidade.

A compreensão da dinâmica dos resíduos sólidos é de suma importância uma vez que estes atuam como um agente catalisador na paisagem. O estudo dos resíduos sólidos urbanos é comumente identificado na literatura científica, nos mais diversos campos do conhecimento, dentre eles o geográfico. (OGATA, 1983; RODRIGUES, 1998; GRIPPI, 2006; RIBEIRO E MORELLI, 2009; ANDRADE, 2014).

O estudo dos resíduos sólidos, enquanto objeto de análise da Geografia desvenda uma relação da sociedade com a natureza, pois, através da sua dimensão temporal identifica-se a história do homem, por meio do consumo, mostrando os hábitos, indicações de renda e o tamanho da sociedade em cada período, caracterizando, assim, o espaço que compõe.

Na dimensão espacial identificam-se os territórios dos resíduos condicionados pelo modo de disposição final dos mesmos, o que poderá implicar nas relações com a natureza que está posta neste ambiente de descarte e seu entorno próximo e distante.

Dentre as literaturas identificadas que se relacionam com a temática dos resíduos sólidos, com foco na cidade de Manaus, têm-se a discussão pelo viés da reciclagem (ALVES, 2011), gerenciamento de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (ARAÚJO e BORGES, 2016), indicadores de sustentabilidades e foco no polo industrial de Manaus (ANDRADE, 2014) e considerando os resíduos de serviço de saúde (PINTO, 2010).

Neste contexto, este trabalho se justifica pela fragilidade identificada na literatura científica, que contextualiza a problemática dos resíduos sólidos na cidade de Manaus considerando a perspectiva socioambiental abordando a relação sociedade e natureza, assim como os desdobramentos deste no processo saúde-doença.

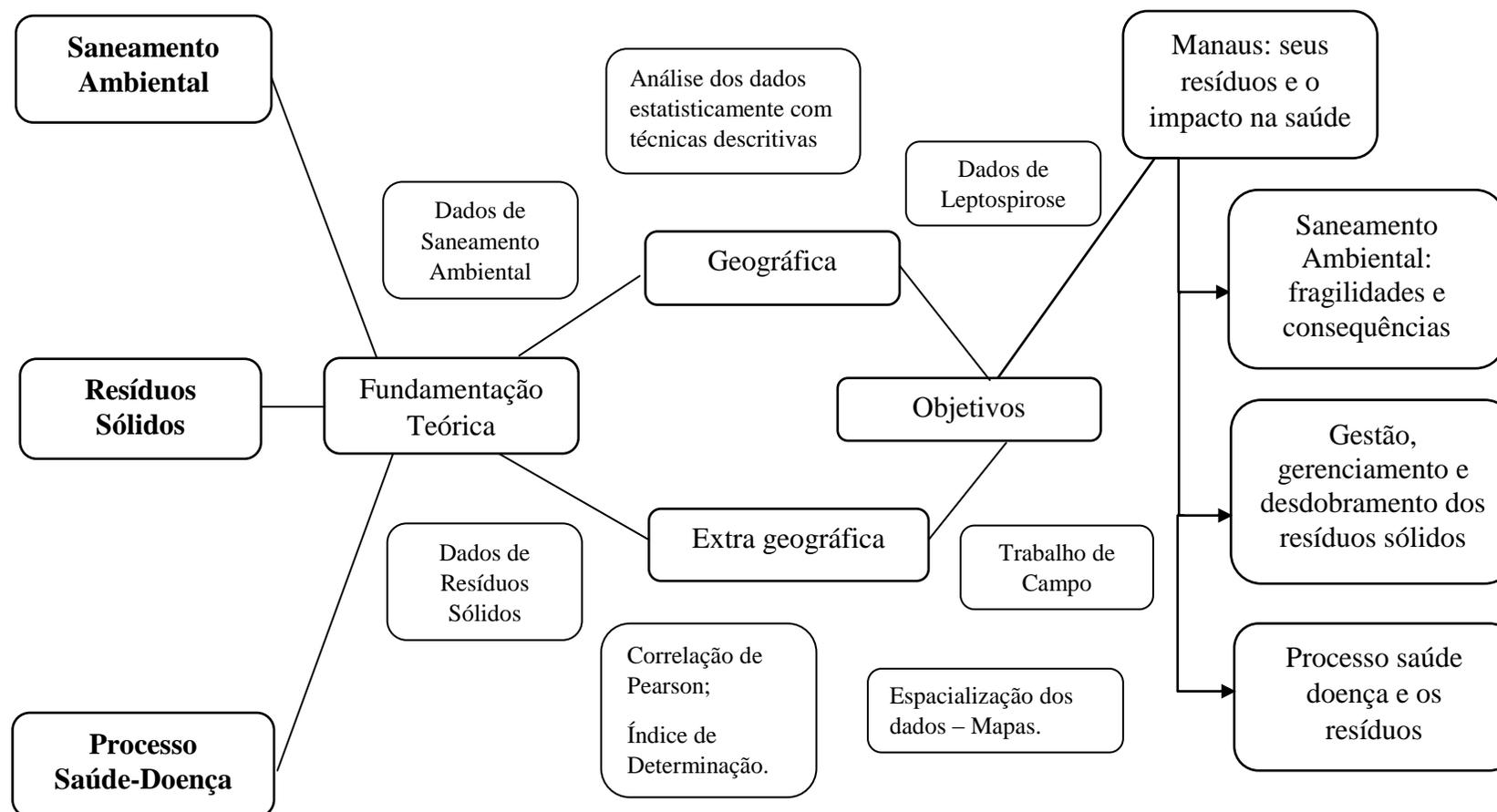
A escala de análise desta pesquisa compreende o ambiente urbano da cidade de Manaus, identificando espaços de descarte inadequado de resíduos, tais como igarapés urbanos, terrenos baldios, voçorocas, dentre outras, que acabam por receber inadequadamente os resíduos sólidos urbanos. Estes apresentam diversos desdobramentos escalares, visto que a decomposição dos resíduos no interior do igarapé, por exemplo, pode contaminar a água, que por sua vez abastece a cidade, que é meio de consumo, e as consequências são inúmeras. Portanto, o resíduo é disposto no lugar, entretanto, seus impactos repercutem em diversas escalas (espaço-tempo).

Dessa forma, o primeiro capítulo apresenta os problemas socioambientais identificados na cidade de Manaus, configurando o panorama das condições de saneamento básico, enfatizando a disposição dos serviços de água e esgoto. Considerou-se o processo de urbanização ocorrente na cidade em diferentes momentos históricos, no intuito de compreender seu desdobramento nos territórios, ambientalmente, vulneráveis da cidade e seu impacto na saúde.

O segundo capítulo enfoca um componente do saneamento básico, realizando um panorama da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos na cidade de Manaus, compreendendo, especialmente, o descarte inadequado dos resíduos, os quais formam ambientes favoráveis para a proliferação de vetores de doença, tal como o rato de esgoto doméstico, responsável pelo acometimento da leptospirose.

E o terceiro capítulo compreende a análise do processo saúde-doença na cidade de Manaus, identificando as patologias condicionadas pela fragilidade da disposição do saneamento básico, enfocando a leptospirose na perspectiva da sua relação com o descarte inadequado dos resíduos e demais condicionantes que envolve o acometimento da doença.

Para alcance dos objetivos proposto na pesquisa, delineou-se os caminhos metodológicos, conforme apresentados no fluxograma 1, dando-se a partir da identificação da problemática dos resíduos sólidos na cidade de Manaus e seus desdobramentos no processo saúde-doença, em virtude da sua disposição final, que nem sempre ocorre de maneira adequada conforme indica a legislação.



**Fluxograma 1:** Estruturas e delineamentos metodológicos da pesquisa.

**Fonte:** Org. Ulliane Pereira, 2017.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Para compreensão do processo saúde-doença e a relação com a disposição dos resíduos realizou-se revisão sistemática de estudos elaborados por diferentes ciências e campos do conhecimento, os quais foram publicados em revistas indexadas na base de periódico CAPES e outras fontes, como livros, teses e dissertações.

Para compreensão das particularidades desta pesquisa fez-se necessário a realização de trabalho de campo, coleta de dados referentes a saneamento ambiental, assim como levantamento sobre as doenças vinculadas à disposição inadequada dos resíduos, e, análise da sua respectiva gestão.

### **◆ Dados de saneamento ambiental e resíduos sólidos**

Os dados utilizados para caracterização do cenário de saneamento na cidade de Manaus foram coletados do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com base no censo demográfico realizado no ano de 2010. Também, coletou-se dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), e do Atlas de Saneamento Básico publicado pelo (IBGE) em 2011. Além disso, foram coletados dados em trabalhos de campo realizado na Secretaria Municipal de Limpeza Pública (SEMULSP).

### **◆ Dados de doenças condicionadas pelos resíduos sólidos dispostos inadequadamente**

Para realização deste trabalho optou-se por analisar a leptospirose, compreendendo esta doença como condicionada pelo descarte inadequado dos resíduos, dentre outros fatores. Esta patologia trata-se de uma bactéria presente na urina do rato de esgoto que encontra no descarte inadequado de resíduos, ambiente favorável para sua proliferação e alimentação.

A escolha dessa patologia deu-se mediante verificação de seu acometimento na cidade de Manaus, e o período analisado está em consonância com a disponibilidade de dados para análise no Ministério da Saúde, a partir da base de dados do Sistema de Informações de Agravos de Notificações de Doenças (SINAN), disponibilizado pelo portal do DATASUS.

Os dados foram tratados estatisticamente com técnicas descritivas: máximo, mínimo, média, coeficiente de incidência do período de 2010 a 2015, análise de correlação e índice de determinação com os dados de precipitação pluvial do Instituto Nacional de Meteorologia.

Além disso, espacializou-se os casos de ocorrência de internações da doença na cidade de Manaus e relacionou-se com os indicadores socioambientais. Para isso, utilizou-se o

software de geoprocessamento ArcGIS 10.1 sobre a base de dados obtida no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

#### ◆ Mapeamento de indicadores socioambientais

Estes dados tratam das especificidades do saneamento, renda, escolaridade, idade, densidade demográfica, que se encontram disponíveis para acesso no portal do Ministério da Saúde, a partir do banco de dados do DATASUS, assim também no banco de dados do IBGE. Tais variáveis possibilitaram conhecer a realidade socioambiental da cidade em análise, compreendendo seu perímetro urbano, objeto de estudo nesta pesquisa.

Os dados citados foram ferramentas de informações importantes na análise, propiciando identificar as diferentes Manaus existente no âmbito da cidade de Manaus, onde apresentamos uma Manaus bem servida e outra onde se concentra a maior parte da população, em condições precárias de sobrevivência.

A espacialização dos dados fora representada na pesquisa via mapas temáticos, os quais foram desenvolvidos conjuntamente aos indicadores propostos, tais como, disposição de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos, ou seja, saneamento, assim como educação, renda, e acometimento da patologia em análise, a leptospirose.

Tais condições de saneamento explanadas nos mapas, foram delineadas com variáveis representativas das devidas condições, considerando o valor de seu percentual ao que concerne atendimento é disposição dos serviços, identificamos as discrepâncias das desigualdades na cidade sob as dimensões analisadas. Assim, apresentou-se nas legendas dos mapas, com base nas discrepâncias dos dados considerando as informações obtidas, as particularidades escalares qualitativa de “bom”, “médio”, “regular” e “ruim”.

Os mapas que englobam os dados de saneamento, cujo dados foram obtidos na base do IBGE, ao que concerne aos dados primários, tais são representados em diferentes modalidades. O abastecimento de água, por exemplo, apresentou-se via “poço ou nascente na propriedade”, e “via rede geral de distribuição”. Tais dados resultaram na confecção de três mapas, dois deles compreendendo cada especificidade de dados disponível pelo IBGE e outro o agrupamento do banco de dados que representa o acesso da população a tal serviço.

Quanto ao tipo de esgotamento sanitário, foram duas classificações do IBGE, a saber: “via rede geral de esgoto ou pluvial” e “via fossa séptica”. Ambos difundiram a criação do mapa de acesso ao esgotamento sanitário por bairros de Manaus com base no censo de 2010, ao que concerne os domicílios atendidos.

Quanto ao destino do lixo, mapeou-se os dados conforme as classificações: “coletado em caçamba de serviço de limpeza”, “coletado diretamente por serviço de limpeza”, assim como a produção de resíduos em toneladas nos respectivos bairros por zona da cidade de Manaus.

#### ◆ Trabalho de campo

A realização dos trabalhos de campo objetivou estabelecer um diálogo entre a realidade observada e a pesquisa, proporcionando, assim, melhor identificação e análise das informações e dados coletados. Desta maneira, os instrumentos utilizados na realização da pesquisa foram notebook, máquina fotográfica, caderno de campo, lápis, caneta, GPS.

Como base teórica a pesquisa se desenvolve na perspectiva da análise socioambiental, considerando as múltiplas facetas envolvidas no processo de descarte de resíduos, assim como a relação deste com o processo saúde-doença, analisando a ocorrência da leptospirose na cidade e sua respectiva relação com o saneamento e outros condicionantes.

A abordagem socioambiental enfatiza que conforme a diversidade do problema em análise, o estudo pode direcionar-se mais a uma dimensão social ou natural, visto que o objetivo é encontrar possíveis soluções para o problema de pesquisa, na perspectiva da análise integrada entre a dinâmica da sociedade e natureza (MENDONÇA, 2001).

Logo, observa-se que a interação entre a sociedade e natureza permeia este trabalho. No entanto, o processo de desenvolvimento da pesquisa é amplo, pois, diferentes procedimentos técnicos são necessários para se abranger a ampla magnitude dos objetivos. Assim, a utilização das técnicas de análise desenvolver-se-ão conforme a disponibilidade dos dados e desdobramentos que houve no decorrer da pesquisa.

Tal processo implicou na identificação do uso desigual do território, logo, a geografia das desigualdades expressou a realidade observada, que escancara os números e os discursos escamoteadores, demonstrando a real desigualdade socioespacial presente na cidade de Manaus.

Com o atual estágio de degradação ambiental que se encontra o ambiente urbano nas cidades, implicando diretamente na qualidade de vida da população, a temática socioambiental tem importância na discussão acadêmica e pública.

## **CAPÍTULO I - O SANEAMENTO E A QUESTÃO SOCIOAMBIENTAL**

Este capítulo tem por objetivo discutir e analisar os problemas socioambientais na cidade de Manaus, com ênfase na problemática do saneamento básico, tomando-o como um direito social constituído por Lei mediante políticas públicas.

Neste sentido, identificou-se a necessidade de abordar as questões vinculadas ao processo de urbanização ocorrente no Brasil e na cidade de Manaus, a qual compreende a unidade geográfica de análise nesta pesquisa.

A discussão dá-se no intuito de compreender a origem da preocupação com as questões de saneamento e seus desdobramentos nos territórios caóticos, no âmbito das cidades e implicações no processo de saúde-doença.

Posteriormente se levanta questões para além dos componentes do saneamento básico, que estão descritos no Plano Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007), que será analisado na pesquisa como um condicionante de doenças, enfatizando dentre os seus componentes o manejo dos resíduos sólidos urbanos.

A descrição da dinâmica e caracterização da cidade de Manaus se apresenta neste capítulo, a partir de informações e dados secundários e, também, a realização de trabalho de campo na área urbana da cidade.

### **1.1 Expansão das Cidades e os problemas socioambientais urbanos**

O Brasil, atualmente constitui-se em um país urbano, com pouco mais de 85% de sua população total vivendo em cidades, conforme dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Tal contexto deu-se, principalmente, a partir da década de 1970; conforme apresentado no Quadro 1 observa-se que 56% da população brasileira passou a residir nos ambientes urbanos das cidades neste período.

O Quadro 1 demonstra, também, que até a década de 1960 a população brasileira constituía-se estimativamente assentada em ambiente rural, no entanto, após esse período a população urbana (52.084.984) ultrapassa o contingente populacional rural (41.054.053) sendo a população total do país neste período de 93.139.037 habitantes.

Posteriormente, a partir da década de 70, a população residente na maior parte do território brasileiro possui caráter eminentemente urbano, iniciando o processo de urbanização no país, dando-se continuamente até os dias atuais, entremeio aos problemas socioambientais.

Ano	População Residente			
	Total	Urbana	Rural	% Urbana
1950	51.944.397	18.782.891	33.161.506	36,2%
1960	70.070.457	31.303.034	38.767.423	44,6%
<b>1970</b>	<b>93.139.037</b>	<b>52.084.984</b>	<b>41.054.053</b>	<b>56%</b>
1980	119.002.706	80.436.409	38.566.297	68%
1991	146.825.475	110.990.990	35.834.485	76%
2000	169.799.170	137.953.959	31.845.211	81%
2010	190.755.799	160.925.792	29.830.007	84%

**Quadro 1:** População residente por situação de domicílio no Brasil - 1950/2010.

**Fonte:** IBGE, Censo Demográfico 1950/2010.

Tal cenário sustenta as estimativas da ONU de que em 2025 o planeta será habitado por 8 bilhões de pessoas, e desse total, se persistir a tendência de migração para as cidades nos países em desenvolvimento, mais de 5 bilhões residirão em áreas urbanas.

Segundo Ab'Saber (1999), “esse dado aponta para um grande desafio a ser enfrentado por governantes no fim desse século e início do próximo milênio”, pois, conjuntamente a formação dos grandes centros urbanos, no âmbito das cidades, atrelou-se a intensificação dos problemas socioambientais. Sendo eles relacionados às desigualdades sociais, que tão marcadamente caracterizam o espaço geográfico, tais como habitação precária, subemprego, educação, fragilidade ou inexistência de saneamento básico e saneamento ambiental, dentre outros, que compõem o metabolismo urbano<sup>1</sup> no âmbito das cidades.

Em decorrência da conjuntura atual em que se encontram os espaços urbanos, constituídos de problemas de toda ordem, dentre eles, os socioambientais, tornou-se insuficiente falar da temática ambiental somente do ponto de vista da natureza, fazendo-se necessário, assim, abordar a perspectiva social, principalmente “quando se pensa na problemática interação sociedade-natureza do presente, sobretudo, no que concerne a países em estágio desenvolvimento complexo”, conforme apontou Mendonça (2009).

Os espaços urbanos são os mais acometidos pelos problemas socioambientais, pois, estão marcados pelo modo de vida urbano da atualidade. Portanto, pensar os problemas socioambientais, os quais questionam a qualidade de vida da sociedade e sua respectiva interação com a natureza, remete-nos em indagar o aumento demográfico, o crescimento da espacialidade da cidade, o processo desigual do uso e ocupação da terra, a degradação do ambiente e diversos fatores que estão intrinsecamente interligados, gerando ambientes desiguais e vulneráveis no âmbito das cidades, os quais não podem ser considerados, sem

<sup>1</sup> Ab'Saber (1999) diz que “na expressão *metabolismo urbano* está incluído todos os processos de saneamento básico, dotados de técnicas específicas”.

analisar os aspectos econômicos e políticos do século XX, que contribuiu com os problemas socioambientais urbanos atuais, marcados, sobretudo, pelo contingente populacional urbano que migrou para as cidades.

A gênese desses problemas está atrelada ao processo de urbanização e *déficit* no planejamento e acompanhamento deste processo, principalmente, pois, como apontou Ribeiro (2006):

Nas últimas décadas do século XX, todos os países em desenvolvimento passaram por acelerado processo de urbanização, em decorrência de muitos fatores, dentre eles: a modernização conservadora do campo, que promoveu intenso êxodo rural; a industrialização; a atração exercida pelas cidades como local de melhoria de qualidade de vida e emprego; guerras e crescimento demográfico (RIBEIRO, 2006 p. 278).

Sendo este o caso brasileiro, tendo em vista que com a intensa mecanização na agricultura apresentada nas áreas rurais brasileiras pós-década de 1970, motivou, acentuadamente, a migração, que implicou de forma significativa no ritmo de crescimento do perímetro urbano no âmbito das cidades.

Esse processo desencadeou uma gama de consequências, que segundo Ab'Saber (1999) tratam-se de “consequências negativas decorrentes da excessiva concentração humana em espaços relativamente reduzidos”, o que vem caracterizar os padrões e processos que engendram as desigualdades geográficas, no âmbito das cidades marcadas pela segregação sócio espacial. Portanto, como colocou Mendonça (2014), “a degradação do ambiente e, conseqüentemente, a queda da qualidade de vida se acentuam onde o homem se aglomera: nos centros urbanos – industriais”.

Contudo, vale ressaltar que, conforme afirma Grostein (2001):

O avanço da urbanização, sua escala e velocidade não constituem problema em si, não fosse o modo como ocorreu. Deve-se estar atento para esse processo, pois, a sustentabilidade do aglomerado urbano/metropolitano, em sua componente físico-urbanística, relaciona-se com as seguintes variáveis: a forma de ocupar o território; a disponibilidade de insumos para seu funcionamento (disponibilidade de água); a descarga de resíduos (destino e tratamento de esgoto e lixo); o grau de mobilidade da população no espaço urbano (qualidade do transporte público de massa); a oferta e o atendimento às necessidades da população por moradia, equipamentos sociais e serviços; e a qualidade dos espaços públicos (GROSTEIN, 2001 p. 14).

Nesse contexto, chama-se a atenção para a fragilidade das cidades e *déficit* ao receber tamanho contingente populacional, visto que estas não detinham infraestrutura adequada e não dispunham de serviços básicos abrangendo a totalidade da cidade, o que acarretou diversos problemas socioambientais ligados, também, ao modo de vida urbano.

Conjuntamente, ao processo de urbanização têm-se o desenvolvimento da ideologia do consumismo<sup>2</sup> pós anos 50, em cujo período a sociedade ocidental encontra-se fortemente marcada pelo consumo exacerbado instituindo a sociedade do consumo. Portanto, deve-se pensar que “a cidade não é apenas um centro de produção, mas também um lugar onde a sociabilidade se desenvolve, onde se flui certa “qualidade de vida”, onde, enfim, se dá o consumo como atividade genérica” (DINIZ, 1982).

Bernardes e Ferreira (2012) apontam que “a era moderna, fascinada pela produtividade com base na força humana, assiste ao aumento considerável do consumo, já que todas as coisas se tornam objetos a serem consumidos”. Saquet (2007) reporta-se ao “fator psicológico como principal determinante do consumo”, que realizado exacerbadamente em conjunto com obsolescência dos produtos, possui parcela substancial de contribuição para produção de resíduos nas cidades, implicando nos problemas socioambientais urbanos.

Nesta conjuntura, a qual se está inserida, dentro da lógica capitalista, observa-se no cotidiano a presença da obsolescência perceptiva<sup>3</sup> dos produtos que se consome. Para Bernardes e Ferreira (2012) encontramos “vivendo num mundo em que a economia se caracteriza pelo desperdício, onde todas as coisas devem ser devoradas e abandonadas tão rapidamente como surgem”. O obsoletismo, conforme Brasileiro (1982) trata-se da “corrida da modernização tecnológica, e serve quase que, exclusivamente, aos interesses dos grupos dominantes que controlam o processo de acumulação e reprodução do capital”.

Tal circunstância, trata de um processo estimulado pela mídia e facilitado pelo crédito que contribui, substancialmente, para a intensificação dos problemas socioambientais urbanos, os quais nos deparamos no modo de vida urbano da atualidade, a qual não dispõe de preocupação em garantir a qualidade de vida da sociedade e do ambiente, induzida única e, exclusivamente, pela lógica da reprodução do capital e geração de lucro. No entanto, atenta-se que para sobrevivência do modo de produção capitalista, degrada-se a natureza implicando na finitude dos recursos naturais. Para Mendonça (2009):

O atrelamento entre as condições e o modo de vida urbana encontram-se na gênese dos problemas socioambientais urbanos, fato que os torna socioambientais, e revelam, ao mesmo tempo, diferenciações claras entre a cidade formal, a cidade informal e a cidade do cotidiano (MENDONÇA, 2009 p. 141).

Conforme Grazia e Queiroz (2001 p. 91 apud MENDONÇA, 2009):

---

<sup>2</sup> Para Cortez (2009) consumismo é o ato de consumir produtos ou serviços, muitas vezes, sem consciência.

<sup>3</sup> Obsolescência perceptiva ocorre quando as pessoas são induzidas ao consumo de produtos que se tornam obsoletos antes do tempo.

Embora a cidade informal careça das condições necessárias à vida no cotidiano urbano, ela é acessível aos assentamentos de baixa renda que a ocupam e que desempenham um papel na estrutura econômica e social das cidades. Um agravante à qualidade de vida na cidade informal é a sua localização, frequentemente em áreas sujeitas a perigos naturais, como enchentes e deslizamentos, e a perigos tecnológicos como contaminações e explosões, constituindo-se em risco para sua população (GRAZIA e QUEIROZ, 2001 apud MENDONÇA, 2009 p. 141).

Na cidade informal apontada pelos autores, identifica-se diversos espaços deficitários, estruturalmente produzidos pela sociedade. No que diz respeito a moradia, por exemplo, identifica-se nas cidades, áreas resididas com habitações que possuem características precárias, podendo ser identificadas nos bairros mais periféricos e longínquos do centro decisório de poder nas cidades.

As residências nessas áreas são compostas por obras inacabadas, sendo construídas paulatinamente no decorrer do tempo, e assentadas, muitas vezes, em espaços físicos inapropriados para habitação, o que implica na precariedade da construção, pois, o morador ciente do risco que corre, muitas vezes, acaba por não investir capital nestes territórios, havendo a necessidade de serem remanejados, em decorrência de eventos ambientais.

O déficit de infraestrutura urbana, também é comumente identificado, constituído pela precariedade ou inexistência dos serviços de água encanada, pavimentação de ruas, iluminação e eletricidade, transporte, rede de coleta e tratamento de esgoto, limpeza urbana, dentre outros. Observa-se que o rápido crescimento das cidades não foi acompanhado na mesma proporção por tais serviços, o que contribui para este cenário. Isso deflagra a ampliação dos índices de extravio nos sistemas de energia, abastecimento de água, por exemplo, os denominados popularmente “gatos”, ao mesmo tempo possibilita a reprodução do modo de vida constituído na cidade informal, o que demonstra uma cadeia de consequências e impactos advindos com o processo de urbanização sem planejamento oficial.

Nesse processo, um grupo reduzido de pessoas são beneficiadas; em contrapartida tem-se uma parcela substancial da sociedade prejudicada, principalmente as pessoas de menor poder aquisitivo, agravando, assim, o problema da infraestrutura urbana. E ainda, esse cenário de precariedade interfere diretamente na qualidade de vida da sociedade, que convive cotidianamente com esses problemas, tendo muitas vezes sua saúde acometida, intensificando os problemas socioambientais no ambiente urbano, principalmente, os que interferem diretamente no processo saúde-doença e são condicionadas pela disposição de saneamento.

Os problemas socioambientais presentes no âmbito das cidades, para além de sua existência, dispõe de repercussões que interferem na dinâmica do entorno próximo e distante ao local que estão inseridos, os quais muitas vezes estão vinculados a condições de riscos e

vulnerabilidades. Nesse contexto, se deve considerar a dinâmica social e natural no âmbito da cidade, identificando, assim, os riscos e as vulnerabilidades socioambientais presentes no ambiente urbano.

## **1.2 Reprodução de riscos e vulnerabilidades socioambientais no ambiente urbano**

A produção e reprodução de riscos e vulnerabilidades socioambientais no ambiente urbano estão intrinsicamente interligados aos fatores socioespaciais, cuja distribuição dá-se, desigualmente, na cidade onde as pessoas impactadas por tais processos são em geral de baixa renda e obtém menor poder e capacidade de resposta quanto a ocorrência dos eventos.

Conforme destacou Bernardes e Ferreira (2012), “o território está envolvido nos processos de produção de uma sociedade”. Em decorrência da desigualdade na produção do espaço, no âmbito das cidades, à presença de territórios mais vulneráveis que outros. Tal contexto conforme Bernardes e Ferreira (2012) trata-se de “uma característica marcante do capitalismo, e seu desenvolvimento desigual no tempo e sua concretude desigual no espaço”, pois, as dinâmicas socioeconômicas estão consolidadas numa materialidade espacial o que potencializa ou não os processos de risco e vulnerabilidade.

O desenvolvimento, geograficamente, desigual expressa a produção/reprodução de riscos e vulnerabilidades socioambientais no tratamento dos problemas deflagrado no ambiente urbano, pois, conforme Mendonça (2009), “riscos e vulnerabilidades socioambientais formam um par indissociável no tratamento dos problemas urbanos”. Os problemas socioambientais urbanos, acometidos em decorrência da fragilidade do gerenciamento e gestão do ambiente urbano em que o planejamento não acompanhou o processo de urbanização ocorrente nas cidades, reproduz áreas vulneráveis implicando diretamente na susceptibilidade de risco.

Tais áreas de risco permitem identificar a concretude do espaço geográfico produzido no âmbito das cidades, este que é moldado conjuntamente às desigualdades sociais, exprimindo a ocupação irregular dos ambientes fragilizados no contexto urbano, os quais são protegidos por lei. No entanto, a prática contrapõe-se a legislação vinculada à precariedade socioeconômica de uma parcela da população mais vulnerável.

E ainda, os problemas não se dão de maneira uniforme no território, pois, acompanham as populações mais vulneráveis e que residem nas áreas de risco das cidades. Estas áreas de risco são intensificadas com a retirada da cobertura vegetal, exposição do solo, assoreamento dos canais, descarte inadequado de resíduos, desperdício de água, déficit de

tratamento de esgoto, e desencadeiam impactos no ambiente e na saúde da população. Como apontou Martins e Valêncio (2003), “as formas de interação entre sociedade e natureza são estabelecidas historicamente, sendo, portanto, produto de interesses e ações sociais contraditórias e conflitivas”.

As contradições e conflitos, por sua vez, assumem visibilidades no ambiente urbano em decorrência da baixa capacidade de resposta da sociedade quanto aos acometimentos, auxiliados pela fragilidade na infraestrutura urbana e da própria sociedade vulnerável.

Para Porto (2007), o conceito de vulnerabilidade está referido a grupos sociais específicos, que se encontram em um dado território, expostos a um determinado fenômeno e fragilizados quanto a sua capacidade de compreender e enfrentar esses riscos.

Vulnerabilidade foi definida por Pelling e Uitto (2001 apud CONFALONIERI, 2003), como o “produto da exposição física a um perigo natural e da capacidade humana para se preparar e recuperar-se dos impactos negativos dos desastres”. No ambiente urbano a vulnerabilidade acaba por envolver diversos aspectos, tais como implicações sociais, econômicas, tecnológicas, culturais, ambientais e políticas, as quais estão vinculadas a condição de renda de uma parcela da sociedade (CONFALONIERI, 2003).

No âmbito das cidades, conforme Mendonça (2004), “há uma estreita relação entre a localização espacial dos grupos que apresentam desvantagem sociais e aquelas áreas onde há o risco de ocorrer algum evento adverso, ou seja, populações socialmente vulneráveis se localizam em áreas ambientalmente vulneráveis”.

Isto reflete a fragilidade quanto à implantação do planejamento no âmbito das cidades por parte do Estado, o que desvirtua o cumprimento do Plano Diretor e a aplicação da gestão urbana, o que se exprime num grave problema, pois, conforme apontou Bernardes & Ferreira:

Hoje os riscos produzidos se expandem em quase todas as dimensões da vida humana, obrigando-nos a rever a forma como agimos sobre o meio natural e as próprias relações sociais, obrigando-nos a questionar os hábitos de consumo e as formas de produção material (BERNARDES & FERREIRA, 2012 p. 28).

Os questionamentos sobre os hábitos de consumo implicariam em uma mudança de postura por parte da sociedade quanto ao uso indiscriminado produtos/mercadorias/matérias-primas, implicando concomitantemente nas estratégias de gerenciamento do Estado.

Para Ab’Saber (1998), “uma prevenção eficiente exige uma alteração radical do nosso estilo de vida” o que implicaria segundo o autor, numa diminuição de circulação de

mercadorias. Logo, “diminuiria a quantidade de consumo para tornar mais racionais as relações da sociedade com a natureza” (AB’SABER, 1998).

No entanto, este processo trata-se de uma postura inexorável, envolvendo diversos segmentos sociais, os quais acabariam em difícil compreensão dentre os sujeitos envolvidos, uma vez que enterneceria diretamente no processo de produção de mercadorias.

Enquanto isso os problemas socioambientais no âmbito das cidades vão se multiplicando, como apontou Ab’Saber (1998), “a estrutura social e o desenvolvimento da cidade nas áreas de risco são desconhecidas, os serviços públicos são insuficientes e inexistem materiais ou recursos financeiros para a realização de campanhas em bases permanentes” dentre as quais a necessidade de implantação, manutenção e expansão dos serviços públicos, como os que compreendem o saneamento ambiental, que por fim implica positivamente no processo saúde-doença da população.

### **1.3 Saneamento e a Perspectiva Geográfica Socioambiental**

O saneamento é definido pela Organização Mundial da Saúde como o “controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre seu estado de bem-estar físico, mental ou social” (OMS apud HELLER, 1998). Esta conceituação abrange aspectos ambientais e de saúde.

Kobiyama et al., (2008) apresentam a definição de saneamento básico como “o conjunto de serviços e ações com objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria da qualidade de vida no meio urbano e rural”. Para Souza (2002), não necessariamente o saneamento básico deve ser tratado única e exclusivamente no seu sentido técnico, “mas compreendido no conjunto das dinâmicas da produção socioespacial da cidade em face das precárias condições de vida da maioria da população”.

A sanidade do ambiente urbano na atualidade encontra-se comprometida, em decorrência do modo de vida instituído nas cidades, nas quais a sociedade acaba por conviver com a poluição e degradação em seu cotidiano, o que implica diretamente no processo de saúde-doença.

Neste sentido, a universalização dos serviços de saneamento básico no âmbito das cidades é de suma importância, sendo este implantado e recebendo constante manutenção, contribui, significativamente, para com a saúde da população.

No Brasil os serviços de saneamento são assegurados por lei (Lei 11.445/2007), no entanto, sua prática é ínfima. As áreas mais carentes destes serviços são as áreas de riscos localizadas no âmbito periférico das cidades, e ainda são estas também que compõe um número substancial de pessoas convivendo com tal mazela. Justamente por que, como bem apontou Rezende e Heller (2008), um dos principais obstáculos para universalizar o atendimento é a miséria em que vive boa parte das famílias que moram em nossas cidades.

Conforme Heller (1998), “a persistência da problemática do saneamento encontra-se fortemente associada ao modelo socioeconômico praticado e que a população mais vulnerável corresponde justamente àquela excluída dos benefícios do desenvolvimento”.

Segundo Ab’Saber (1998), “a estrutura social e o desenvolvimento da cidade nas áreas de risco são desconhecidos, os serviços públicos são insuficientes e inexistem materiais ou recursos financeiros para a realização de campanhas públicas em bases permanentes”, o que implica diretamente no processo saúde-doença da população, em especial a de baixa renda, as quais ocupam áreas insalubres e possuem menor poder aquisitivo e, conseqüentemente, menor capacidade de resposta.

O saneamento ambiental engloba a sanidade das habitações, seu entorno e as condições de saúde da sociedade em geral, o que demonstra abordar uma escala mais ampla que o saneamento básico. Segundo Kobiyama et al., (2008), o saneamento ambiental “consiste não só nos serviços enumerados no saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e de águas pluviais), mas também, no que diz respeito ao controle de doenças, garantindo a saúde pública”.

Segundo o Atlas de Saneamento do IBGE (2011), o saneamento ambiental configura-se como:

Aspectos que vão além do saneamento básico, englobando o abastecimento de água potável, a coleta, o tratamento e a disposição final de esgotos e dos resíduos sólidos e gasosos, os demais serviços de limpeza urbana, a drenagem urbana, o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças, a disciplina da ocupação e de uso da terra e obras especializadas para proteção e melhoria das condições de vida (IBGE, 2011).

A universalização do saneamento perante a população traduz-se em qualidade de vida e saúde para a sociedade, pois, condições inadequadas de saneamento constituem-se em condicionantes de várias patologias.

De acordo com o Instituto Trata Brasil (ITB, 2017), anualmente dentre as internações ocorrentes no país, cerca de 340 mil são provocadas por infecções decorrentes da falta de tratamento de esgoto. Entre as dez cidades brasileiras onde há menor cobertura dos serviços

de saneamento básico, compreendendo mais especificamente o tratamento de água e esgoto, e ressalta-se que Manaus encontra-se entre essas cidades, a média de internações é quatro vezes maior do que entre as dez cidades do país com bom atendimento do serviço.

No norte do país, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) realizada pelo IBGE (2008), demonstrou-se que o acesso aos serviços de saneamento básico por municípios, configura-se em 100% destes dispo de manejo dos resíduos sólidos; 89,76 % possuem acesso a manejo de águas pluviais; 98,44 % dos municípios dispõe de rede geral de distribuição de água; estando dentre os serviços de saneamento mais precários na região como um todo a coleta de esgoto, uma vez que apenas 13% dos municípios tinham ligação a esta rede.

A cidade de Manaus se encontra dentre as 10 cidades do país que dispõe de menor cobertura quanto ao atendimento dos serviços de saneamento básico, conforme foi identificado pelo Instituto Trata Brasil, com base no Ranking de Saneamento das cidades brasileiras, analisando a coleta e tratamento de esgoto, assim como acesso à água.

Estudos da ONU apontam que a cada R\$ 1 (um real) investido em saneamento, levará a economia de R\$ 4,00 (quatro reais) no sistema de saúde. Isto quer dizer que saneamento e saúde estão extremamente interligados (ITB, 2013).

Segundo Mota et al., (2015, p. 141), o “saneamento básico geralmente é um item bastante esquecido por parte dos governos, pois, as obras nesse segmento não têm grande visibilidade pública, devido às tubulações que são a essência das construções ficarem abaixo da terra”. Segundo Philippi Jr e Galvão Jr (2012), “muitos gestores públicos se embasam naquele velho ditado de que “o que não é visto não é lembrado”, sendo assim, a obra será logo esquecida tanto quanto quem tomou a decisão de fazê-la”.

Enquanto saneamento básico acesso e direito a saúde não se caracterizar como prioridade no Brasil, a qualidade de vida da sociedade em geral encontrar-se-á comprometida, especialmente, nas margens das bacias urbanas, onde o cotidiano precário é muitas vezes negligenciado. Nestes ambientes vulneráveis, os problemas sanitários afetam diretamente a população carente, estando intimamente ligado a desigualdade social, que se reflete na abrangência geográfica dos serviços de saneamento básico e, respectivamente, ao registro de ocorrência de doenças ligadas a precariedade do saneamento.

Conforme Ab’Saber (1998), faz-se necessário uma “proteção ambiental múltipla e maiores exigências para um bom nível de sanidade das águas, do ar e do solo” no âmbito das cidades, para que se tenha “uma permanente vigilância epidemiológica e extensão das redes

de saneamento básico”, pois, trata-se de “exigências constantes nessas privilegiadas áreas de acidentalidade”.

Neste contexto, cabe compreender os aspectos socioambientais e as políticas de infraestruturas e saneamento na cidade de Manaus.

#### **1.4 Aspectos Socioambientais e a Geografia do Saneamento na Cidade de Manaus**

A história de Manaus começa em 1669 com a construção do Forte de São José do Rio Negro, e registra dois primeiros momentos de acentuada importância econômica e social: o primeiro, com o período da borracha e o segundo com a implementação da Zona Franca de Manaus (NOGUEIRA et al., 2007).

A atenção ao saneamento na cidade de Manaus tem seus inscritos iniciados desde a época áurea da borracha (1880 a 1913), tendo vista que neste momento a cidade era uma das mais ricas do Brasil, o que lhe possibilitou a implantação de uma usina de incineração de resíduos, a primeira instalada no país, dentre outros serviços de saneamento.

Segundo Pereira (2015), “a preocupação com a salubridade pública se tornou cada vez mais corriqueira e importante. É nesse entremeio que o tema da coleta de *lixo* ganha nas páginas dos periódicos locais grande importância”, dentre outros serviços de saneamento, tais como tratamento de água e uma proposta alternativa quanto ao lançamento de esgoto, pois, agora a aceitação da borracha no mercado europeu era uma realidade, que exigia uma cidade *limpa e moderna*.

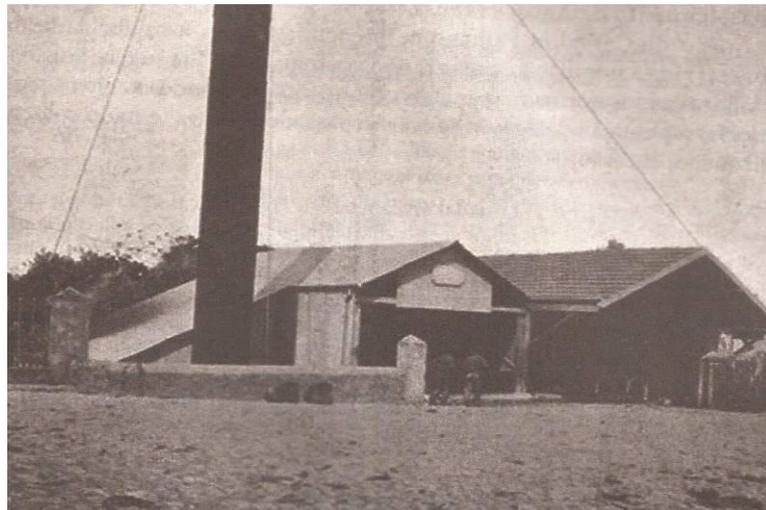
As primeiras propostas sobre o lançamento de esgoto em Manaus, segundo Santos (2006) datam de 1900, no governo de José Cardoso Ramalho Junior, quando duas alternativas quanto à disposição final foram colocadas em questão: 1) em terras distantes da cidade; 2) no Rio Negro. A primeira possibilidade foi logo descartada em decorrência da topografia da cidade, optando, assim, pela segunda, tornando o rio Negro como receptor dos produtos de esgoto (OLIVEIRA, 1991 apud SANTOS, 2006).

Posteriormente, em 1906 segundo Santos (2006), o projeto de saneamento de esgoto de Manaus foi adaptado ao sistema separativo, considerando as galerias já existentes e o custo mais baixo, o que exigiria apenas uma ampliação e retificação de acordo com a drenagem urbana da cidade. No entanto, tal projeto não se consolidou, pois, a usina de esgoto desde a sua construção não funcionou. Isso se tornou um problema maior, visto que as águas servidas da cidade passaram a fluir para os cursos d’água, conseqüentemente poluindo-os.

Com base em trabalho desenvolvido pela Fiocruz em 2005 identificou-se que todos os igarapés urbanos de Manaus se encontram contaminados por esgotos domésticos e por inadequação de estrutura de escoamento de drenagens das águas pluviais (OLIVEIRA, 2011).

Quanto ao manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana na cidade, Viana (2012), ilustrou em seu trabalho a existência do primeiro incinerador<sup>4</sup> municipal do Brasil, o qual foi instalado em 1896, na cidade de Manaus, com uma capacidade de processar 60 toneladas diárias de lixo doméstico, e foi desativado em 1958 em decorrência de problemas técnicos de manutenção.

Segundo Lima (2004), este incinerador foi construído pelos ingleses, no antigo Bairro dos Tocos, hoje conhecido como Bairro de Nossa Senhora de Aparecida, na cidade de Manaus (Figura 1). Conforme Sá (2012), “este forno deveria gerar energia para os prédios públicos através da geração de vapor da queima do lixo e gerar vapor para movimentar um britador do Estado”. Tal condição foi acertada durante assinatura do contrato para execução do forno.



**Figura 1:** Local de funcionamento da Usina de Incineração instalado em 1896 na cidade de Manaus, a paisagem apresentada na figura destaca a chaminé e a fachada de suas dependências.

**Fonte:** Jorge Franco de Sá, 2012.

A necessidade primeira de instalação de serviços de saneamento na cidade veio em decorrência da migração massiva de mão de obra que viera trabalhar nos seringais, sobretudo, em decorrência da residida população estrangeira que se instalará na cidade em seu período de

---

<sup>4</sup> Conforme apontado por Sá (2012) a função do incinerador é oxidar resíduos e altas temperaturas, quando é realizada a combustão da matéria orgânica neles existentes, com redução ou eliminação de suas características de periculosidade.

Belle Époque. Neste período, segundo Sá (2012) implantou-se na cidade filtros para ter água pura, o que contribuiu significativamente para a higiene da cidade, pois:

(...) os dejetos eram jogados na rua ou recolhido por carroças que os despejavam no rio, o recolhimento de lixo por carro nas residências para evitar que fossem jogados na rua, forno crematório onde era incinerado o lixo que era então jogado no rio. Este incinerador produzia energia através da queima do lixo, gerando vapor (SÁ, 2012 p. 14).

Ainda neste período foi “criada uma lei que obrigava o município a limpar os igarapés, principalmente, os que abasteciam a cidade de água” (SÁ, 2012). A limpeza dos igarapés trata-se de um bem necessário, posto que a cidade se abastecia dos mesmos. E ainda, a implantação de serviços de saneamento na cidade, neste período já ocorria de forma desigual no espaço geográfico, conforme apontou Sá (2012), “a população abastada bebia água diretamente do Rio Negro, e neste período não tinha uma água pura nem saudável”, sendo assim, nociva à saúde pública.

Ao que concerne à saúde neste período, segundo relatório redigido por Ferreira Pena, haviam dois médicos na cidade, onde um deles achava-se encarregado de curar os enfermos pobres. Identifica-se nesse contexto a precariedade da saúde, onde “só existia médico devido à guarnição do exército”, conforme apontado por Sá (2012).

Manaus encontrou-se dentre as primeiras cidades do Brasil a realizar uma espécie de projeto de urbanização, no entanto, este não ocorreu de forma uniforme e igualitária no espaço geográfico, assim como não se materializou no território em sua totalidade, mesmo com aceção de divisas do Estado para sua realização, o qual foi proporcionado pelo período da borracha.

Ainda hoje, em decorrência da não espacialização dos serviços de saneamento de modo uniforme, a cidade apresenta um déficit substancial em seu plano de saneamento. Algumas ações e estruturas foram desenvolvidas como medida de amenizar o problema do saneamento básico na cidade de Manaus durante muito tempo, como os reservatórios de água da Castelhana e do Mocó; no entanto, esses serviços e disposição de estruturas não são suficientes para atender a sociedade como um todo.

Finalizando as características de cidade extrativista, com a estagnação da economia implicando na crise da borracha, Oliveira (2003) aponta que “com a crise da borracha, embora o crescimento da cidade não fosse significativo, aumentam os problemas habitacionais com a proliferação de estâncias e de moradias precárias na área central da cidade, especialmente, seguindo o curso dos igarapés”.

O autor aponta também, dentre os problemas existentes na cidade, a deficiência na coleta de resíduos onde diz que

Mesmo os serviços, que não eram de responsabilidade de concessionárias, não primavam pela qualidade. O recolhimento e incineração do lixo constituía-se num dos serviços mais precários. A partir de 1920, vários contratos foram celebrados com pessoas e empresas, e no período de 1926 a 1929, na administração do Prefeito Francisco Araújo Lima, o lixo passou a ser recolhido em dois caminhões adaptados para esse fim. Até 1926, o lixo era removido pelo sistema de tração animal em nove carroças, o que gerava dupla desvantagem: lentidão e exiguidade de carga (OLIVEIRA, 2003 p. 122).

Em outro momento Manaus se transforma com a implantação do modelo econômico da Zona Franca, no âmbito da política regional e de integração nacional perante os governos militares. O espaço urbano da cidade de Manaus agora apresenta um contingente substancial de imigrantes advindos do interior do estado e de outras cidades do Brasil, o que propaga na cidade “um crescimento de casas de palha, palafitas e flutuantes margeando os igarapés do centro e dos novos bairros Imboca/Santa Luzia, Morro da liberdade, Raiz, Crespo [...]” (OLIVEIRA, 2003).

Em 1940 a partir de um interesse externo pensou-se sobre a retomada da produção da borracha. No entanto, o interesse pela borracha no mercado mundial não é mais o mesmo, o que implica na produção de tal como suprimento interno, sendo direcionadas as indústrias de pneumáticos instaladas em São Paulo.

Souza (2016), com base nos escritos de Oliveira, chama a atenção para o período de crise que o Amazonas vem passar nesse momento mediante esse contexto. E ainda, trata-se de um momento que o país passa por processo de industrialização, e a Amazônia compõe-se de políticas territoriais neste momento que visam sua integração e povoação, principalmente, à cidade de Manaus.

A integração da cidade de Manaus está vinculada a construção de estradas, visando a ocupação do território, identificando-se com o processo de urbanização e de modernização do território, que se articula, fortemente, vinculado aos processos da borracha por meio da cadeia produtiva do látex e, posteriormente, a instalação da Zona Franca de Manaus, que ocorreu em 1967, demarcando um novo período de intensa migração para a cidade de Manaus, onde Benchimol (1998 apud SOUZA, 2016) assinalou que tal implantação, “resultou em crescimento urbano notável, decorrente da modificação significativa no espaço urbano, que se fez necessário para a instalação de aproximadamente 500 indústrias”.

Concomitantemente, no mesmo ano de implantação do Polo Industrial de Manaus criou-se a Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, instituída pelo Decreto-Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967, a qual objetivava, principalmente, promover investimentos, a fim de garantir a sustentabilidade econômica da região, gerando, assim emprego e renda (SOUZA, 2016). Entretanto, como bem apontou Oliveira (2003), não foram criados na cidade de Manaus alternativas que dessem conta de garantir as mínimas condições de vida do grande contingente de população que migrou para Manaus, após a implantação da Zona Franca.

A precariedade dos serviços públicos e urbanos na cidade de Manaus, mediante esse contexto tornou-se mais visíveis e presentes no cotidiano da sociedade, agora acompanhados de diversos problemas socioambientais, pois, a cidade não detinha infraestrutura adequada para receber tal demanda demográfica, o que implicou no aumento substancial da espacialidade da cidade, que ocorreu sem planejamento adequado (Figura 2).



**Figura 2:** Representação da expansão da espacialidade da cidade de Manaus no período de 1984 a 2014, cuja escolha deu-se mediante disponibilidade das imagens, ocorrendo após implantação da Zona Franca, onde se apresenta a constituição de novos bairros.

Fonte: Google Maps (imagens 1984 – 2014) Org. Pereira, 2017.

A espacialidade da cidade de Manaus compõe-se, atualmente, de 63 bairros em sua totalidade, os quais são reconhecidos oficialmente pela Prefeitura Municipal, estando sua área urbana composta de 6 zonas administrativas.

A abordagem socioambiental emerge, pois, a qualidade de vida da sociedade que se encontra acometida pelo modo de vida urbano emergente sem precedentes na cidade de Manaus, que é marcado, agora, por um ambiente degradado em decorrências das indústrias instaladas na cidade, pela expansão da sua espacialidade sem planejamento adequado, conforme demanda a legislação oficial, proporcionando a proliferação de inúmeros bairros periféricos, dentre outros fatores, os quais são responsáveis por uma cadeia de consequências na relação sociedade e natureza.

Além disso, em consonância a intensa migração para a cidade, a população passou a ocupar às margens dos igarapés e outros espaços insalubres e inadequados para a moradia, representando uma solução ao problema habitacional na cidade, que imperava sobre as camadas mais pobres, vulneráveis e excluídas, acrescentou-se na atualidade a modalidade de invasão coletiva, que conforme explanou Brasileiro (1982), trata-se de uma invasão organizada, articulada com outros setores da sociedade.

Nogueira et al., (2007), ressalta que:

A cidade de Manaus, capital do Amazonas, é um exemplo de zona urbana desenvolvida no meio da floresta e que atualmente tem pagado um preço ambiental muito alto por conta da expansão urbana que vem sofrendo nos últimos 20 anos, o modelo de desenvolvimento urbano excludente é a estruturação de arranjos urbanos marcados por um “mosaico” de paisagens reveladoras e geradoras da segregação sócio espacial (NOGUEIRA et al., 2007 p. 5428).

Dentre as consequências desse rápido processo de urbanização, pelo qual passou a cidade de Manaus nas últimas décadas, elevou-se substancialmente a quantidade de residências instaladas na cidade, as quais são responsáveis pela instalação dos novos bairros. Conforme os dados censitários apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Quadro 2) identifica-se que o crescimento populacional residente na cidade de Manaus após a década de 1970, obteve constante crescimento; em consonância têm-se o aumento do número de domicílios e o crescimento da espacialidade urbana da cidade, que imprimiu migrações e instalações de residências nos mais diversos terrenos ambientalmente vulneráveis da cidade, principalmente, e ressalta-se ainda o início do processo de verticalização na cidade.

Ano	População residente	Nº de domicílios	Densidade demográfica
1960	175.343	-	-
1970	311.622	52.053	-
1980	633.383	118.375	-
1996	1.154.330	-	-
2000	1.405.835	326.837	123,23 hab./km
2007	1.646.602	-	-
2010	1.802.014	460.767	158,06 hab./km

**Quadro 2:** Dados censitários relacionados à série histórica, cujo representam o crescimento populacional ocorrente na cidade de Manaus a partir da década de 1960.

**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, @Cidades censo séries históricas. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/1302603/pesquisa/43> Acesso em: 26/12/2016.

Conforme apresentado no quadro cima, em 1960 têm-se uma população de 175.343 residentes na cidade de Manaus e, em 2000, o número de residentes passa a ser mais de 1,5 milhão de pessoas, o que se expressa conseqüentemente no número de domicílios instalados na cidade. Esse crescimento do número de domicílios expressivos ocorrentes a partir da década de 1990 tem-se ligação ao processo de verticalização da cidade de Manaus, que se inicia neste período, Souza (2016), diz que

Como resultado da criação da ZFM no final da década de 1960 e início da década de 1970, houve a necessidade de expansão da infraestrutura não somente de transporte público e comunicação, como também políticas habitacionais que atendessem à demanda populacional. A cidade de Manaus como geradora de empregos, iniciou um processo de adequação de seus espaços para atender à demanda de serviços e pessoas que se instalavam na cidade. E é neste momento que é marcada pelo moderno, ou seja, pela construção de primeiros prédios acima de 4 (quatro) pavimentos (SOUZA, 2016 p.45).

Para além das áreas periféricas que já marcaram a paisagem urbana de Manaus, agora como moradia da classe média, têm-se na cidade a construção de edifícios residenciais marcando o início do processo de verticalização da cidade.

Esse crescimento demográfico ocorrente em Manaus relaciona-se com o êxodo rural do próprio estado e ainda em migrações intra/inter-regionais, para as quais as pessoas veem para a cidade em busca de emprego nas indústrias atraídas pela Zona Franca de Manaus. Segundo Lavieri & Lavierei (1999 apud NOGUEIRA et al., 2007):

No final da década de 70 do século XX, começa a expansão para as zonas administrativas Leste e Norte, seja por ocupações regulares e/ou irregulares, “o uso do solo tornou-se mais estratificado e as novas ocupações que foram se formando na cidade já surgiram bem mais marcadas pelo nível de renda dos seus habitantes (LAVIERI & LAVIEREI, 1999 apud NOGUEIRA et al., 2007 p. 5430).

Com a fragilidade da infraestrutura urbana da cidade, uma significativa parcela da população migrante passou a residir em domicílios precários, sem serviços básicos de saúde e saneamento, o que contribuiu para o impacto na qualidade de vida dessas pessoas e intensificação dos problemas socioambientais urbanos em Manaus.

Dentre os impactos socioambientais ligados ao saneamento ocorrente na cidade de Manaus, têm-se a poluição dos igarapés urbanos que segundo Nogueira et al., (2007), “foi ocasionado pela dinâmica da expansão da cidade”. E ainda, as zonas leste e norte que foram expressivamente ocupadas, internalizaram grandes impactos e níveis de degradação ambiental em seus territórios.

Atualmente a zona Leste, devido ao encontro limite com a Reserva Adolpho Ducke, vem expandido sua área em direção à zona Norte. Para Nascimento e Silva (2010), devido a presença de duas barreiras naturais, o crescimento horizontal só tem se dado na direção norte. Estas barreiras são o rio Puraquequara e, até certo ponto, o rio Amazonas no lado leste; do lado oeste a barreira natural é o igarapé Tarumã-açu, sendo que ao sul está o rio Negro. E, ainda, os autores apontam que “para o norte não existem barreiras naturais e com incentivo de programas habitacionais subsidiada pelo poder público, sem mencionar as invasões, é a parte do município para onde a área urbana, mas se expandiu nos últimos vinte anos” (NASCIMENTO E SILVA, 2010, p. 30).

Nesse contexto, têm-se a produção dos territórios caóticas identificadas na cidade de Manaus, local de moradia em predomínio pela população de baixa renda, as quais acabam por se instalar nos ambientes mais vulneráveis e de risco no âmbito da cidade, sendo esses os que condizem com seu poder aquisitivo, estando, dentre eles, as áreas periféricas e longínquas dos centros decisórios de poder, apresentando, assim, precariedade quanto a disposição de infraestrutura básica.

O bairro do Coroado, por exemplo, o qual se localiza na zona Leste da cidade de Manaus, conforme apontou Nogueira et al., (2007), “este ocupou parte da área da Universidade Federal do Amazonas” e durante sua instalação configurou-se em um bairro com expressivos problemas socioambientais e fragilidade quanto aos aspectos de saneamento (Figura 3).



**Figura 3:** Bairro Coroado, localizado na zona leste da cidade de Manaus, exprimindo os problemas socioambientais dos centros urbanos, tais como divisão do espaço com o lixo e a segregação sócio espacial.  
**Fonte:** Pereira, U. A. 2017 (Em trabalho de campo).

Estas áreas são formadas muitas vezes por migrantes de baixa renda, que em decorrência de sua situação socioeconômica, se sujeitam ao jogo instituído na cidade, dentre outros pelo mercado imobiliário, que contribui para a proliferação de bairros sem infraestrutura, implicando no aumento considerável de ocupações irregulares e, conseqüentemente no processo saúde e doença e na qualidade de vida das pessoas. Nestas localidades a população acaba por conviver com diversos tipos de riscos, residindo em condições de total vulnerabilidade.

O processo de migração que propiciou tamanha intensificação da população na cidade de Manaus, a qual foi atraída pela ideia de melhor condição de vida na cidade, muitas vezes propagado pela oferta de emprego; no entanto, a realidade se expressa contraditória, tendo em vista que a disposição dos serviços públicos não atendeu a demanda de toda a sociedade, o que expressa uma cidade construída e reconstruída para a lógica do lucro e não para o cidadão, o que implicou no surgimento de territórios informais, que representa a busca pela solução da sobrevivência de quem chega ao ambiente urbano e não encontra apoio do estado ou dos poderes públicos (Figura 4).



**Figura 4:** Margem do igarapé paulatinamente ocupado por residências e embarcações, passando a receber em seus cursos d'água resíduos domésticos e outros efluentes advindo com esse processo, fazendo-se necessário a coleta dos resíduos via balsa em decorrência da quantidade de material a ser coletado.

**Fonte:** Ricardo Nogueira, 2017.

A preocupação com os territórios produzidos precariamente na cidade de Manaus vem à tona na medida em que se torna presente na pauta de questionamento da sociedade, que é produtora de resíduos e não os quer por perto, ou em sua vista, pois, estes marcam sua presença a partir do mau cheiro e, conseqüentemente, interferindo na beleza da paisagem nos mais diversos pontos da cidade, os quais são dispostos inadequadamente.

Nestes ambientes, comumente identifica-se que para a instalação das residências, faz-se a retirada da cobertura vegetal, implicando no assoreamento dos igarapés, aterramento dos cursos d'água, assim como a ocupação de áreas ambientalmente fragilizadas, o que implica no aumento da impermeabilização do solo, interferindo e desencadeando riscos no âmbito das cidades. Estes são agravados pela ausência ou ínfima disposição de saneamento, e presença de resíduos dispostos inadequadamente, interferindo no processo saúde-doença da população, os quais não são sentidos na mesma proporção em todo território da cidade de Manaus, e, principalmente, nas áreas de risco onde as pessoas são mais vulneráveis.

Conforme apontou Mendonça (2009), a problemática socioambiental urbana explicita a dupla dimensão da cidade, qual seja a natureza (alterada) e a sociedade que a formam. Neste contexto, têm-se os processos de alteração dos ambientes naturais, os quais acabam por constituir uma sociedade de risco, fazendo-se necessário uma gestão da cidade, a qual perpassa pelo planejamento urbano.

No entanto, o que se observa é o predomínio do interesse econômico e político na condução do desenvolvimento da cidade de Manaus, que apesar de perpassar por ínfimas implantações de infraestrutura urbana, ainda hoje testemunha problemas socioambientais. Identifica-se, assim, que a intensificação dos problemas socioambientais de toda ordem na atualidade resulta das graves falhas de um processo parcial e excludente.

Neste sentido, o planejamento é essencial para ter-se ações de controle do ambiente urbano e prevenção e promoção de saúde à sociedade. Dessa forma, quando se tem o planejamento realizado e praticado de maneira sólida na cidade, impera a minimização e mitigação dos impactos do processo de urbanização, antevendo quadros futuros da organização espacial do território da cidade de Manaus, implicando na consolidação de um conhecimento e sensibilidade acerca da vulnerabilidade dos diferentes lugares no âmbito do território manauara.

Dentre os problemas derivados da alta densidade e concentração de pessoas no território manauara, os quais intensificaram fluxos de toda ordem e hibridização da natureza, agravando riscos associados à vulnerabilidade da população, implicando diretamente no processo saúde-doença, têm-se, o saneamento ambiental.

### **1.5 Políticas Públicas de Saneamento: uma análise em Manaus**

Entende-se o saneamento básico como um direito social que está incorporado a políticas públicas. A atenção ao saneamento básico, inicialmente vinculou-se a sanidade dos ambientes, cujo intuito era minimizar o impacto das doenças que assolavam a população no âmbito das cidades em decorrência do modo de vida urbano.

O saneamento básico, agora, abrange outras escalas com a instituição da Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que pretende não só alcançar a sanidade dos ambientes, mas também a universalização<sup>5</sup> dos serviços no Brasil, os quais compreendem quatro componentes, sendo eles, o manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana; abastecimento de água; esgotamento sanitário e manejo das águas pluviais, que devem ser prestados, adequadamente, em consonância com à saúde pública e a proteção do meio ambiente.

Diante do cenário exposto nas cidades brasileiras deu-se conta da necessidade de atenção quanto a esses componentes, os quais contribuem para a qualidade de vida das

---

<sup>5</sup> A universalização dos serviços de saneamento básico conforme a Política refere-se à ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico.

pessoas no ambiente urbano, tratando-se, assim, de serviços que implicam na produção do espaço e do cotidiano das cidades.

Sua implementação e universalização é um desafio às municipalidades brasileiras em geral, pois, requer a mobilização de diversos sujeitos sociais, fazendo-se necessário, assim, unificar esforços conjuntos na gestão das cidades, no planejamento quanto a prestação, fiscalização e manutenção dos serviços. Conforme Borja (2014), envolve um esforço político dos diferentes segmentos da sociedade de tratar o saneamento básico como um direito social e integrante de uma política pública com forte ação Estatal.

A elaboração do Plano de Saneamento Básico na esfera municipal é exigência de lei para recebimento de subsídios<sup>6</sup>, que irá auxiliar na execução da universalização dos serviços no âmbito das municipalidades.

Estes deverão em seu contexto compor-se de recursos necessários para o segmento, o que contribui para a diminuição de custos na saúde e, conseqüentemente, apresenta-se redução de proliferação de doenças em que o saneamento básico é condicionante para tal ocorrência.

Pois, como apontou Borja (2014):

Embora a importância do saneamento básico para a saúde pública e para a qualidade ambiental seja das mais ponderáveis, a universalização dos serviços ainda é uma meta a ser atingida no Brasil. O déficit dos serviços ainda se encontra em patamares incompatíveis para um País que em 2012 passou a ser 6ª economia do mundo” (BORJA, 2014 p. 435).

Considera-se, também, para elaboração deste o disposto no Plano Diretor Municipal, visto que se trata de um instrumento básico de política para desenvolvimento e controle de expansão da cidade. E ainda, englobando as especificidades do ambiente urbano, devendo o mesmo ser referenciado na realidade territorial, ambiental e social do município, assegurando, assim, a função social da cidade compreendendo as necessidades de seus habitantes instituindo justiça social.

Para os efeitos da Lei 11.445, que considera o saneamento básico a disposição do conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, o qual é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada. Compreende, também, a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, abrangendo o conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte,

---

<sup>6</sup> Os subsídios tratam-se nesse contexto de instrumentos econômicos de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente pelas populações e localidades de baixa renda.

tratamento e disposição final ambientalmente adequada. E ainda, a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, que constitui o conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Na cidade de Manaus a disposição de tais serviços é precária, o que denuncia ausência quanto à execução da política urbana, além do não cumprimento da responsabilidade por parte do poder público estatal com a sociedade.

Esta situação demonstra, também, a ausência de articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, de habitação, de combate à pobreza, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras em consonância com a qualidade de vida, para as quais o saneamento básico é fator condicionante.

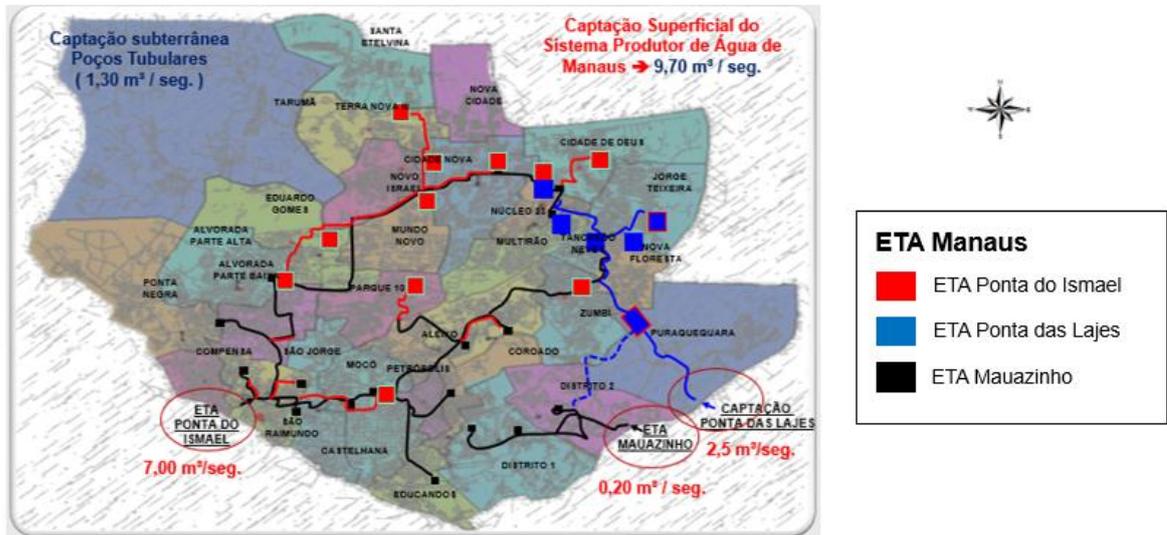
E ainda conforme identificou Oliveira (2011), em Manaus:

As populações mais empobrecidas economicamente são as mais afetadas em relação à adoção da valoração econômica da água como parâmetro norteador das políticas públicas, sofrendo com os cortes de abastecimento e com o abandono no que diz respeito à ausência de investimentos (OLIVEIRA, 2011 p. 185).

Tal fragilidade implica na ínfima presença desses serviços no âmbito da cidade, os quais, mesmo com base legal para implantação e operacionalização, não abrange a sociedade em sua totalidade. Contudo, segundo dados da concessionária Manaus ambiental, que é a responsável pelos serviços de tratamento e distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto, esta apresenta que atualmente a cidade de Manaus conta com a capacidade de produção de água tratada de 11 m<sup>3</sup>/seg. sendo 9,70m<sup>3</sup>/seg. de captação superficial e 1,4 m<sup>3</sup>/seg. de captação subterrânea.

O sistema de abastecimento de água de Manaus é composto por três Estações de Tratamento de Água (ETAs), as quais se encontram em constante operação, sendo elas ETA da Ponta do Ismael, ETA Ponta das Lajes e a ETA do Mauazinho – Distrito Industrial (Figura 5).

### Espacialização das estações de tratamento de água em operação na cidade de Manaus (AM)



**Figura 5:** Configuração do abastecimento atual de água na cidade de Manaus segundo a concessionária Manaus Ambiental, destacando as Estações de Tratamento responsáveis pelo abastecimento da cidade.

**Fonte:** Manaus Ambiental (2016, Adaptado: PEREIRA, U. A., 2018).

Diante desse contexto, segundo a concessionária Manaus Ambiental explicitou que a cidade de Manaus em 2016 contava com uma rede de distribuição de 3.700 km de água, atendendo, assim, 96% da população residente na área urbana da cidade, onde 522.000 residências contavam com ligação de água, estima-se, assim, que 2.000.000 habitantes dispunham do atendimento.

Contudo, vale ressaltar que os dados da concessionária Manaus Ambiental, a qual é responsável atualmente pela prestação dos serviços na cidade, não vão ao encontro com o cotidiano vivenciado e noticiado em Manaus, assim como contradiz os dados das pesquisas realizadas pelo ITB (2013), e IBGE (2010), e, ainda, opõe-se também a realidade presenciada pelos moradores da cidade em seu cotidiano, que convivem com a precariedade dos serviços de saneamento.

Com base no levantamento realizado pelo IBGE, divulgado no censo de 2010, identificou-se mediante um total 460.844 domicílios, que 347.822 beneficiavam-se do abastecimento de água via rede geral de distribuição e 65.851 domicílios beneficiavam-se do abastecimento de água via poço ou nascente na propriedade. Tal contexto apresenta a disposição dos serviços e suas respectivas instalações e funcionamento, identificando que sua espacialização não ocorreu de maneira uniforme na cidade, estando longe de contemplar a população como um todo.

A falta de água tratada nas torneiras, principalmente, no que diz respeito às áreas periféricas do ambiente urbano manauara, ainda são comumente identificadas nos principais noticiários da cidade, o que denuncia a instabilidade da prestação dos serviços, implicando na identificação de que não seguiram o padrão de crescimento e urbanização da cidade (Figura 6).



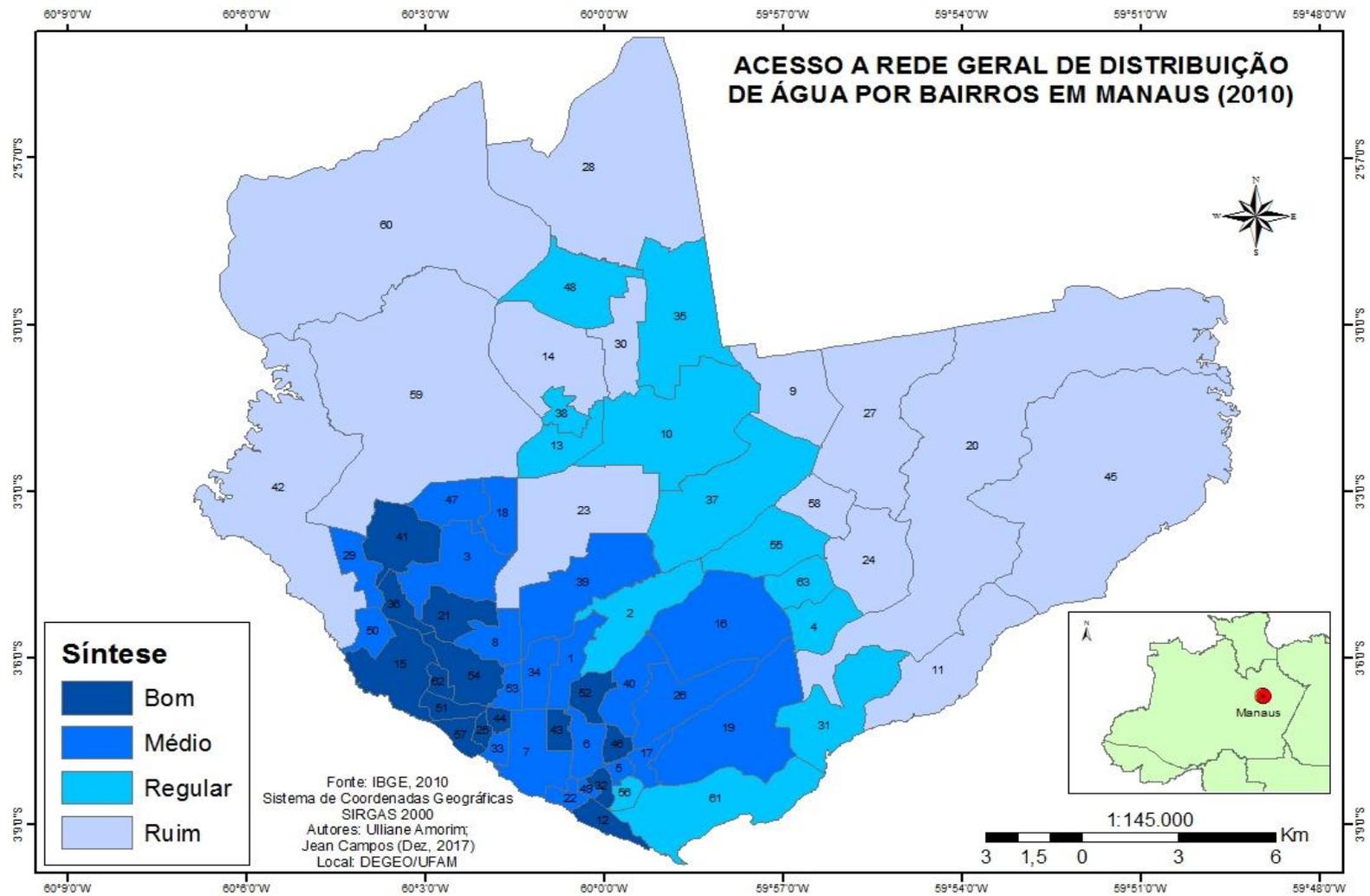
**Figura 6:** Notícias comumente identificadas nos principais noticiários da cidade de Manaus, os quais demonstram a fragilidade e precariedade no sistema de abastecimento de água na cidade.

**Fonte:** Jornal Acrítica (Reportagem de Alik Menezes, em 17/04/2017).

Portanto, o acesso ao abastecimento de água, na cidade de Manaus, não se dando de maneira uniforme, constitui-se em um problema socioambiental na medida em que muitos bairros da cidade ainda se encontram desassistidos. Conforme apresentado no Mapa 1 observa-se que o acesso a rede geral de distribuição de água nos bairros de Manaus encontra-se ruim, principalmente, nos bairros Colônia Antônio Aleixo (11), Cidade de Deus (9), Colônia Terra Nova (14), Distrito Industrial II (20), Gilberto Mestrinho (24) e Jorge Teixeira (27), ambos localizados nas zonas norte e leste da cidade, com exceção do bairro de Flores (23), que fica localizado na zona centro sul de Manaus.

Tal serviço apresenta-se regular nos bairros Armando Mendes (4), Aleixo (2), Cidade Nova (10), São José Operário (55), Zumbi dos Palmares (63), dentre outros.

A disposição do serviço melhora, paulatinamente, tornando-se mediana nos bairros Redenção (47), Crespo (17), e Bairro da Paz (18), melhorando e tomando caráter de bom nos bairros da Compensa (15); Dom Pedro (21); Planalto (41); Vila da Prata (62) e outros.



**Mapa 1:** Espacialização dos domicílios com acesso a rede geral de distribuição de água na cidade de Manaus.  
**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, 2010. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2017).

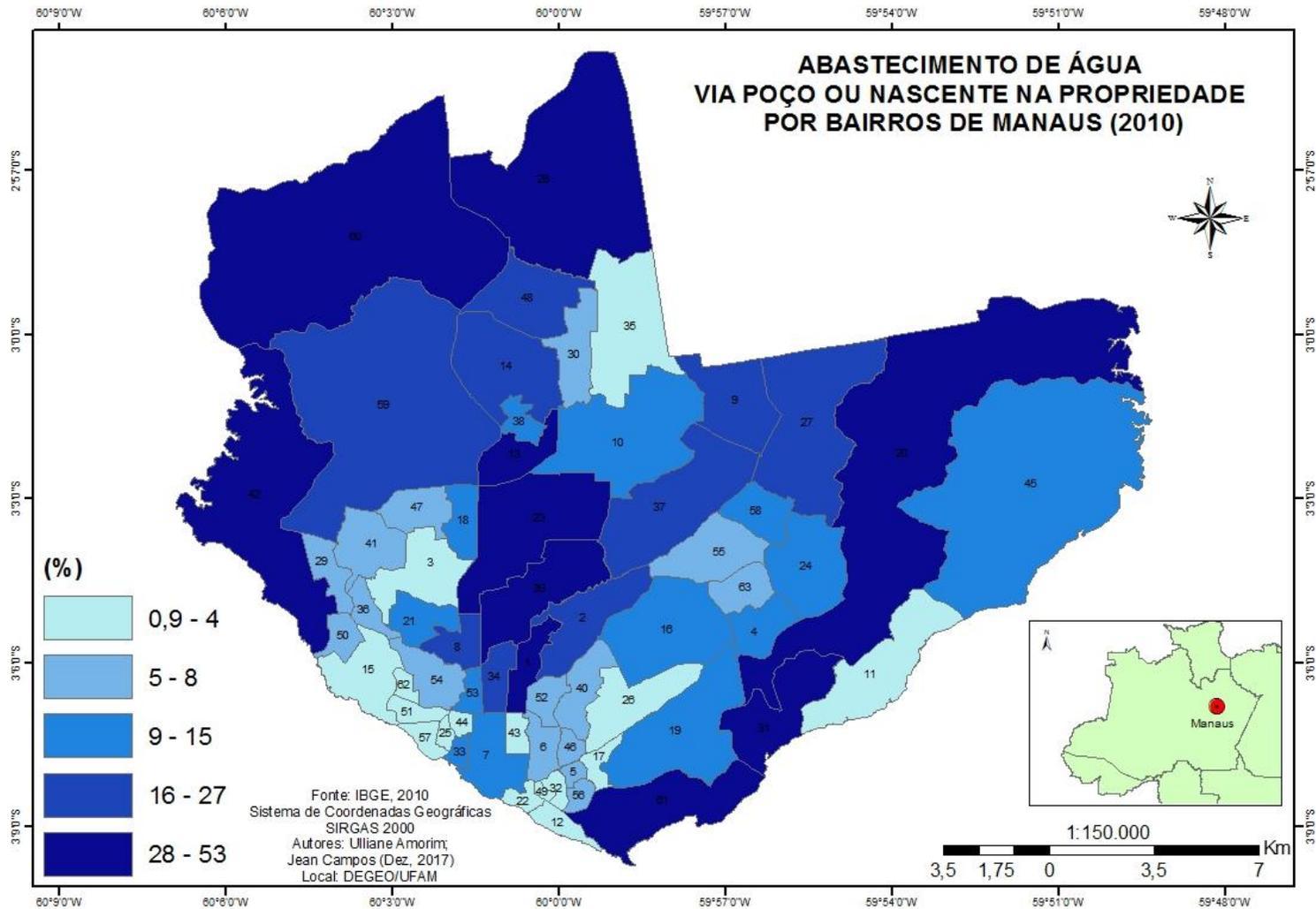
Assim, a problemática do abastecimento de água da cidade de Manaus ainda se faz presente, em decorrência da ínfima distribuição no que concerne a espacialização dos serviços presentes em alguns bairros, sendo estes dispostos inadequadamente em áreas específicas da cidade, não contribui para um padrão e conseqüente universalização da prestação e atendimento dos serviços, uma vez que o acesso ao mesmo é deficitário.

Como meio de suprir o déficit de disposição de água potável para a população em sua totalidade na cidade de Manaus, para além do armazenamento inadequado, muitas residências utilizam poços artesianos, perfurados aleatoriamente no fundo dos terrenos das residências. De acordo com Silva (2001):

Em Manaus, existem milhares de poços tabulares e escavados de baixo rendimento, explorando aquífero com níveis freáticos muito elevados, oferecendo abastecimento não tratado, sem monitoração nem proteção sanitária, na maioria dos casos. Esses poços são construídos sem adequação quanto as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), não havendo, em sua grande maioria, fiscalização na exploração dessa água, expondo o aquífero e a população a contaminação (SILVA, 2001 p. 119).

O consumo de água via poços em Manaus é uma prática comum até os dias de hoje; estes se encontram poluídos por diversos fatores, como por exemplo, pelo contato com o resíduo disposto inadequadamente, sendo esses construídos em locais, profundidade e técnicas inadequadas, implicando na assolação de doenças na cidade, veiculadas ao déficit apresentado pelo saneamento básico.

Com base nos dados do IBGE, conforme apresentado no Mapa 2, os bairros que se sobressaem apresentando alto índice (50%) de suas residências usufruindo do abastecimento de água, via poço ou nascente em sua propriedade, são Distrito Industrial II (20), Lago Azul (28), Ponta Negra (42), Parque dez de novembro (39) e o Centro (7), seguindo os bairros com (25%) de suas residências comportando tal modalidade de abastecimento, Cidade de Deus (9), Aleixo (2), Chapada (8), Colônia Terra Nova (14), Santa Etelvina (48) e Tarumã (59), dentre outros. O percentual diminui compreendendo os bairros São José Operário (55), Planalto (41), Redenção (47), Santo Agostinho (50) e São Lazaro (56), assim como também nos bairros Alvorada (3), Colônia Antônio Aleixo (11) e Crespo (17).



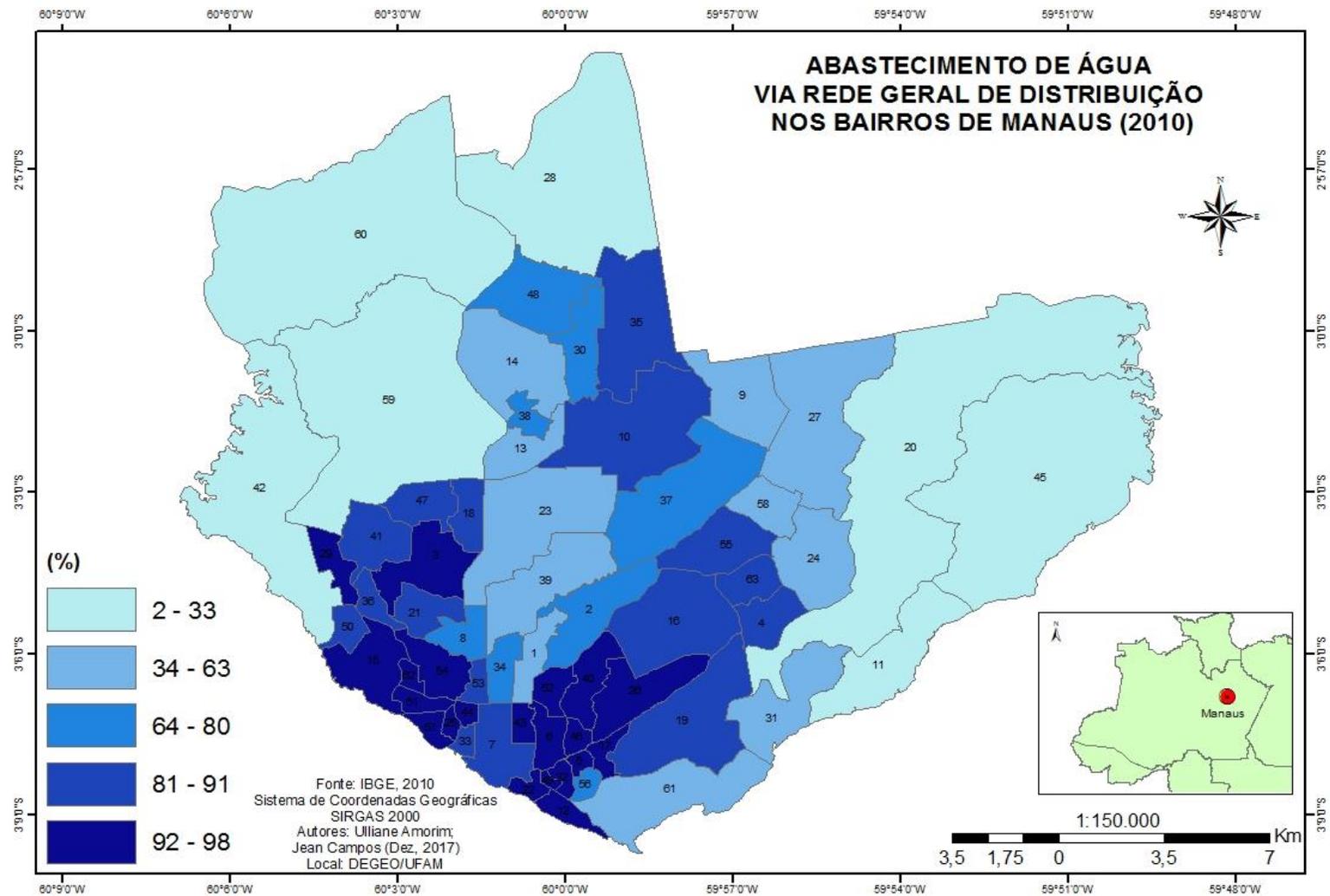
**Mapa 2:** Espacialização dos domicílios com abastecimento de água na cidade de Manaus, via poço ou nascente na propriedade.  
**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, 2010. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2017).

A precariedade do abastecimento de água na cidade de Manaus implica na constante necessidade de armazenamento de água por parte dos moradores da cidade, que utilizam dessa medida até os dias atuais, pois, convivem com o fornecimento da água em algumas localidades interrompido em alguns horários diariamente.

E ainda, para além do abastecimento, via poço ou nascente, presente na cidade de Manaus têm-se também o abastecimento da cidade via rede geral de distribuição, a qual não ocorre de maneira uniforme, conforme apresenta o Mapa 3. Assim, identifica-se que a cidade de Manaus é abastecida mediante duas maneiras, por via poço ou nascente e/ou via ligação direta a rede geral de distribuição de água.

No mapa 03 pode-se observar que os bairros que se beneficiam quase em sua totalidade da modalidade de abastecimento via rede geral de distribuição de água, compreendendo 92 a 98% de utilização desta modalidade, são Raiz (46), São Francisco (52), São Jorge (54), Santo Antônio (51) e São Raimundo (57), dentre outros, os quais são seguidos dos bairros Zumbi dos Palmares (63), São José Operário (55), Chapada (8), Dom Pedro I (21), dentre outros. Logo, presume-se que estes bairros dispõem em seu território de um menor índice de abastecimento via poços ou nascentes haja vista que estes se beneficiam diretamente da rede geral de distribuição de água.

O abastecimento via rede geral de distribuição diminui percentualmente, compreendendo 34 a 63% nos bairros Gilberto Mestrinho (24), Colônia Santo Antônio (13) e Colônia Terra Nova (14), assim como nos bairros Distrito Industrial II (20), Colônia Antônio Aleixo (11), Lago Azul (28), Ponta Negra (42), Puraquequara (45), sendo estes os que menos utilizam de tal modalidade de abastecimento, compreendendo apenas 2 a 33% de seus domicílios usufruindo de tal modalidade.



**Mapa 3:** Espacialização dos domicílios com abastecimento de água na cidade de Manaus, via rede geral de distribuição.

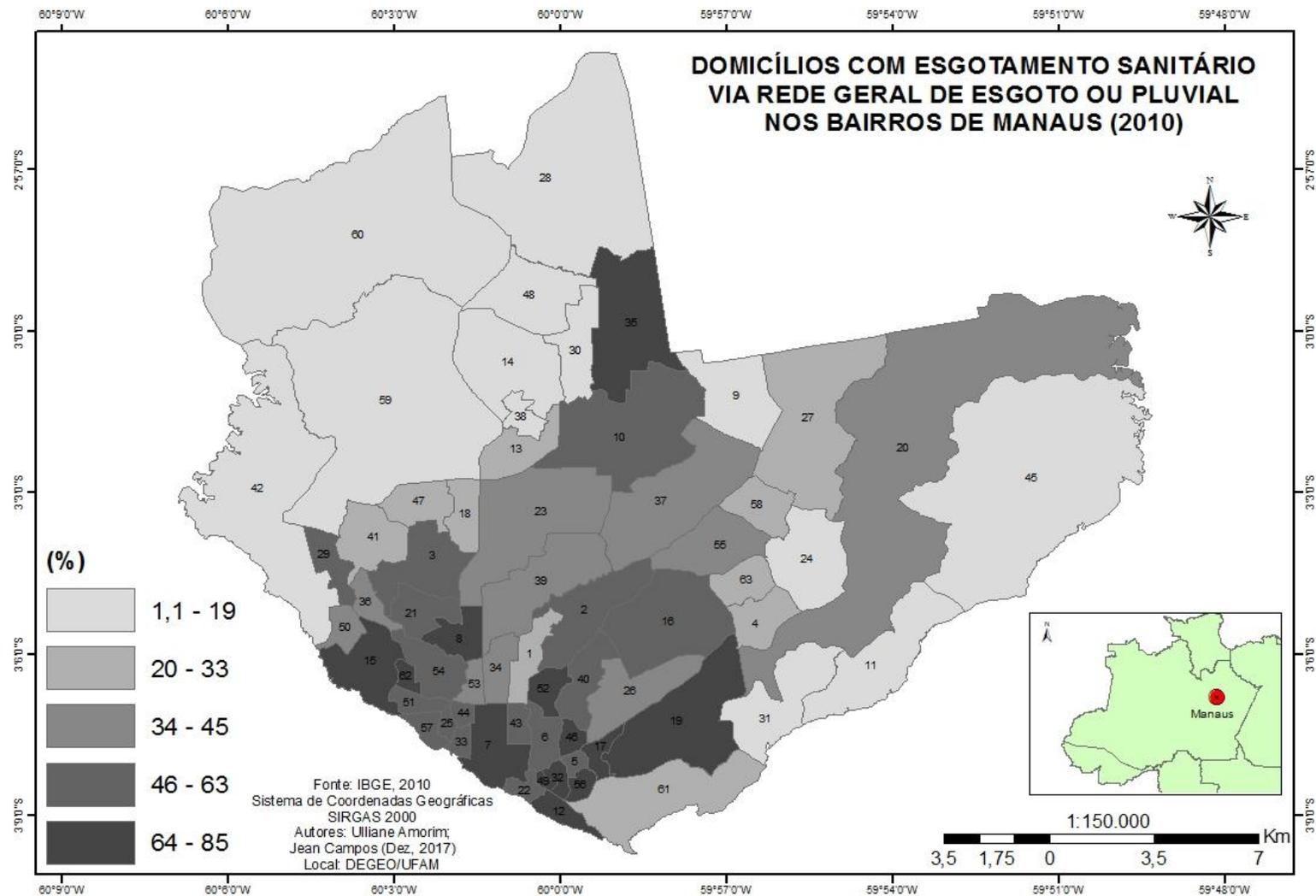
**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, 2010. **Org.** Ulliane Amorim e Jean Campos (2017).

Esse contexto contribui em implicações socioambientais e diversos agravos à saúde, visto que o abastecimento de água na cidade de Manaus ainda não se dá de maneira uniforme, e, não contempla a sociedade em geral, o que implica ainda nos dias atuais, no armazenamento de água inadequado, que por sua vez contribui para a proliferação de vetores de doenças.

Desta forma, caso o saneamento não entre na pauta de prioridade de atenção na cidade de Manaus, dificilmente esta sairá do Ranking das 10 piores cidades brasileiras no que diz respeito à disposição dos serviços de saneamento básico, considerando, principalmente, os quesitos tratamento de água e esgoto.

Pois, a qualidade da água na cidade de Manaus é influenciada pela precariedade de instalações sanitárias dispostas na cidade.

Atualmente, em decorrência da fragilidade dos serviços de saneamento básico na cidade de Manaus, e, em especial pelo déficit de tratamento e coleta de efluentes, os igarapés urbanos que entrecortam a cidade encontram-se todos poluídos, e os domicílios com acesso ao esgotamento sanitário, via rede geral de esgoto ou pluvial na cidade de Manaus são ínfimas conforme apresenta o Mapa 4.



**Mapa 4:** Espacialização dos domicílios com acesso a esgotamento sanitário na cidade de Manaus, via rede geral de esgoto ou pluvial.  
**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, 2010. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2017).

Dentre os bairros que dispõem de domicílios com esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial tem-se o Nova Cidade (35), bairro que surgiu em 1996, fruto de um planejamento realizado pelo Governo do Estado do Amazonas, comportando um índice de 64 a 85 % de seus domicílios interligados ao sistema.

Enquanto que 46 a 63 % dos domicílios instalados nos bairros Aleixo (2), Coroado (16), Alvorada (3), Dom Pedro I (21) e Cidade Nova (10) encontram-se beneficiados pelo esgotamento sanitário disposto via rede geral de esgoto ou pluvial.

Os bairros Distrito Industrial II (20), Novo Aleixo (37) diminuem a percentagem de residências com acesso a este serviço de 34 a 45%, o qual compreende, ainda, maior precarização nos bairros Planalto (41), Lago Azul (28), Monte das Oliveiras (31), Mauzinho (30) e Santa Etelvina (48) estando estes com apenas 1,1 a 19% de suas residências sendo beneficiadas pelo serviço de esgotamento sanitário.

Mediante esse contexto, Oliveira (2011) constatou em seu trabalho, que na cidade de Manaus os serviços de esgotamento sanitário (coleta e tratamento) continuam esquecidos, o que implica em deterioração da qualidade dos cursos d'água onde são despejados estes dejetos sem tratamento.

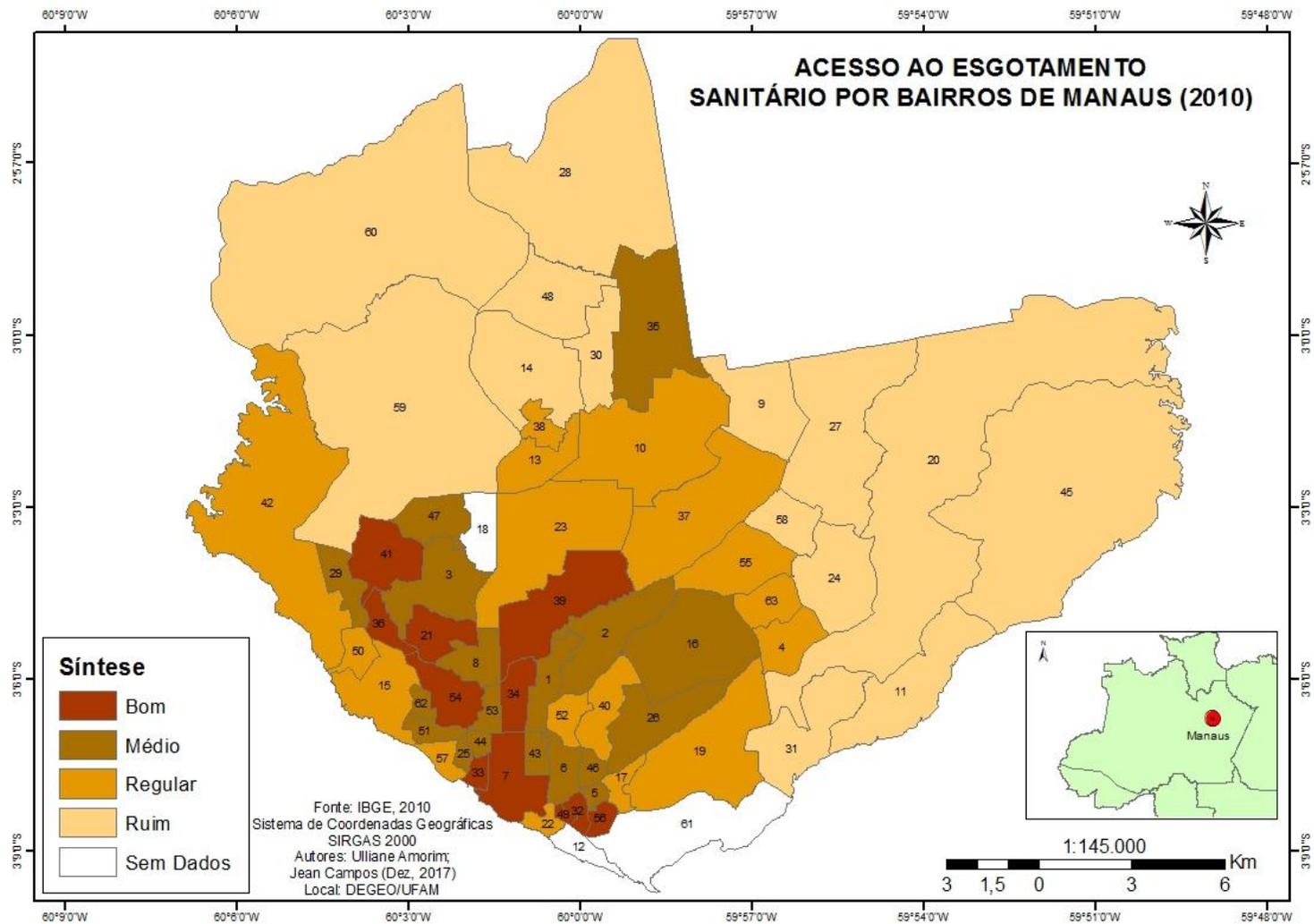
Marques (2005) aponta a contaminação por esgotos nos cursos d'água que cruzam a área urbana de Manaus como sendo a principal causa para a elevada proliferação bacteriana, as quais podem causar agravos à saúde humana. Oliveira (2011) argumentou, ainda, que “à ausência de investimentos em coleta e tratamento de esgotos, que tem encarecido ainda mais o processo de tratamento da água de reservatórios, sem falar na perda irreparável de alguns deles para fim de abastecimento”.

Em contrapartida a concessionária Manaus Ambiental (2016) aponta que a cidade dispõe de 500 Km de rede coletora, interceptores e coletores troncos de esgoto. E ainda aponta a disposição de 100.000 habitações com ligações de esgoto, compreendendo a abrangência e atendimento a 390.000 habitantes da cidade, o que demonstra a baixa adesão ao sistema de esgotamento sanitário na cidade de Manaus, uma vez que esta dispõe de uma população, atualmente, que ultrapassa dois milhões de pessoas residindo na capital, enquanto que a adesão ao sistema abrange conforme demonstrado na Figura 7.

<b>Sistema</b>	<b>Factíveis</b>	<b>%</b>
Educandos	28.079	69%
Timbiras	6.349	16%
Tocantins	1.462	4%
Nova Cidade área13	917	2%
Nova Cidade área14	864	2%
Cidadão XIII	644	2%
Eldorado	519	1%
João Bosco - Torquato	264	1%
Augusto Montenegro	259	1%
Lula	241	1%
Vista Bela	143	0%
Nova Cidade - Panamá	136	0%
Renato Souza Pinto II	121	0%
Ribeiro Jr	100	0%
Galileia	78	0%
Jornalistas	75	0%
Jardim Versalhes	71	0%
Vila real	70	0%
João Bosco - Coroado	55	0%
Vila da Barra	42	0%
Parque dos rios II	41	0%
São Judas Tadeu	38	0%
Vila Rica	31	0%
Eliza Miranda	27	0%
Canaã - Ouro Verde	27	0%
Ozias Monteiro	24	0%
Vila Nova	21	0%
Samambaias	12	0%
Ayapua	9	0%
Barra Bela	3	0%
Deborah	0	0%
Viver Melhor	0	0%
<b>Total</b>	<b>40.722</b>	

**Figura 7:** Demonstração da adesão ao sistema de esgotamento sanitário na cidade de Manaus, com base nos dados da concessionária Manaus Ambiental.  
**Fonte:** Manaus Ambiental (2016)

Identifica-se, assim, a ínfima presença de sistema de esgotamento sanitário na cidade de Manaus, pois, com base na Figura 7, observa-se que, a concessionária responsável pela prestação dos serviços indica a presença deste em espaços específicos no âmbito da cidade de Manaus. E, ainda, a concessionária aponta que 50% dos clientes não se encontram interligados nos sistemas de esgotamento sanitário com disponibilidade do serviço (MANAUS AMBIENTAL, 2016). Com isso, a ocorrência de esgotos despejados e lançados sem qualquer tipo de tratamento nos igarapés de Manaus, conjuntamente as ligações clandestinas nas redes pluviais institui uma situação calamitosa conforme indicado no Mapa 5.



**Mapa 5:** Espacialização dos bairros com acesso e respectiva situação de esgotamento sanitário em seu território na cidade de Manaus.  
**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, 2010. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2017).

Dos 63 bairros da cidade de Manaus com base no Mapa 5, que foi desenvolvido com base nos dados do IBGE (2010), identifica-se que apenas 11 bairros da cidade de Manaus apresentam uma boa disposição do serviço de esgotamento sanitário, sendo eles o Centro (7), Nossa Senhora de Aparecida (33), Parque 10 de Novembro (39), Planalto (41), Nova Esperança (36), São Lázaro (56), São Jorge (54), Dom Pedro I (21), Nossa Senhora das Graças (34), Morro da Liberdade (32) e Santa Luzia (49).

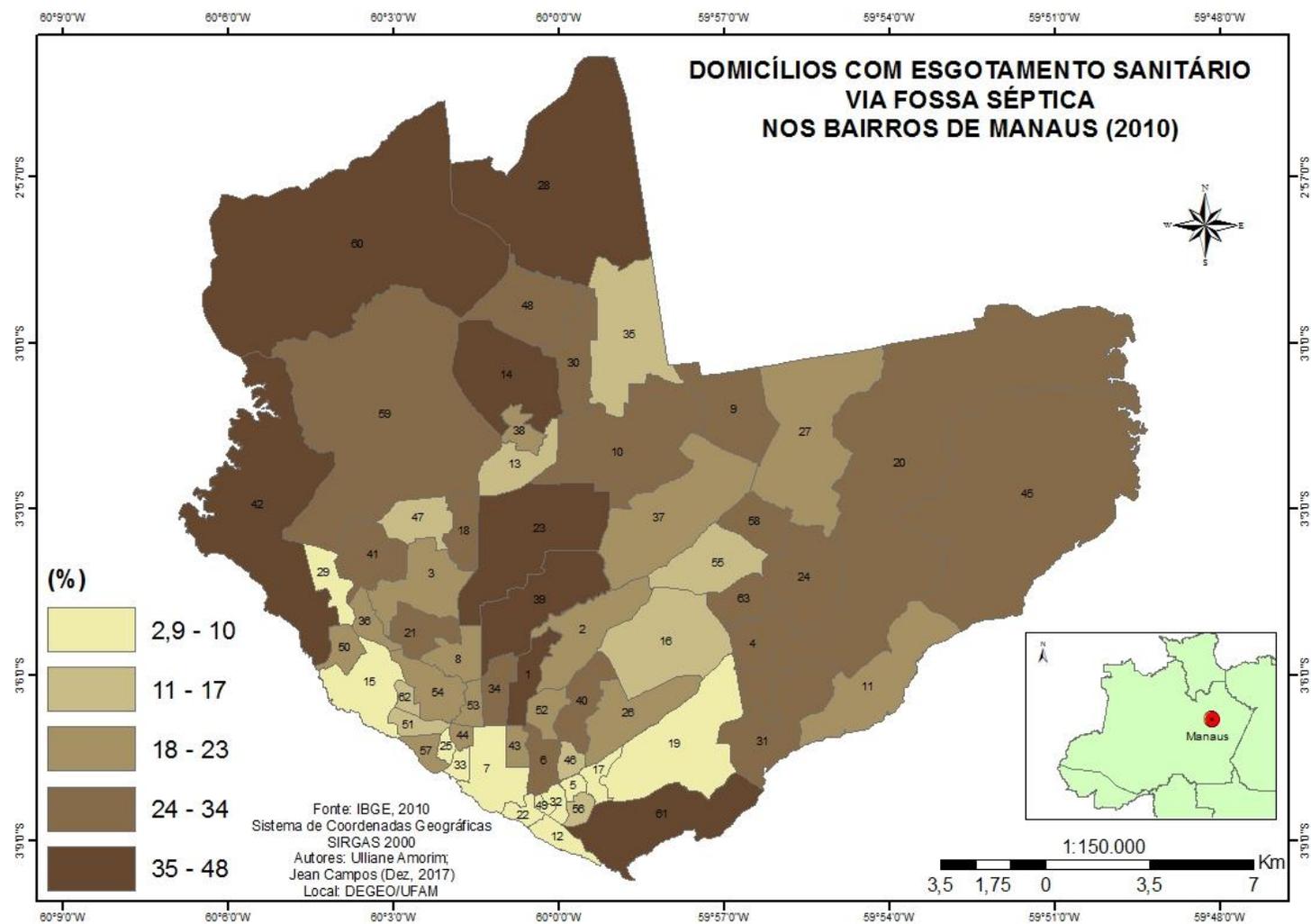
Dentre os bairros que apresentam uma condição mediana quanto ao acesso ao serviço, têm-se uma lista de 18 bairros, conforme apresentado no mapa 5. Dentre esses bairros se apresenta o Nova Cidade (35), que conforme já foi abordado neste trabalho, trata-se de um bairro planejado pela poder público.

A situação é precária ao ponto de dispor de uma infraestrutura ruim, encontram-se os bairros, principalmente, situados nas zonas leste e norte da cidade. Zonas que, respectivamente, são aquelas de maior extensão e população, assim como a zona que se encontra em crescimento.

Portanto, a expansão da espacialidade da cidade na zona norte, principalmente, vem ocorrendo continuamente sem planejamento, o que é uma preocupação haja vista que a mesma não dispõe, em seu território, dos serviços de saneamento, encontrando-se em precárias condições de infraestrutura, especificamente, nos bairros Santa Etelvina (48), Puraquequara (45), Tancredo Neves (58), Colônia Terra Nova (14), Cidade de Deus (9), Colônia Antônio Aleixo (11), Lago Azul (28), Jorge Teixeira (27), dentre outros.

Em detrimento da existência de rede coletora de esgoto na totalidade da espacialidade que compreende a cidade de Manaus, a sociedade acaba por utilizar a fossa séptica como meio de esgotamento sanitário.

Dentre os principais bairros que usufruem desta modalidade como medida de descarte dos esgotos domésticos, têm-se conforme apresentado no Mapa 6 os bairros Lago Azul (28), Ponta Negra (42), Flores (23), Parque 10 de Novembro (39) e Adrianópolis (1), estes dispõem de 35 a 48% das suas residências interligadas ao sistema via fossa séptica.



**Mapa 6:** Espacialização dos domicílios com acesso a esgotamento sanitário na cidade de Manaus, via fossa séptica.  
**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, 2010. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2017).

Os bairros Armando Mendes (4), Gilberto Mestrinho (24), Distrito Industrial II (20) e tantos outros constituem um percentual de 24 a 34 % das pessoas que residem nos mesmos, usufruindo da modalidade fossa séptica como meio de descarte do esgoto doméstico. Em contrapartida, bairros como o Crespo (17), Betânia (5), Centro (7), e outros dispõem de um percentual mínimo em seus territórios usufruindo do serviço, o qual compreende de 2,9 a 10% apenas de suas residências, haja vista que ou estão interligados ao sistema via rede geral de distribuição ou não contam com o serviço.

Com a fragilidade do sistema de esgotamento sanitário presente na cidade de Manaus, que implica na poluição dos seus igarapés urbanos, a sociedade é assolada por diversas doenças que estão vinculadas a fragilidade da implantação e expansão das políticas públicas, que as envolve, o que implica os interesses econômicos se sobressaindo mediante aos interesses sociais.

Jacobi (1993), aponta que como reflexo disto “as políticas governamentais nas áreas de bem-estar coletivo – saúde pública, saneamento, educação, habitação e nutrição – tem pequeno destaque na agenda governamental”. E ainda, o autor pondera que “deste modo, não se altera significativamente o perfil da desigualdade social dominante, o que, somado à compreensão salarial e ao desemprego, configura um crescente agravamento das condições gerais da população” (JACOBI, 1993).

Na cidade de Manaus, o bairro Novo Israel constitui-se de um bairro instalado sem planejamento e infraestrutura, localizado sobre um antigo depósito de *lixo*, o qual formava-se de um vazadouro a céu aberto, o que é um problema, na medida em que este constitui-se de diversos poços que servem de abastecimento de água para a população instalados em seu território.

Segundo Mota et al., (2015), o risco de contágio por doenças infecciosas (leptospirose, hepatite A) aumenta, consideravelmente, ainda mais quando chove, pois, a chuva traz a sujeira, o *lixo* e os efluentes para as residências.

Portanto, evidencia-se que a fragilidade do saneamento básico na cidade de Manaus e os esforços ínfimos realizados para cumprir as políticas públicas no território, contribui para a propagação de diversos problemas socioambientais e doenças, fazendo-se necessário a efetivação dos planos integrados desenvolvidos com os diversos órgãos responsáveis por tais serviços, assim como a sociedade realizando um planejamento eficaz para ser implantado na cidade de Manaus, o qual deve seguir um monitoramento enquanto sua aplicação.

No entanto, caso a lentidão de efetivação dos planos de gestão e gerenciamento de saneamento na cidade continue compactuando com a ínfima execução das obras de

saneamento básico na cidade, estando em consonância com a crescente expansão da população, Manaus criará um quadro dramático quanto às condições socioambientais.

Neste sentido, como apontou Brasileiro (1982), a mudança efetiva das condições de vida da população depende necessariamente da capacidade de gestão do poder público, uma vez que perpassam pelo Estado as responsabilidades no atendimento às necessidades ligadas ao consumo coletivo, que é o caso do saneamento, regulação de uso e ocupação do solo, dentre outros aspectos.

E como componente do saneamento básico implica no processo saúde-doença; em caso de tratamento inadequado analisou-se o manejo de resíduos sólidos, considerando a disposição inadequada na cidade de Manaus e seus respectivos desdobramentos.

## **CAPÍTULO II – RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E SEUS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA CIDADE DE MANAUS**

Este capítulo tem por objetivo discutir e analisar os problemas socioambientais na cidade de Manaus, com ênfase na problemática dos resíduos sólidos urbanos, pois, o descarte e/ou disposição final de forma ambientalmente inadequada dos resíduos põe em risco a saúde da população.

Atualmente, em decorrência do modo de vida urbano e a velocidade com que se acumulam os dejetos os desdobramentos são numerosos, e implicam diretamente no processo saúde-doença abrangendo os impactos socioambientais. Fatores como desenvolvimento econômico, revolução tecnológica e o processo de urbanização alteraram o estilo de vida no ambiente urbano, implicando no aumento do consumo e, conseqüente, aumento da produção de resíduos.

Neste sentido, identificou-se a necessidade de analisar a evolução urbana de Manaus a partir das áreas receptoras de resíduos. A discussão dá-se no intuito de compreender a preocupação com a problemática dos resíduos sólidos urbanos e seus desdobramentos nos territórios caóticos da cidade de Manaus e suas implicações no processo de saúde-doença.

Com o advento do processo de urbanização, os resíduos sólidos passam a ser produzidos mediante as atividades humanas em um volume considerável, expressando-se em quantidade e qualidade. No entanto, dificilmente as pessoas se indagam quanto ao caminho percorrido pelos resíduos após ser recolhido pelos coletores em suas residências, principalmente, no que se refere à sua disposição final, e, ainda, quem são os sujeitos que possuem uma relação direta com esta produção social que é o resíduo. As pessoas ao gerarem os resíduos sólidos urbanos nem sempre se dão conta de que sua atitude influencia nos processos de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e descarte e/ou disposição final.

A produção de resíduos sólidos urbanos cresce substancialmente a cada ano nas cidades, e com esta os problemas socioambientais, o que acaba por se tornar um desafio as municipalidades brasileiras, a disposição, ambientalmente adequada, e seu gerenciamento e gestão.

### **2.1 A Expansão Urbana de Manaus e suas áreas receptoras de resíduos**

Com o crescimento da espacialidade da cidade de Manaus, que agora encontra-se marcada pela segregação socioespacial, apresentando implicações em seu ambiente urbano, marcado pelo desenvolvimento desigual ocorrente na cidade, dispõe de inúmeros desdobramentos consequentes da produção demasiada de resíduos, implicando no cotidiano em diferentes escalas e intensidades, as quais faz-se necessário compreender.

Pois Santos et al., (1993), aponta que:

Com o advento da Zona Franca no ano de 1967, a cidade de Manaus passou efetivamente a experimentar uma dinâmica de crescimento populacional acelerada, acompanhada pela rápida expansão de sua área urbana, fator que acabou por exigir de seus administradores medidas de caráter legal que de alguma forma passou a influir no processo de evolução do sistema de limpeza pública (SANTOS et al., 1993 p. 37).

A cidade de Manaus é a única no Estado do Amazonas que possui um aterro controlado em funcionamento atualmente; contudo, possui em seu histórico a presença de diversos lixões e/ou vazadouros a céu aberto, os quais na medida em que a cidade cresceu foram desterritorializados e reterritorializados nos espaços considerados longínquos a época.

Em meados da década de 1960 têm-se o primeiro registro de uma lixeira pública na cidade de Manaus, que se localizou na zona centro oeste da cidade, no atual bairro do Aleixo. Posteriormente, a lixeira ao ser desativada transferiu-se para a zona norte da cidade, na rodovia estadual AM010 no Km 10, onde atualmente está localizado o bairro Novo Israel. Esta lixeira após a desativação foi transferida para o Km 19 da mesma rodovia, que liga a cidade de Manaus a Itacoatiara e a lixeira encontra-se em funcionamento até os dias atuais.

Segundo Braga (2013), com base no *post* publicado no *blog* Manaus de Antigamente, a coleta de lixo e os serviços de limpeza pública executados pela intendência municipal de Manáos, deu-se mediante assinatura de contratos com empresas ou pessoas físicas que se encarregavam da execução das atividades. E ainda, de acordo com escritos de Edinea Mascarenhas apud Braga (2013 - BLOG MANAUS DE ANTIGAMENTE), o serviço de limpeza pública na cidade de Manaus não atendia a todos os bairros e o serviço era realizado pela parte da noite em carroças, quando não eram jogados no Rio Negro, eram queimados em lugares afastados do centro de Manaus (Figura 8).



**Figura 8:** Prestação de serviços de coleta de lixo demandado via contratos com empresas ou pessoas físicas realizadas pela intendência de Manaus, utilizando carroças.

**Fonte:** Braga, G. Blog Manaus de Antigamente publicado em maio de 2013. Disponível em: <<http://manausdeantigamente.blogspot.com.br/2013/05/como-era-realizada-coleta-de-lixo-na.html>> Acesso em: 12/01/2017.

Os espaços do lixo presentes outrora na cidade de Manaus, não podem ser ignorados neste trabalho, pois, sua morfologia espacial (formas próprias no espaço) está atrelada a estrutura superficial que lhes foram impostas e as formações sociais escreveram a história da cidade de Manaus no espaço, pois, hoje possui um depósito, cuja característica trata-se de um aterro controlado<sup>7</sup>. No entanto, há presença de vários lixões<sup>8</sup> em seu território. Tais formas próprias do espaço estão agora integradas aos poluentes presentes nestes espaços do lixo, não sendo possível, portanto, ignorar sua presença.

### 2.1.1 Lixão no Bairro do Aleixo

O primeiro território do lixo que se tem registros na cidade de Manaus, enquanto utilização do espaço físico, é a lixeira pública instalada no bairro do Aleixo, a qual funcionou na década de 1960.

<sup>7</sup> O aterro controlado constitui uma variável da prática recorrente nos lixões, entretanto nesta modalidade o lixo recebe uma cobertura diária de material inerte, esta dá-se muitas vezes de forma aleatória e não resolve satisfatoriamente os problemas causados pelo lixo, por exemplo a formação dos líquidos e gases, assim como a preocupação com vetores de doenças.

<sup>8</sup> Os lixões ou vazadouros a céu aberto, tratam-se de ambientes de disposição final de resíduos cujo não possuem nenhum tipo de tratamento onde o lixo é disposto diretamente no solo, ocorre sem medidas de proteção ao meio ambiente e a saúde pública, impactando a sociedade em geral via degradação do solo, dos recursos hídricos. Estes ainda comumente contam com a presença de catadores de materiais recicláveis, que tiram desse espaço a sua subsistência e do dividem com animais os quais são também vetores de doenças, pois neste espaço são destinados os resíduos de forma indistinta.

A lixeira pública recebia os resíduos sólidos urbanos produzidos na cidade de Manaus, ficava localizada na Avenida André Araújo, zona centro-sul da cidade de Manaus. Segundo Aniceto (2008), neste período de funcionamento da lixeira “o lixo produzido pela população era constituído, basicamente por matéria orgânica, cacos de porcelana e vidro, latas e estruturas metálicas e em menor quantidade embalagens plásticas e papel”.

A lixeira foi desativada em 1969, sendo a principal causa o advento da Zona Franca de Manaus em 1967, conforme o projeto de Lei nº 288. Este advento trouxe consigo um fluxo intenso de pessoas que migraram para a cidade de Manaus, na expectativa de uma melhor qualidade de vida identificando-a nas ofertas de emprego do polo industrial.

No período de funcionamento desta lixeira pública, segundo a entrevista concedida por Stroski (D24am, 2011), o engenheiro agrônomo e diretor-presidente do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), relatou que “*a cidade terminava nas mediações da Avenida Álvaro Maia, então aquela era uma região fora da cidade. Com o crescimento da área urbana, ela se tornou uma zona residencial*” a declaração refere-se ao local que hoje constitui a antiga área receptora de resíduos sólidos urbanos, o atual bairro Aleixo.

Em decorrência do crescimento da cidade de Manaus, após o intenso período de migração decorrente da implantação da Zona Franca, necessitou-se realizar o encerramento das atividades desta lixeira, transferindo-a para um lugar mais longínquo comparado ao centro urbano da cidade.

Como medida de recuperação ambiental para com o dano causado neste espaço, construiu-se o horto municipal de Manaus, que era responsabilidade administrativa da Secretaria Municipal de Meio Ambiente ligado à Prefeitura de Manaus. Neste local, se fazia a distribuição de mudas de plantas para a sociedade em geral e constituía-se de uma área verde no ambiente urbano da cidade, atendendo a legislação municipal de arborização urbana, objetivando em seu desenvolvimento realizar atividades de produção, distribuição, plantio e doações de mudas de plantas frutíferas, ornamentais e exóticas, incentivando a plantação nos quintais das residências, arborização e jardinagem nos diversos espaços da cidade.

Foi publicado no diário oficial do município de Manaus de Nº 1858 (segunda-feira, 10 de dezembro de 2007), no item de publicações diversas, uma nota referente ao Horto Municipal de Manaus, relatando que “criado em novembro de 1969, foi construído sobre um antigo depósito de lixo, solução encontrada para a recuperação ambiental do local, para onde avançava rapidamente a urbanização da cidade”.

Atualmente este território comporta o Parque Cidade da Criança (Figura 9). Reportagens relatam os riscos que os usuários do parque estão expostos durante as visitas, visto que para a sua construção, segundo uma denúncia do Ministério Público Estadual, não foi apresentado o estudo de impactos ambientais, onde se fazia necessário à análise do nível de degradação da área em decorrência do antigo lixão da cidade de Manaus, uma vez que nesta ocasião não havia nenhum tipo de cuidado socioambiental com a destinação final dos resíduos na área.



**Figura 9:** Em antiga área receptora de resíduos sólidos na cidade de Manaus, cuja constituiu-se da primeira a registrar tal ambiente, construiu-se um horto municipal e posteriormente um Parque voltado ao público infantil.

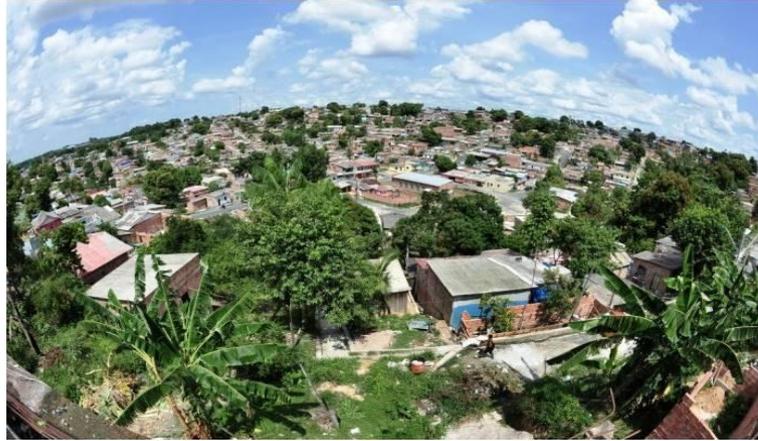
**Fonte:** Foto Horto Municipal de Manaus de Hamilton Salgado publicado no Diário Oficial do Município de Manaus (2007); Foto do Parque Cidade da Criança de Ingrid Anne / Manauscult.

Na lixeira pública do bairro do Aleixo não foi possível encontrar dados quanto a existência de catadores de materiais recicláveis neste território, sendo, possivelmente a inexistência desse grupo ligada a baixa produção de resíduos ou ainda a tipos específicos de resíduos, os quais ainda não possuíam valor de troca no mercado. Contudo, segundo relatos de uma moradora do bairro, que residiu neste local, exatamente no período de funcionamento da lixeira pública, alguns moradores do entorno da lixeira catavam resíduos que apresentavam características possíveis de uso, os quais não eram comercializados e sim reaproveitados.

### 2.1.2 Lixão no Bairro Novo Israel

Após o encerramento da disposição de resíduos no lixão do bairro do Aleixo a lixeira pública de Manaus transferiu-se para a zona norte da cidade, localizando-se no Km 10 da rodovia que liga a cidade de Manaus a cidade de Itacoatiara, onde atualmente encontra-se o bairro Novo Israel (Figura 10). Esta lixeira pública, gerenciada pela Prefeitura Municipal de

Manaus, segundo Scherer e Filho (2004), “recebia todo tipo de lixo, desde os resíduos industriais, domésticos e hospitalares. Em 1986, por Decreto Municipal transferiu-se a lixeira”.



**Figura 10:** Bairro Novo Israel localizado na Zona Norte da Cidade de Manaus, Construído sob o antigo território do lixo na cidade de Manaus o qual encerrou suas atividades em 1986 dando início ao bairro.

**Fonte:** Eraldo Lopes, Rede Diário de Comunicação em 16/10/2011. Disponível em: <<http://new.d24am.com/amazonia/meio-ambiente/planejamento-bairros-manaus-formados-lixoes/38275>> Acesso em: 13/10/2016.

Segundo Giatti et al., (2010), esta lixeira pública vigente entre “1971 e 1986 tratava-se de um depósito de lixo que não dispunha de critérios técnicos de proteção ambiental”. Segundo Viana (2012), o bairro Novo Israel, por sua vez, surgiu de um processo de ocupação irregular, em decorrência do próprio lixão, pois, conforme noticiado no Jornal do Comércio (S/D) “o bairro Novo Israel surgiu no final da década de 80 (condizendo com o período de encerramento da lixeira), a partir da ocupação de pessoas que trabalhavam no local, tais como coletores e catadores de materiais recicláveis”.

Giatti (2010), relata que o surgimento do bairro se deu em 1986 “depois da desativação de um lixão que fora aterrado e, posteriormente invadido por famílias de baixa renda”. E ainda, essa ocupação, conforme apontou Santos et al., (1993), “traz sem dúvidas grande preocupação, pois trata-se de uma população exposta a riscos tais como intoxicações de várias ordens através da inalação de gases oriundos da biodegradação anaeróbica do lixo soterrado”.

Segundo Rocha & Horbe (2006), “esta área constituía-se da periferia da cidade e foi destinada para deposição de lixo e quinze anos depois o local foi aterrado”. Atualmente está área encontra-se ocupada por residências, que abrigam famílias de baixa renda e que constituíram o bairro. Ainda segundo Rocha e Horbe (2006), “foram perfuradas cacimbas e

poços para o abastecimento de água. A área está urbanizada, porém, restos do antigo lixão estão expostos e o igarapé que corta o bairro está contaminado por aportes de lixos, esgoto e água servida”. É sabido ainda da contaminação de lençóis freáticos na área onde se constituiu o bairro, uma vez que alguns poços artesianos perfurados na área estão sendo estudados. Stroski (D24am, 2011), “não recomenda o consumo de alimentos que tenham sido cultivados nestas regiões, em decorrência do acúmulo de materiais químicos”, neste o autor refere-se ao território do lixo do bairro do Aleixo e do lixo disposto no bairro Novo Israel, enquanto constituíam lixeiras públicas da cidade de Manaus.

Segundo Aniceto & Horbe (2012), no bairro do Novo Israel é retirada até hoje terra preta para comercialização. Ainda segundo esses autores, neste mesmo estudo identificou-se grande quantidade de sacos plásticos em meio ao solo do bairro Novo Israel, o que caracteriza uma mudança nos hábitos de consumo da sociedade quanto a composição dos resíduos sólidos, comparando aos resíduos identificados no bairro do Aleixo.

Durante esse mesmo período de funcionamento da lixeira pública do bairro Novo Israel, ocorreu na cidade de Manaus “a construção de uma Usina de Incineração em 1977, no bairro da Compensa. Foi a primeira tentativa de resolução do problema, logo reconsiderada; porquanto, a sua desativação em 1982 se deu em razão dos danos que causava ao ambiente, resultado do processo de combustão”, conforme apontou Santos et al., (1993).

Ainda, segundo Santos et al., (1993), “no ano de 1986, a Usina voltou a operar, agora sob a administração da Empresa Municipal de Urbanização – URBAM, realizando tratamento por reciclagem em processo eletromecânico e compostagem por biodigestão aeróbica”. Nesse mesmo ano, Santos et al., (1993), aponta que houve a desativação da “lixeira” do km 10, passando a destinação final do lixo urbano a ser feita em área doada à Prefeitura, na estrada AM 010 km 19.

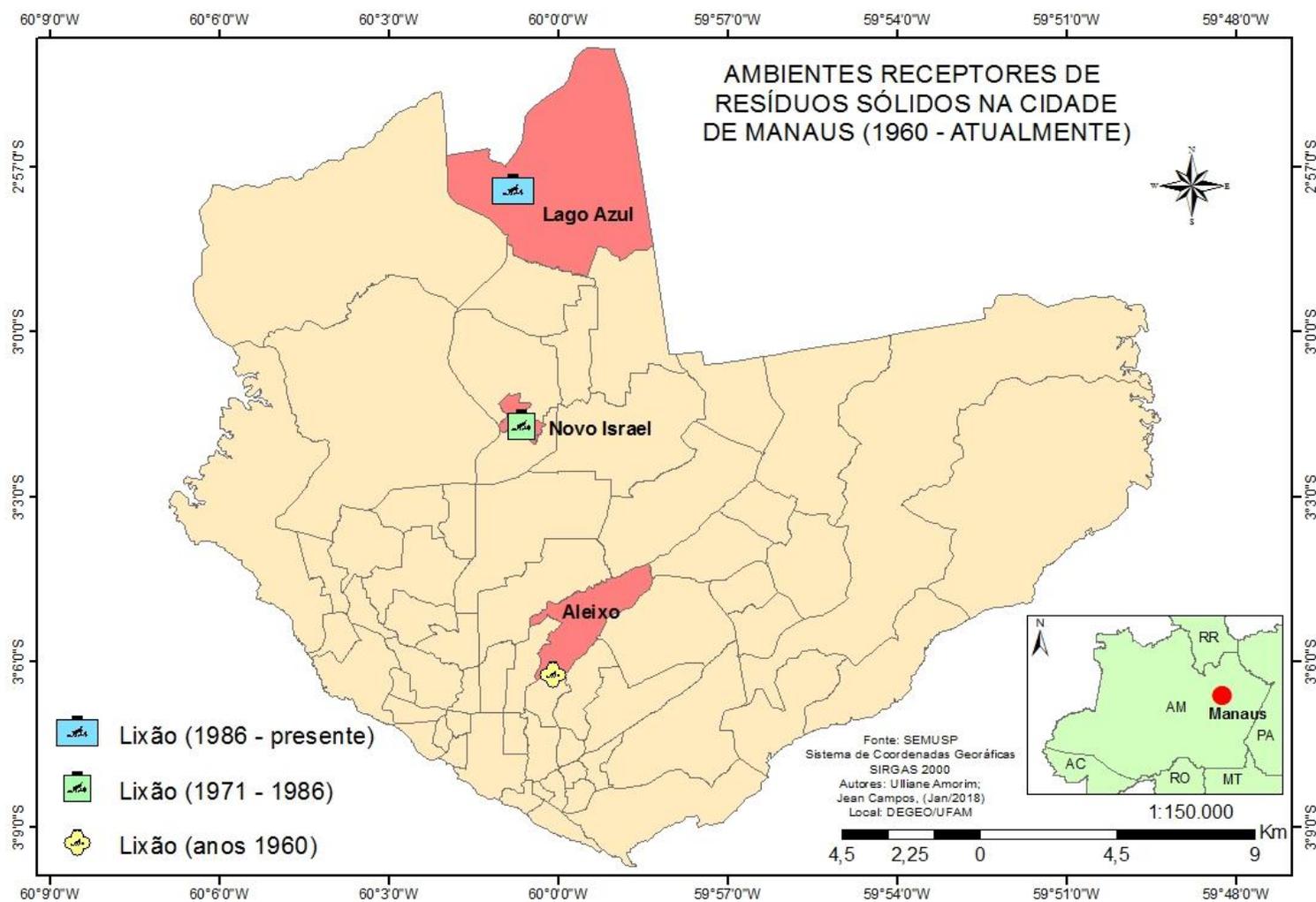
### **2.1.3 Lixão Rodovia AM 010 no Km 19**

O atual território do lixo da cidade de Manaus está localizado no Km 19 da rodovia estadual AM 010 que liga a cidade de Manaus a Itacoatiara, e compreende, atualmente o bairro Lago Azul. Este ambiente receptor de resíduos iniciou as atividades em seu território no ano de 1986, após o encerramento da lixeira pública que operava no Km 10 da mesma rodovia (atual bairro Novo Israel).

Neste período, esta área era considerada distante do centro urbano da cidade, composta por sítios e chácaras, no entanto, atualmente com o crescimento da espacialidade da cidade, a

mesma encontra-se presente dentro do contexto urbano de Manaus, compreendendo o presente no bairro Lago Azul, o qual foi criado em 2010 e engloba a área onde se encontra instalado o aterro, assim como os conjuntos Viver Melhor, loteamentos Jardim Fortaleza 2, Paraíso Verde, Acará, Parque dos Guaranás e Lago Azul (de onde veio o nome do bairro).

Este território do lixo encontra-se em pleno funcionamento até o presente momento, com previsão para o encerramento das atividades no ano de 2021, devido ao limite de compactação de materiais no âmbito do mesmo. Assim, Manaus dispõe até o presente momento de sua história, de três territórios de lixo oficiais, os quais foram instituídos pelo poder público como meio de destinação dos resíduos produzidos na cidade, que dispunha da modalidade de aterramento de resíduos, e estes estão localizados no âmbito da cidade conforme apresentado no Mapa 7.



**Mapa 7:** Espacialização dos territórios receptores de resíduos da cidade de Manaus em seus respectivos períodos.

**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, 2010. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2017).

Inicialmente as atividades desenvolvidas neste ambiente receptor de resíduos deram-se de forma aleatória, sem as mínimas preocupações com os impactos socioambientais causados, o qual tratava-se de um vazadouro a céu aberto e/ou lixão. Segundo Viana (2012), “os resíduos eram apenas lançados numa grande depressão existente à margem da rodovia Manaus-Itacoatiara”. Grossi (1993 apud SANTOS et al., 2006) aponta que “do total de material depositado, a metade é de matéria orgânica e o restante de papel, papelão, plásticos, metais, pano e estopa, madeira, vidro e pedra”.

Este território do lixo localiza-se à margem direita de um pequeno afluente do igarapé da Bolívia, o Matrinchã. Segundo Santos et al., (2006), “o relevo (da área onde encontra-se o aterro) é formado por colinas com altitudes em torno de 50m com até 150m de extensão, topos aplanados, vales em V e drenagem com densidade média. O aterro sanitário foi construído, inicialmente no topo de uma dessas colinas, mas, atualmente o lixo é acumulado, também, nas encostas”.

Viana (2012), relata em seu trabalho com base na pesquisa realizada por Santos (2001), que a água do Igarapé da Bolívia, um dos que circundam a área do aterro, mostra evidências de contaminação, em função de ser o corpo receptor do chorume gerado pela decomposição dos resíduos lançados no aterro controlado. Neste período a disposição dos resíduos se dava indiscriminadamente, dentre as quais tinha-se o despejo de resíduos do serviço de saúde (Figura 11).



**Figura 11:** Disposição inadequada de resíduos sólidos de serviços de saúde no aterro controlado da cidade de Manaus na década de 1990, o qual ocorria indiscriminadamente sem nenhum tipo de tratamento.

**Fonte:** VIANA, Lucia Maria Correa (2012).

O lixão a céu aberto deste território passou, segundo Santos et al., (1993) por uma:

Atuação da administração municipal no aspecto da operacionalização da coleta e do transporte do lixo em Manaus, aumentando a área de abrangência dos serviços e conseqüentemente o volume coletado, o que resultou da necessidade de se providenciar também a melhor adequação da destinação final do lixo produzido no município (SANTOS et al, 1993 p. 37).

Em decorrência desse aumento de resíduos coletados na cidade de Manaus a cidade dispõe de um novo ambiente de recebimento de resíduos, o qual segundo Santos et al., (1993), trata-se da Usina de Tratamento de Lixo da URBAM, está que:

(...) viu aumentando a sua recepção diária e, conseqüentemente, a sua produtividade, passando a reciclar 90 t/dia, em média, sendo 45% desse total convertido em composto orgânico bioestabilizado, com comercialização garantida a nível de Estado. Na própria usina esse adubo já vem sendo utilizado em horta experimental com bons resultados, atendendo a projeto de produção e comercialização de sementes de hortaliças e mudas de frutíferas. No caso da reciclagem, todo o material aproveitado corresponde em média a 10% do total diário recebido na Usina, sendo constituído quase sempre de plástico-filme, plástico duro, flandres em geral, papelão e alumínio. Após a reciclagem esse material é prensado em fardos de 50 kg e, também, encaminhado à comercialização. Diariamente, os rejeitos da Usina são transportados até o vazadouro do KM 19. Outras medidas que diz respeito ao saneamento local estão representadas pelo controle dos vetores de doenças dentro de suas dependências com a aplicação frequente de desinfetantes e o uso de equipamentos e roupas adequadas, pelos empregados. Observa-se dessa forma que, mesmo implantada no bairro da Compensa e, portanto, dentro da área urbanizada de Manaus, a Usina de Tratamento de Lixo da URBAM, até a presente data, opera sem ocasionar qualquer interferência negativa na qualidade ambiental e no nível geral de saúde da população circunvizinha (SANTOS et al., 1993 p. 37).

Neste momento inicia o recobrimento dos resíduos com argila, realizado sobre os resíduos já dispostos na lixeira, pois, era necessário cuidar do aspecto sanitário da unidade, uma vez que esta contava com uma quantidade significativa de catadores em seu interior, em busca de materiais recicláveis. Contudo, vale ressaltar que essa ínfima prática não conferia a lixeira uma característica de aterro.

Dentre os catadores que atuavam na lixeira neste período, segundo Santos et al., (1993) constituíam-se de grupos diversos, compostos por homens, mulheres e crianças, as quais em razão da exposição diária, representa essa população o risco de contaminação direta, e de veiculação de certas doenças infectocontagiosas. Segundo Viana (2012):

Em 1997, a Prefeitura, por intermédio do DEMULP, fez a retirada integral dos catadores que atuavam na lixeira, num total de 200 pessoas. A maioria era de adolescentes e crianças em idade escolar. Como solução para esse problema, que crescia consideravelmente, a Prefeitura empregou 120 pessoas nas atividades da limpeza urbana e eliminou a favela que se instalava na frente do mesmo (VIANA, 2012 p. 104).

Contudo, vale ressaltar que durante realização de pesquisa de campo, em conversa com uma catadora do lixão de Manaus, a mesma relatou trabalhar no local desde os anos 2000. Na ocasião a prefeitura realizou um cadastro dos catadores que trabalhavam no processo de catação de materiais recicláveis nas dependências da lixeira, com intuito de retirá-los do local para dar início a revitalização do mesmo. Esta relatou, ainda, que alguns catadores foram direcionados para trabalhar no sistema de limpeza pública da cidade, e a grande maioria continuou a realizar as atividades de catação de materiais recicláveis, agora não mais no lixão, pois a prefeitura encaminhava até eles o material ‘reciclável’ para que pudessem realizar suas atividades, os quais deveriam, então, dispor de um espaço próprio para execução da atividade.

De acordo com a catadora, em meio aos materiais recicláveis vinha muito lixo, e inicialmente esta deu continuidade ao seu trabalho de separação dos materiais, no quintal da sua própria residência. Todavia, o medo de que atraísse doenças condicionadas pelos resíduos, sentiu a necessidade de se unir aos outros catadores, que também atuavam no lixão e alugaram um pequeno terreno para desenvolver seus trabalhos, passando, assim, a prefeitura a dispor os materiais recicláveis neste novo local. Santos et al., (1993) relatou que:

Para o setor de limpeza pública de Manaus, tanto o controle da presença de catadores como a manutenção dos serviços de saneamento da lixeira são problemas que se somam a questão dos custos operacionais com o transporte do lixo em função da distância entre a destinação e as zonas produtoras. Por se encontrar a unidade receptora localizada muito além dos limites do perímetro urbano, a otimização dessa fase da operação vem sendo estudada pela Prefeitura, já se encontra em andamento um Diagnostico preparado por comissão técnica constituída em 1989 pela administração municipal de Manaus (SANTOS et al., 1993 p. 38).

Esse contexto refere-se a década de 1990, momento em que foi escrito o trabalho de Santos, pois, atualmente a lixeira pública continua em pleno funcionamento, constituindo-se dentro do perímetro urbano da cidade e, atualmente o diagnóstico quanto a otimização do desenvolvimento das atividades considerando os roteiros de coleta de lixo da cidade de Manaus foi realizado<sup>9</sup>.

Depois de passar por um período de funcionamento sob a modalidade de aterro controlado (1990 – 1992), em 1993 a Prefeitura adotou o projeto de biorremediação (SEMOSB, 1993 apud VIANA, 2012), da empresa L&M Tratamento de Resíduos, sediada em Belo Horizonte (MG). Nos anos seguintes a implantação do projeto de biorremediação, até

---

<sup>9</sup> Mais detalhes sobre esse diagnóstico obtém na publicação de BRAGA, José Olavo Nogueira; COSTA, Lizit Alencar da; GUIMARÃES, André Luís; TELLO, Julio César Rodrigues. **O uso do geoprocessamento no diagnóstico dos roteiros de coleta de lixo da cidade de Manaus**. Eng. Sanit. Ambient. Vol. 13 – N° 4 – out/dez 2008, 387 – 394.

o início de 1996, muitas etapas e obras indispensáveis não foram executadas dentro do cronograma pré-estabelecido e os equipamentos em operação estavam subdimensionados para as atividades diárias (SEMOSB, 1996 apud VIANA, 2012). Os procedimentos estabelecidos para os tratamentos primários, secundários e terciários não foram concluídos, dentre estes, destacam-se as obras de captação de líquidos e, a condução para os reatores biológicos e o número de queimadores de gases para a inertização controlada (VIANA, 2012).

Ainda segundo Viana (2012), nessa ocasião o aterro “recebeu obras de paisagismo e sistema viário interno pavimentado, com posto de pesagem equipado com uma balança rodoviária, com capacidade de até 30 toneladas, e um sistema informatizado que processa os dados de pesagem. Os resíduos depois de identificados e pesados são depositados numa única célula, indistintamente, e, a seguir é executado o espalhamento, compactação e recobrimento dos resíduos. O material empregado no recobrimento regular dos resíduos é extraído de jazida localizada no próprio aterro.

O aterro municipal de Manaus foi projetado para comportar uma produção média diária de até 980 ton./dia, o que permitiria uma vida útil de cerca de 20 anos (BARRONCAS, 1999). Excepcionalmente até o ano de 2005, o aterro recebia mais que o dobro da capacidade máxima de resíduos prevista no seu projeto inicial (SEMULSP, 2006), além de continuar em pleno funcionamento há 21 anos. Ao relacionar idade, quantidade de resíduos recebidos diariamente e área ocupada pelo aterro, verifica-se que as necessidades de disposição final de resíduos sólidos de Manaus não são mais adequadas (OLIVEIRA & SANTANA, 2010).

Até o ano de 2005, grande parte dos resíduos destinados ao aterro era proveniente da coleta domiciliar, totalizando aproximadamente 988 ton./dia, o que correspondia a 45,7% dos resíduos recebidos diariamente (SEMULSP, 2006). A composição gravimétrica dos resíduos era bastante diversificada, sendo constituído principalmente por matéria orgânica (STROSKI, 2002 apud OLIVEIRA e SANTANA, 2010). No aterro municipal de Manaus não havia nenhum tratamento para o chorume produzido e nem drenagem dos gases formados. A cobertura diária não era suficiente para evitar a proliferação de vetores (SANTANA e BARRONCAS, 2007).

Mediante esse contexto, no ano de 2006 a lixeira pública do Km 19 funcionou em condições precárias, momentaneamente recebendo alguns reparos sanitários, o que lhe conferia característica de um aterro controlado, pois, a partir deste período iniciou-se um processo de revitalização total, o qual adquiriu o caráter de um aterro sanitário. Este processo segundo Oliveira Filho et al., (2013), se deu:

A partir da assinatura de um Termo de Ajustamento de Conduta com o Ministério Público e a Vara do Meio Ambiente e Qualidade Ambiental (VEMAQUA), a Prefeitura de Manaus iniciou os trabalhos de remediação do Aterro, que se consolidou com a construção das primeiras células revestidas com geomembranas de polietileno de alta densidade; a instalação de um sistema de drenagem de chorume e gases e a construção de lagoas de sedimentação para tratamento dos líquidos gerados pela decomposição dos resíduos no corpo do aterro (OLIVEIRA FILHO et al., 2013 p. 211).

Na ocasião da revitalização do aterro, que recebeu obra de paisagismo, uma balança de pesagem do material residual que adentra o aterro, agora com capacidade de pesagem de 60 toneladas, ou seja, o dobro considerando a capacidade da antiga balança. Melhorias no sistema viário interno, asfalto, setor de gerenciamento e administração, dentre outros equipamentos (Figura 12).



**Figura 12:** Entrada Aterro Municipal de Manaus, com as instalações administrativas em destaque conjuntamente ao caminhão com os resíduos após passagem pela balança para respectiva pesagem. **Fonte:** Ulliane Amorim, 2017.

Os resíduos são dispostos, agora, em valas sépticas impermeabilizadas com geomembranas de polietileno, e seus gases são devidamente canalizados e tratados, assim como o chorume, que agora fica concentrado em uma lagoa de decantação (Figura 13). E atualmente os resíduos recebidos no aterro municipal são destinados de três formas, sendo elas a reciclagem, a compostagem e o aterramento.



**Figura 13:** Manta impermeabilizada, lagoa de decantação de chorume e tubulação de queimadores de gases produzidos no âmbito do aterro.  
**Fonte:** Ulliane Amorim, 2017.

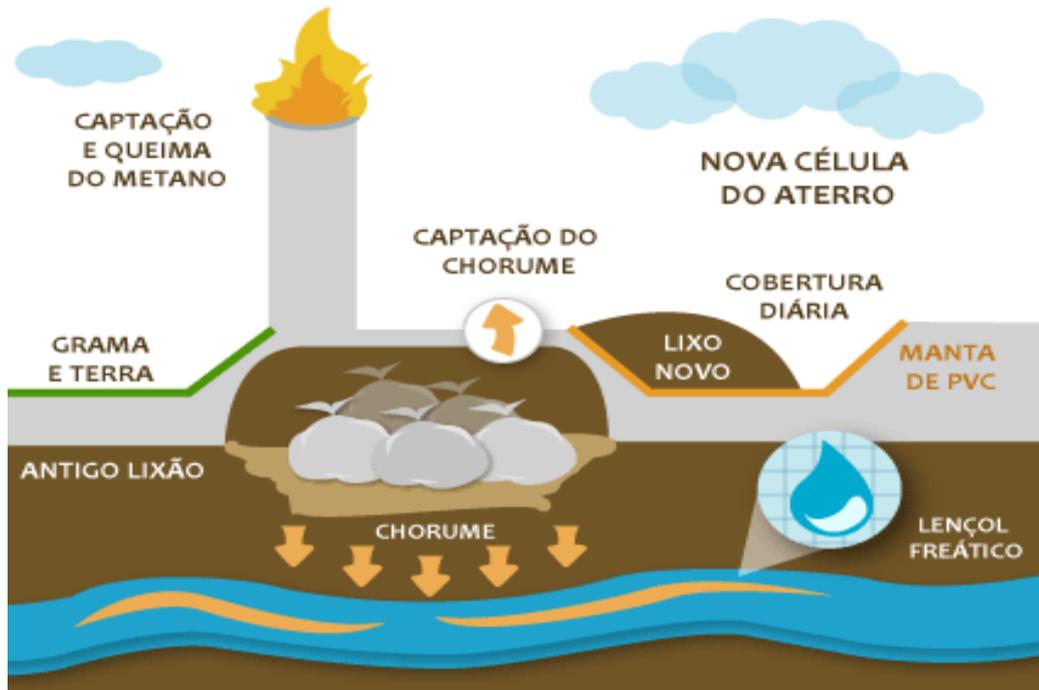
O procedimento de aterramento do lixo no interior do aterro de Manaus ocorre mediante a realização prévia da drenagem do chorume e impermeabilização da base da célula que receberá o resíduo. Após isso, o caminhão coletor descarrega os resíduos no sopé da célula, a qual, posteriormente será compactada, e receberá uma cobertura de argila, cujo intuito é evitar a presença e posterior proliferação de vetores de doenças e outros problemas no interior do aterro, sendo este procedimento realizado com os resíduos trazidos pelos carros coletores de resíduos urbanos e os resíduos de terceiros (Figura 14).



**Figura 14:** Recobrimento dos resíduos dispostos para aterramento no âmbito do aterro municipal de Manaus, onde após a disposição e compactação dos resíduos este é recoberto com uma camada de argila para posteriormente haver um novo aterramento após a impermeabilização.  
**Fonte:** Ulliane Amorim, 2017.

O aterramento dos resíduos se dá mediante atividades iniciadas pelo caminhão coletor ou basculante, que descarrega os resíduos no sopé da frente de operação, ou seja, na célula disponível para recebimento dos materiais. Após essa etapa faz-se o lançamento dos resíduos, seguido do espalhamento com equipamentos apropriados, que consiste no ordenamento dos resíduos em camadas.

Após o processo de compactação, os resíduos recebem uma cobertura de argila, que é uma camada de solo de 15 a 30 cm, retirado das próprias dependências do aterro. Tem por finalidade evitar a proliferação de vetores de doenças no local e minimizar odores provenientes do processo de decomposição de resíduos. Por fim, espalha sobre os resíduos uma camada de cobertura final das células, que dispõe de uma espessura de 60 cm de solo compactado (Figura 15). E ainda, a CRA é a empresa responsável pela operação do sistema de captação, coleta e queima de biogás no aterro de Manaus.



**Figura 15:** Ilustração do aterro municipal de Manaus considerando os processos perpassados em detrimento da revitalização extinguindo o antigo lixão e tomando características de um aterro.

**Fonte:** Matina Martins ECOD. Disponível em: <  
<http://vivapacaembu.com.br/detNot.asp?id=164&moda=026&contexto=06&area=&evento=>>  
 Acesso em 28/11/2017.

Os resíduos de serviços de saúde da cidade de Manaus são, atualmente tratados por uma empresa especializada, a partir do processo de autoclavagem e o processo de incineração, sendo sua disposição final realizada no aterro após esse procedimento, sendo estes depositados em vala séptica; a realização de cobertura do resíduo é realizada diariamente, não sendo coletados os seus percolados.

## 2.2 O Sistema de Limpeza Pública do Município de Manaus

A SubOp é responsável pelo planejamento e fiscalização dos serviços de limpeza pública da cidade de Manaus. Segundo Oliveira Filho et al., (2013):

A execução dos serviços de coleta e transporte do lixo é sempre acompanhada por fiscais designados pela SubOp, para assegurar o cumprimento das atividades programadas diariamente e, principalmente, para impedir falhas pelas empresas contratadas nas coletas domiciliar, hospitalar, de feiras e mercados e na remoção dos resíduos dos mutirões e do lixo público (OLIVEIRA FILHO et al, 2013 p. 215).

O sistema de limpeza pública na cidade de Manaus perpassa pelas práticas de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos produzidos na cidade, que compreendem o cuidado desde sua geração até sua disposição final.

Segundo o exposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, com base na Lei 12.305, o gerenciamento de resíduos trata-se do “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final, ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que é exigido por lei”.

Com base em levantamento realizado pelo IBGE (2016), o Brasil dispõe de uma população total de 204.450.649 habitantes, dos quais 14,57% residem em área rural, em detrimento de 85,43% residentes em áreas urbanas. Grippi (2006), já apontara para esta migração crescente da zona rural para as grandes cidades, a qual desequilibra o gerenciamento do lixo, forçando as prefeituras a correrem contra o tempo para disponibilizar lugares para a colocação correta do lixo urbano.

O número de habitantes de Manaus passou de aproximadamente 67.000 para 284.118 dos anos de 1940 a 1970; ou seja, a cidade teve um aumento correspondente a 4,2 vezes, o que representa um crescimento demográfico da ordem de 325%.

Na década de 1980, a cidade ampliou aproximadamente 8% ao ano e a população ultrapassou 635.000 habitantes, chegando em 2004, a marca de 1.592.555 habitantes, estando em oitavo lugar entre os municípios mais populosos do Brasil (GEOMANAUS, 2002; IBGE, 2007; SANTANA e BARRONCAS, 2007). Mediante esse contexto, a produção de resíduos sólidos urbanos aumentou consideravelmente, fazendo-se necessária a preocupação com o gerenciamento dos resíduos produzidos na cidade, uma vez que estes repercutem em diversos desdobramentos no âmbito do metabolismo urbano.

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos deve ocorrer em consonância com o meio ambiente e com a saúde pública, caso contrário, seus desdobramentos são danosos, uma vez que os problemas causados pelos resíduos sólidos urbanos se tornaram mais visíveis no âmbito das cidades na atualidade, em decorrência do ritmo de ocupação dos espaços desta e a respectiva base de produção e consumo, que se encontram cada vez mais acelerado.

Como apontou Philippi Jr. e Aguiar (2005), o gerenciamento dos resíduos sólidos nas áreas urbanas se baseou, historicamente, na coleta e no afastamento dos resíduos. (...) por isso, a sociedade em geral levou muito tempo para perceber as graves tendências relacionadas à quantidade, qualidade e às soluções para o gerenciamento dos resíduos sólidos.

Contudo, atualmente este problema encontra-se cada dia mais presente no nosso cotidiano em decorrência da fragilidade quanto a eficácia de seu gerenciamento no âmbito das cidades. Manaus não é exceção, e presencia diversas implicações e danos ambientais e na saúde humana, como consequência da produção demasiada de resíduos, consumo exacerbado e fragilidade na gestão e gerenciamento dos mesmos.

A inércia dos agentes públicos, que são incapazes de responder a um problema socioambiental, que envolve a prática do gerenciamento urbano dos resíduos sólidos no âmbito dos municípios, reflete na saúde pública e na sanidade dos ambientes a fragilidade do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, e, principalmente no que diz respeito à sua disposição final ambientalmente adequada.

Em consonância “a tecnificação e a sofisticação crescente dos padrões socioculturais e o aumento demográfico interferem cada vez mais no ambiente natural, e a procura por recursos naturais torna-se mais intensa” (ROSS, 2006). Nesse sentido, identifica-se “diferenças entre o ritmo dos processos da natureza e aquele da sociedade para melhor compreensão dos “problemas ambientais urbanos” (MENDONÇA, 2004), uma vez que “a dimensão do espaço-tempo da natureza contrasta com o tempo espaço da produção de mercadorias e de sua rápida expansão (RODRIGUES, 1998).

Considerando a absorção da natureza, que é considerada compreendendo um tempo lento e o da sociedade, particularmente em sua fase tecnológica presente, apresenta um tempo rápido. Portanto, absorver a quantidade de resíduos sólidos produzidos atualmente, seja em quantidade ou qualidade constitui-se um problema.

Neste contexto, os gestores urbanos devem “(...) buscar a sustentabilidade socioambiental, ou seja, que a evolução da cidade não implique crescente esgotamento dos recursos naturais e exclusão de parcelas sociais” (MENDONÇA, 2004).

Dentre os problemas socioambientais emergentes no âmbito das cidades têm-se a problemática dos resíduos sólidos urbanos, sendo um dos serviços urbanos que mais cresceram na última década, estando na coleta de lixo, no entanto, que o problema persiste por que exige uma concretude que vai além de tira-lo da vista de quem os produz e perpassa por diversas etapas, como acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação e/ou disposição final ambientalmente adequada.

## **2.2.1 Acondicionamento e Armazenamento**

O acondicionamento correto é importante porque contribui para evitar a proliferação de vetores, e problemas com odores, estéticos e relacionados ao bem-estar (Oliveira, 1992). Tal prática é realizada pelo produtor dos resíduos, sendo no caso dos resíduos sólidos urbanos, responsabilidade da própria população e sociedade em geral que são responsáveis pela geração dos mesmos.

Este processo deve obedecer alguns critérios que objetivam facilitar a coleta e o transporte dos resíduos pelo carro coletor. Portanto, o acondicionamento dos resíduos sólidos deve ser realizado em embalagens apropriadas e resistentes com capacidade adequada para acomodação dos resíduos e possibilidade de seu fechamento, para que se evite o esgarçamento dos mesmos ao serem armazenados nas ruas para coleta.

Caso não se tenha essa preocupação em dispor os resíduos em embalagens resistentes, fechadas e colocação em locais apropriados, se contribui para a criação de lixeiras viciadas, e também para formação de ambientes favoráveis a proliferação de vetores de doenças, pois, como emana um odor pútrido com a decomposição dos resíduos, tal contexto acaba por atrair diversos animais (Figura 16).



**Figura 16:** Lixeira pública comunitária instalada na margem de igarapé em Manaus pelo serviço de limpeza pública para que a população armazene seus resíduos de forma que o carro coletor possa beneficiá-lo, no entanto a mesmo transformou-se em lixeira viciada.  
**Fonte:** Ulliane Amorim, 2017

Estes ambientes transformam-se em lixeiras viciadas em decorrência da quantidade de resíduos dispostos nas lixeiras, que não são suficientes para receber tanta produção de lixo, o que contribui para a disposição de lixo ao redor da mesma. Este disposto a qualquer tempo, ou seja, não estando em consonância com o horário de coleta acaba por ficar à disposição dos animais causadores de doenças, tais como ratos, baratas, moscas os quais encontram nos restos de consumo condições ideais para se desenvolverem.

Quando este recipiente é esgarçado por gatos e cachorros ficam sem condições de serem coletados, implicando na beleza da paisagem da cidade, incomodando, assim, mais diretamente a população que se dá conta de sua produção mediante esse contexto, passando, portanto, a criticar a administração municipal, uma vez que é obrigada a conviver com tal mazela.

### **2.2.2 Coleta e Transporte**

Para que se obtenham uma coleta eficiente no âmbito da cidade faz-se necessário que a sociedade disponha de um bom relacionamento com a administração dos serviços de limpeza, no sentido de dispor seus resíduos para coleta em horários próximos ao que o carro coletor passa no itinerário de sua residência e ainda se atente as especificações de acondicionamento dos resíduos, evitando, assim, a criação de lixeiras viciadas e a proliferação de vetores de doenças.

Como meio de atingir um maior rendimento com o menor esforço na coleta dos resíduos sólidos produzidos na cidade de Manaus, realizou-se uma análise identificando os roteiros de coleta prevendo itinerários a serem cumpridos com maior eficácia no atendimento do serviço, segundo Braga et al., (2008), “os roteiros costumam, portanto, contemplar aspectos da divisão administrativa de uma cidade (bairros, conjuntos, condomínios, comunidades e distritos), no entanto, conforme apontou o autor “os itinerários dos caminhões coletores, na maioria dos roteiros não obedecem aos limites planejados, deixando de coletar em sua área para atender áreas vizinhas”.

A coleta de lixo domiciliar em Manaus tem seu custo calculado em função do peso coletado e de um preço específico para cada tipo de serviço. O trabalho é executado diariamente ao longo da semana, com exceção do domingo, distribuído em dois turnos de trabalho (diurno e noturno). Nas regiões centrais, em função do tráfego intenso no período diurno, a coleta é executada no turno da noite. Esta é realizada em quase sua totalidade por duas concessionárias, as quais são responsáveis pela prestação dos serviços de coleta e transporte de resíduos na cidade de Manaus.

A coleta da cidade de Manaus abrange a cidade como um todo, todavia, não ocorre de maneira uniforme, pois, apresenta roteiros de coleta considerados críticos pela própria administração municipal.

Segundo Braga et al., (2008), “em Manaus, boa parte dos roteiros considerados críticos encontram-se nas localidades compreendidas em áreas periféricas das zonas Lestes,

Oeste e Norte de Manaus”. Este contexto está intimamente ligado ao crescimento da cidade, sendo estas áreas ocupadas sem planejamento urbano o que implica no déficit de infraestrutura, alta densidade populacional e precariedade na situação socioeconômica. Portanto, o estudo e constante ampliação dos “itinerários da coleta devem ser projetados de maneira a minimizar os percursos improdutivos” (BRAGA et al., 2008), considerando assim diversos fatores, dentre os quais se intensificam diversos desdobramentos, tais como apontado por Braga et al., (2008):

Em Manaus, são muitas as ruas que possuem a prestação de serviço de coleta de lixo, mas que o caminhão coletor não trafega. Isto ocorre em função de diversos aspectos que dificultam o acesso e/ou condições de tráfego, seja pela condição de pavimento, pela largura (vuelas), por se tratar de uma rua sem saída (becos) ou ainda por possuir fiação de energia com baixa altura. Para coletar o lixo nas áreas onde o caminhão coletor não possui acesso, o lixo é puxado, ou seja, coletado e transportado manualmente pelos garis até o caminhão coletor, ou ainda, depositado pelos moradores em locais próximos ao itinerário do roteiro (BRAGA et al., 2008).

Os serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos são executados por duas concessionárias na cidade de Manaus, sendo elas a Marquise e a Tumpex. A coleta dos resíduos produzidos na cidade de Manaus se subdivide em seis modalidades: coleta domiciliar, remoção mecânica, remoção manual, coleta e poda e coleta seletiva, conforme detalhado no quadro 3.

<b>Modalidades</b>	<b>Descrição</b>	<b>Executores</b>
Coleta Domiciliar	Recolhe resíduos de domicílios, pequenas indústrias, comércios, bancos, escolas, e outros locais seguindo roteiros previamente definidos. É realizado na área urbana de Manaus e nas principais comunidades e ramais ao longo das rodovias AM010 e BR174, além da bacia do Tarumã. A frota composta é de 81 veículos compactadores percorrendo 187 roteiros de coleta. Quanto à frequência, na área urbana a coleta é realizada diariamente e nas rodovias e ramais em dias alternados; já na bacia do Tarumã, a coleta é fluvial e realizada uma vez por semana.	CONCESSIONÁRIAS
Remoção Mecânica	Resíduos que não podem ser recolhidos de forma manual e que não sejam domiciliares, atividade realizada quando da realização de mutirões de limpeza.	
Remoção Manual	Recolhe quantidades de resíduos depositados fora de horário de coleta regular e pontos de lixo de difícil acesso localizados na cidade.	
Coleta de Poda	Atividade executada após os serviços de poda e roçagem. Tais resíduos, quando o aterro, são	

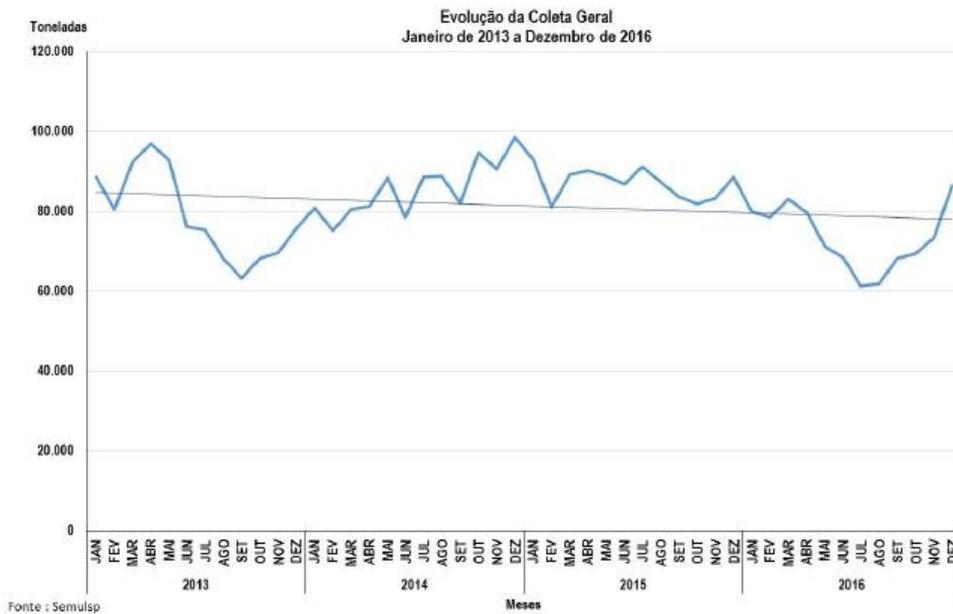
	encaminhados à compostagem para serem transformados em composto orgânico.	
Coleta Seletiva	Este serviço é realizado, de segunda a sábado, recolhendo os resíduos recicláveis (papel, plástico, vidro, metal) dos domicílios pertencentes a 12 áreas da cidade. Estes resíduos são repassados a 6 grupos de catadores que tem a atribuição de separar e comercializar os materiais as empresas recicladoras ou beneficiadora de Manaus.	
Terceiros	Coleta de resíduos provenientes de empresas prestadoras de serviços, tais como disk entulhos, construtoras, indústrias, dentre outras, as quais solicitam autorização para descarte de resíduos no aterro. A partir de maio de 2013, a prefeitura iniciou a cobrança pelo uso do aterro em duas modalidades diferentes, uma para resíduos de Classe 2 (R\$ 196,97/t) e outra para resíduos de construção e demolição das Classes A e B devidamente segregados (R\$ 95,33/t).	EMPRESAS
Coleta Hospitalar	Recolhe Resíduos de hospitais, clínicas e centros de saúde do município.	

**Quadro 3:** Modalidades de Serviços de coleta de Resíduos Sólidos do Sistema de Limpeza Urbana de Manaus.

**Fonte:** SEMULSP, 2017.

### 2.2.2.1 Dados Gerais da Coleta em Manaus de 2013 - 2016

No período de janeiro de 2013 a dezembro de 2016 a coleta de resíduos sólidos em Manaus, segundo a Secretaria Municipal de Limpeza Pública (SEMULSP) apresentou uma tendência decrescente na coleta e concorrência de sazonalidade no mês de dezembro, quando se identifica um aumento no volume de resíduos. Isto ocorre devido ao período de festas de fim de ano, as quais são responsáveis pelo aumento na demanda de vendas no comércio, assim como no período de carnaval e outras datas significativas conforme apresenta o gráfico 1.



**Gráfico 1:** Evolução da coleta geral dos resíduos disposto na cidade de Manaus no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2016.

**Fonte:** SEPULSP, 2017.

Segundo a SEMULSP neste período apresentado no gráfico foram recolhidos pelas concessionárias e terceiros, uma massa de 3.901.660 toneladas de resíduos sólidos em Manaus, correspondendo a uma média diária de 2.671 toneladas de resíduos. E ainda a coleta geral *per capita* oscilou entre 1,310 kg/hab./dia em 2013 a 1,150kg/hab./dia em 2016, sendo o índice médio de 1,312 kg/hab./dia.

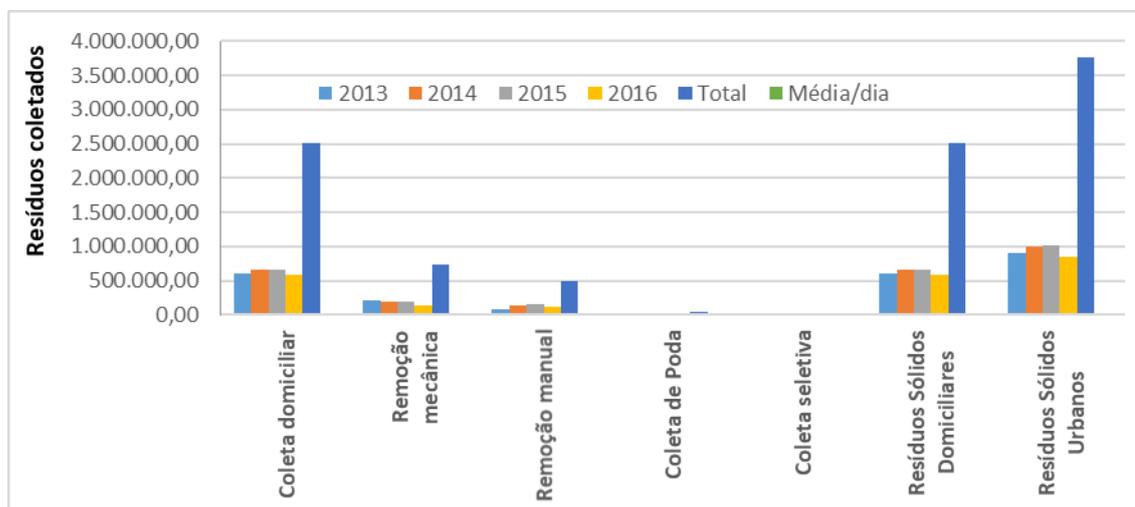
As concessionárias participaram com 95,9% na coleta de resíduos em Manaus e os terceiros com 4,1%, sendo a modalidade de coleta domiciliar a que representa quase 64% do total coletado, seguido da remoção mecanizada com índice de 22% (SEMULSP, 2017).

#### **2.2.2.2 Dados da Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos em Manaus 2013 a 2016**

De acordo com o exposto na Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) compreendem os resíduos originários das atividades domésticas, no âmbito das residências urbanas, conjuntamente aos resíduos originários da limpeza urbana, sendo a varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

Na cidade de Manaus, com base nas modalidades descritas pela SEMULSP os RSU compõem-se da união da coleta domiciliar, remoção mecânica, remoção manual, coleta de poda e coleta seletiva.

No período que abrange 2013 a 2016, a SEMULSP informou que foram coletadas 3.766.929 toneladas de resíduos sólidos urbanos na cidade de Manaus, sendo a média diária de 2.578 toneladas. Neste sentido, a taxa média de coleta de resíduos sólidos urbanos por habitante em Manaus, compreende este período, correspondendo a 1,266 kg por dia (Gráfico 2).



**Gráfico 2:** Quantidade anual de resíduos coletados, em toneladas, segundo a origem e modalidade pelo Sistema de Limpeza Urbana de Manaus no período de 2013 a 2016.

Fonte: SEMUSP, 2017.

### 2.2.2.3 Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares em Manaus

Segundo Philippi Jr. e Aguiar (2005), “os resíduos sólidos domiciliares são aqueles gerados nos lares, ou que quando gerados em outras atividades, possuem características compatíveis com os gerados nos lares. Predominam os restos orgânicos e outros materiais não perigosos, recicláveis ou não”. Os resíduos sólidos domiciliares (RSD) são considerados pelo sistema de limpeza de Manaus a reunião dos resíduos das modalidades coleta domiciliar e coleta seletiva, as quais são responsabilidades das concessionárias.

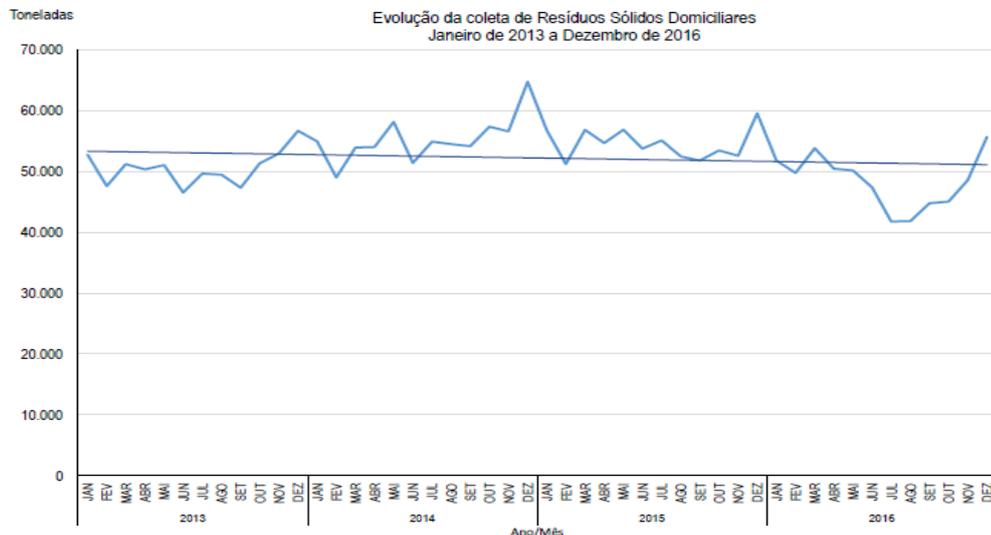
A coleta, o transporte, o tratamento e a destinação desses resíduos constituem, portanto, serviço público de saneamento básico de alto interesse para a saúde pública (PHILIPPI Jr e AGUIAR, 2005), uma vez que este compõe-se de matéria orgânica, a qual possui grande capacidade de atrair vetores de doenças, o que faz necessária a prática de sua

disposição ambientalmente adequada no âmbito das cidades, pois, a decomposição desses materiais provoca mau cheiro, e produz o chorume, que trata-se de um líquido altamente poluente.

A composição dos RSD varia de acordo com a época, com a cultura, com o poder aquisitivo da população e outros fatores (...); a composição dos resíduos sólidos domiciliares varia também ao longo do tempo, de acordo com os padrões de consumo da época, em cada município (PHILIPPI Jr e AGUIAR, 2005).

Segundo a SEMULSP (2017), a evolução da coleta mensal dos resíduos sólidos domiciliares apresenta uma tendência descendente entre o período de 2013 a 2016. Identificando-se, assim, um padrão sazonal com o aumento da coleta no mês de dezembro, quando há um aumento significativo na produção de resíduos devido ao aumento das vendas no comércio (Gráfico 3).

Com base nos dados da SEMULSP (2017), o índice *per capita* de RSD variou de 0,838 kg/hab./dia em 2013 a 0,758 kg/hab./dia em 2016, sendo o índice anual médio de 0,842 kg/hab./dia.



**Gráfico 3:** Demonstrativo da evolução da coleta de resíduos sólidos domiciliares na cidade de Manaus compreendendo o período de janeiro de 2013 a dezembro de 2016 com base nos dados da Secretaria Municipal de Limpeza Pública.

**Fonte:** SEMULSP, 2017.

#### 2.2.2.4 Coleta Seletiva em Manaus

Segundo Oliveira Filho et al., (2013), a Secretaria Municipal de Limpeza Pública, desde 2005 implantou o programa de Coleta Seletiva na cidade de Manaus, (...) visando o

combate ao desperdício e a preservação ambiental, aliados ao retorno econômico e ao compromisso social. Vale ressaltar que o período de efetividade e implantação do programa de coleta seletiva na cidade de Manaus, promovido pelo órgão de limpeza ocorre no período em que o aterro passa pelo processo de revitalização e exige a total retirada de catadores da área, que contribuíam com a cidade, sua lixeira e seu ambiente, desde a década de 1970, desenvolvendo informalmente a atividade de catação, haja vista que a presença de catadores na cidade é relatada a partir deste período.

Atualmente, o programa de coleta seletiva administrado pela SEMULSP e executado pelas concessionárias funciona de duas formas na cidade de Manaus, sendo a modalidade Porta a Porta e os Pontos de Entrega Voluntária.

Quanto aos resíduos encaminhados para o serviço de coleta seletiva, coletados pelas concessionárias, são repassados aos grupos de catadores para fins de segregação, separação e posterior comercialização (Figura 17).



**Figura 17:** Carro coletar de resíduos passíveis de reciclagem, os quais são destinados pelo serviço de coleta seletiva na cidade de Manaus aos catadores.

**Fonte:** Ulliane Amorim, 2016.

Na modalidade entrega voluntária, conforme apontou Philippi Jr e Aguiar (2005), são colocados contêineres em pontos estratégicos ou estabelecem-se instituições para receber os materiais, que em ambos os casos são levados pela própria população. Quanto a modalidade de porta a porta o autor aponta que “os veículos coletores circulam recolhendo os resíduos de casa em casa, como na coleta regular” (PHILIPPI JR e AGUIAR, 2005).

A coleta na modalidade porta a porta realizada na cidade de Manaus é executada pelas concessionárias, que segundo Oliveira Filho et al., (2013), diariamente (segunda a sábado) cumprem um roteiro, recolhendo os resíduos recicláveis dos domicílios, que é repassado a seis grupos de catadores que têm a atribuição de separar e comercializar os materiais junto as empresas recicladoras ou beneficiadoras de Manaus. Segundo a SEMULSP (2017), o atendimento porta a porta abrange os bairros: Chapada, Dom Pedro, Ponta Negra, Nova Esperança, São Jorge, Planalto, Coroadó, Parque 10, N. Sra das Graças, Adrianópolis, Flores e Japiim.

Quanto a coleta realizada via pontos de entrega voluntária (Pev's), tratam-se de lixeiras implantadas em locais específicos pré-selecionados na cidade de Manaus, e segundo Oliveira Filho et al., (2013), a comunidade e os cidadãos podem descartar diariamente e pessoalmente seus materiais recicláveis nestas. Existem atualmente oito Pev's instalados em Manaus. Dentre eles tem um no bairro Dom Pedro; um na Lagoa do Japiim; outro no Parque dos Bilhares e no Parque do Mindú.

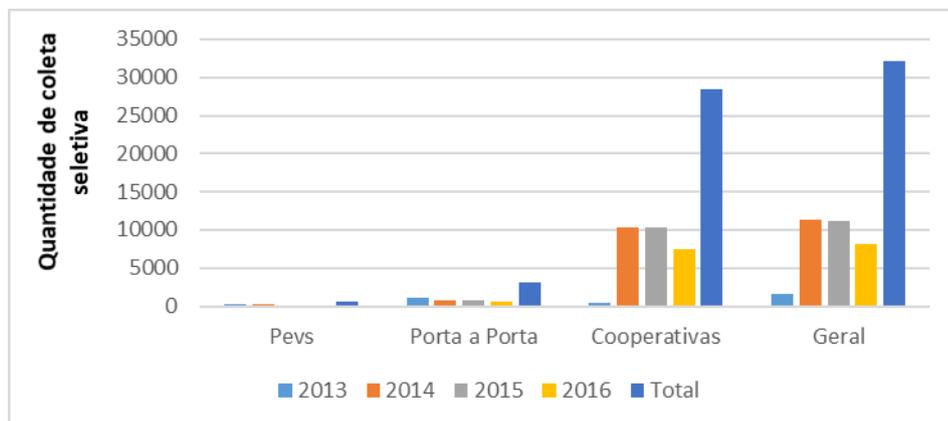
Estes resíduos coletados são transportados até as unidades de triagem para separação dos materiais, os quais são realizados manualmente pelos catadores que atuam em cooperativas cadastradas na Secretaria Municipal de Limpeza Pública, estando aptos ao desenvolvimento da atividade nos galpões cedidos pela prefeitura para realização dos mesmos; estas ainda realizam coleta de materiais recicláveis e recebem doações de materiais (Figura 18).



**Figura 18:** Coleta seletiva desenvolvida na modalidade porta a porta pela concessionária designada para tal atividade a qual foi realizada nesta ocasião no roteiro do Dom Pedro.  
**Fonte:** SEMULSP, 2017.

O desempenho do sistema de coleta seletiva na cidade de Manaus com base nos resíduos coletados pelas concessionárias, organizado pelo Sistema de Limpeza Urbana de Manaus no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2016, obteve-se o recolhimento de 31.471 toneladas de materiais recicláveis, sendo 88,6% provenientes das cooperativas, 9,8 da coleta seletiva porta a porta e 1,7 de origem dos PEVs (Gráfico 4).

Mediante esse contexto identifica-se que as atividades desenvolvidas pelas cooperativas se sobressaem das modalidades porta a porta e pontos de entrega voluntária. Estas práticas de coleta seletiva são importantes, contudo, atenta-se para a responsabilização que estas trazem para o “consumidor”, a qual se apresenta como uma forma de “preservar” o ideário de que quem produz é o capital e não o trabalho e que o capital é responsável pela riqueza e não pela pobreza ou destruição da natureza (RODRIGUES, 1998).



**Gráfico 4:** Dados do sistema de coleta seletiva na cidade de Manaus no período de 2013 a 2016 nas modalidades promovidas pelo órgão de limpeza pública.

**Fonte:** SEMULSP, 2017.

Segundo Oliveira Filho et al., (2013), implantou-se a coleta seletiva no centro de Manaus, a partir de um acordo com lojistas, de modo que eles sejam responsáveis pela separação do lixo reciclável e posterior entrega em pontos estratégicos, permitindo que as associações de catadores façam o recolhimento desse material, sendo assim desde 2013. E além das modalidades institucionalizadas promovidas pela SEMULSP e executadas pelas concessionárias, identificou-se, também, na cidade de Manaus o desenvolvimento da atividade informal de catadores de materiais recicláveis (Figura 19).



**Figura 19:** Catador de materiais recicláveis atuando informalmente na cidade de Manaus.

**Fonte:** Pereira, 2016.

Uma vez que os dados de geração de resíduos de uma cidade são estipulados com base na coleta realizada pela limpeza promovida pelo órgão público responsável ou as concessionárias, cuja atividade foi concedida, os resíduos coletados por catadores informais, nem chegam a ser contabilizados, estando assim, fora das estatísticas.

Quanto a atuação da administração municipal, se estende a uma parceria com 17 associações, as quais foram beneficiadas com galpões para desenvolver suas atividades, abrangendo uma gama de 260 catadores de materiais recicláveis (SEMULSP, 2017).

Quanto aos bairros abrangidos pela atuação dos catadores vinculados a administração pública estão expostos no Quadro 4.

<b>Distribuição e Localização dos Galpões de Materiais Recicláveis em Manaus</b>	
<b>Zona Leste</b>	<p><b>1. Jorge Teixeira</b> End. Avenida Itaúba, 31, Jorge Teixeira. Abriga 45 catadores Associações: Coopcamare (Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis do Estado do Amazonas) e ACR (Associação de Catadores de Resíduos);</p> <p><b>2. Zumbi dos Palmares</b> End. Alameda Cosme Ferreira, 304, Zumbi II. Abriga 22 catadores Associação: Arpa (Associação de Reciclagem e Preservação Ambiental);</p> <p><b>3. Cidade de Deus</b> End. Av. Nossa Senhora da Conceição, Cidade de Deus. Abriga 22 catadores Associação: Nr (Nova Recicla).</p>
<b>Zona Sul</b>	<p><b>4. Centro</b> End. Rua Lourenço da Silva Braga, Manaus Moderna. Abriga 10 catadores Associação: RM (Recicla Manaus).</p>

<b>Zona Norte</b>	<p><b>5. Santa Etelvina</b> End. Rua Helena Cardoso, 42, Santa Etelvina. Abriga 25 catadores Associação: COOPCAMAM (Cooperativa de Catadores do Amazonas);</p> <p><b>6. Santa Etelvina</b> End. Bairro Santa Etelvina. Abriga 9 catadores Associação: Núcleos de catadores da Cooperativa Aliança no Santa Etelvina.</p>
<b>Zona Oeste</b>	<p><b>7. Compensa</b> End. Abriga 21 catadores Associação: Cooperativa Aliança.</p>

**Quadro 4:** Distribuição espacial e localização dos galpões de triagem de materiais recicláveis na cidade de Manaus.

**Fonte:** SEMULSP, 2017.

### 2.2.3 Tratamento e Destinação Final

A destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos, compreende segundo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes; entre elas, a disposição final observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança, assim como minimizar os impactos ambientais adversos.

Tais procedimentos devem estar respaldados pelos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), conforme apontado por Waldman (2013).

Na cidade de Manaus as destinações e tratamentos dados aos resíduos sólidos urbanos compreende a prática ínfima da reciclagem e compostagem.

A reciclagem de resíduos constitui o reprocessamento de materiais, permitindo novamente sua utilização (CALDERONI, 1998 apud PHILIPPI JR e AGUIAR, 2005). Na cidade de Manaus dentre as empresas que desenvolvem atividades de reciclagem têm-se segundo Amaral et al., (2013):

A Riolimpo: atua no mercado de reaproveitamento de sucatas, papel, papelão e outros produtos; no gerenciamento, transporte e destinação final de resíduos industriais; na coleta, trituração e destinação correta de todos os pneus inservíveis pós consumo do Estado do Amazonas; a Coplast: atua na área de Indústria e Comércio de Resíduos plásticos – Segmento de resinas termoplásticas (polietileno PE), o polipropileno (PP), o poliestireno (PS), o cloreto de polivinila (PVC), O

tereftalato de polipropileno (PET), e o copolímero de etileno e acetato de vinila (EVA); e Cometais: atua na coleta, transporte e beneficiamento e resíduos metálicos (ferrosos e não ferrosos) e no transporte de resíduos perigosos. A cometais beneficia atualmente cerca de 4,5 mil toneladas de alumínio para reciclagem (AMARAL et al., 2013 p. 77).

A triagem dos materiais recicláveis é realizada pelas cooperativas na cidade de Manaus, considerando os resíduos coletados pela mesma e/ou os coletados pelo serviço das concessionárias. A desclassificação de um material está intimamente ligada a um sistema de valores que varia no espaço e no tempo no âmbito da cidade de Manaus. O exercício desta atividade é desenvolvido nos galpões cedidos pela prefeitura para as cooperativas, as quais encontram-se devidamente cadastradas no órgão e compõe-se de alguns ex catadores de materiais recicláveis do lixão do KM 19, atual aterro municipal de Manaus (Figura 20).



**Figura 20:** Catadores de materiais recicláveis da cidade de Manaus executando a triagem dos materiais e sua limpeza para posterior comercialização.

**Fonte:** Ulliane Amorim, 2017.

Estes apesar de terem sido retirados do lixão e atualmente instalados em galpões cedidos pela gestão pública do município para desenvolvimento de suas atividades, ainda carecem de estruturas adequadas para o desenvolvimento de seus trabalhos, os quais são desenvolvidos ainda em meio a insalubridade.

A limpeza e separação dos materiais recicláveis aptos a comercialização é realizada manualmente pelos catadores, os quais não dispõem de equipamentos de proteção individual. Estes relatam que em meio aos materiais recicláveis ainda vem muito *lixo*, os quais na separação acabam por acumular-se no galpão, que não dispõe de um piso em sua totalidade o

que implica no uso do espaço para acondicionamento dos materiais. Outra dificuldade relatada pelos catadores é que Manaus não dispõe de um mercado que contemple todos os materiais com potencial para a reciclagem, o que acaba por limitar o trabalho realizado pelos catadores.

Quanto a compostagem trata-se de uma atividade realizada no interior do aterro municipal de Manaus, com intuito de reduzir os resíduos orgânicos dispostos no mesmo, sendo estes provenientes das feiras e mercados de Manaus, assim como alimentos apreendidos por órgãos de fiscalização os quais se encontram em desfavoráveis condições de uso.

O aterro dispõe em seu espaço de uma área destinada única e exclusivamente para realização da compostagem, pois, esta demanda de áreas relativamente grandes de pátio para etapa de cura e processamento (Figura 21). “A compostagem, um processo biológico de decomposição controlada de matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal, produz composto, útil para melhorar as propriedades físicas do solo, além de ter propriedades fertilizantes” (NAUMOFF e PERES, 2000 apud PHILIPPI Jr e AGUIAR, 2005).



**Figura 21:** Composto orgânico produzido no aterro municipal de Manaus e área disponível para desenvolvimento de tal atividade nas dependências do aterro.

**Fonte:** Ulliane Amorim, 2017.

Os resíduos transformados em adubos orgânicos no âmbito do aterro municipal de Manaus são posteriormente utilizados no processo de jardinagem realizado pela própria gestão pública no espaço urbano da cidade de Manaus, em áreas como canteiro central das avenidas e principais vias, manutenção de áreas verdes, parques e outros.

Com o desenvolvimento desta prática reduz-se a utilização de fertilizantes químicos e aumenta a retenção de água pelo solo. Além disso, a atividade de compostagem realizada no aterro de Manaus contribui para o aumento do tempo de vida útil do mesmo, uma vez que ameniza os impactos ambientais gerados pelos resíduos orgânicos, tais como geração de gases

e mau cheiro, e ainda a proliferação de microrganismos patogênicos os quais são nocivos à saúde humana.

Segundo a SEMULSP (2017), no período de 2013 a 2016 foram produzidos cerca de 512.540 quilos de composto orgânico, sendo o produto utilizado em escolas públicas, praças públicas, viveiro da Secretaria Municipal de Limpeza pública, Secretaria Municipal de Meio Ambiente etc.

#### **2.2.4 Disposição final ambientalmente adequada**

Os resíduos não tratados e os rejeitos dos diversos processos de tratamento precisam ser finalmente dispostos no solo, e a solução mais frequentemente indicada é o aterro sanitário (PHILIPPI JR e AGUIAR, 2005). Os autores ressaltam, ainda, que “nenhum sistema de resíduos sólidos prescinde de um aterro sanitário. A existência de alguma forma de disposição final se faz sempre necessária para absorver os rejeitos gerados pelos processos de tratamento e reciclagem” (PHILIPPI JR e AGUIAR, 2005).

A disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos compreende, com base no exposto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010), “a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos adversos”.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil prevê como meio de disposição final a construção de aterros sanitários no âmbito dos municípios, em que foi designado o prazo de 2014 para efetivação dos mesmos e erradicação dos lixões no país. Contudo a implantação do objeto geográfico não ocorreu na totalidade dos municípios brasileiros, e vale ressaltar que conforme apontado por Waldman (2013), “o entendimento do aterro sanitário como equipamento capaz de assegurar “destinação adequada” aos resíduos está sujeito a diversas contestações”. Exemplo disso, têm-se o fato ocorrido com o aterro sanitário de Itaquaquecetuba, São Paulo. Este após o término de tempo de vida útil, mesmo sendo administrado e monitorado por uma empresa privada, dispôs de falhas operacionais provocando um acidente acompanhado de explosão.

Waldman (2013), chama a atenção para o fato de que:

Mesmo os aterros mais bem administrados e dotados com quadros técnicos de excelência são acometidos por sinistros, como o transbordamento e infiltração do chorume no solo, escapamento de jatos de gás, confinamento ignorado de restos perigosos, escorregamentos, recalques, trincamentos, rupturas e muitas outras

ocorrências não previstas pelos planos operacionais dessas obras de engenharia (WALDMAN, 2013 p. 172).

Há mais de 30 anos os resíduos sólidos gerados na cidade de Manaus estão sendo disposto no atual aterro municipal da cidade, que está com seu tempo de vida útil determinado, podendo receber resíduos até 2021, haja vista que o mesmo foi planejado para atuação no período máximo de 20 anos, e continua em funcionamento.

Diante disso, o novo território do lixo responsável pela coleta realizada na cidade de Manaus precisa ser planejado, que vem sendo construído na BR 174, rodovia que liga a cidade de Manaus ao município de Presidente Figueiredo e Boa Vista, Roraima. A construção do aterro em questão foi embargada pelo Ministério Público, uma vez que não foi apresentado um laudo socioambiental satisfatório para sua construção.

No entorno desta área têm-se a presença do igarapé do Leão e a comunidade denominada pelo mesmo nome, o que deve ser considerado na construção do aterro. Enquanto isso, a cidade de Manaus vivencia um empasse quanto à disposição final, ambientalmente adequada dos seus resíduos, tendo em vista que o aterro em operação não dispõe do tratamento dos resíduos em sua totalidade.

Em trabalho de campo realizado no local não se identificou, por exemplo, a presença de uma estação de tratamento de chorume, apenas uma lagoa de decantação do mesmo, e o aterro sanitário a ser construído para recebimentos dos próximos resíduos a serem produzidos, dispõe de escassez de área ambientalmente adequada para instalação, presumindo um problema pela sua determinação espacial.

### **2.2.5 Disposição final ambientalmente inadequada**

A disposição final ambientalmente inadequada dos resíduos sólidos é comumente identificada no âmbito das cidades, as quais apresentam-se via formação de lixeiras viciadas, pois, se constituem do descarte indiscriminado de resíduos sólidos em diversos espaços no âmbito da cidade, que nem sempre se constitui lixeira, tais como os terrenos baldios, as margens de igarapés, ao redor de áreas verdes, dentre outros espaços ociosos que recebem o descarte inadequado. A disposição compromete a salubridade do espaço urbano e implica no processo saúde-doença da população.

Em Manaus a prática não se constitui em uma exceção, pois, comumente é identificada nos diversos espaços da cidade. Devido aos desdobramentos decorrentes da disposição inadequada dos resíduos, esta é logo sentida pela população e a administração

pública é questionada mediante a prestação dos serviços, tendo em vista que o mau cheiro e a coincidência da formação de um ambiente propício a proliferação e reprodução de vetores de doenças que envolvem a produção das lixeiras viciadas incomodam e interferem na dinâmica da cidade (Figura 22).



**Figura 22:** Noticiário denunciando a deficiência na coleta na cidade de Manaus a qual implicou na ampliação das lixeiras viciadas no âmbito das cidades e seus desdobramentos.

**Fonte:** Jornal Acrítica, 2017.

A prática da disposição inadequada nas cidades, assim como a fragilidade da coleta de resíduos implicam em desdobramentos de impactos socioambientais na cidade. Ab'Saber (1998) aponta que mesmo “áreas distanciadas das cabeceiras recebem os efeitos nocivos das cargas poluidoras chegadas aos córregos e pequenos rios”. (...) “Além disso, as cidades recebem o impacto das chuvas e dos transbordamentos dos rios. Se os rios são muito poluídos, mais graves as consequências para a saúde pública e mais insistentes e agressivas as reclamações”.

No período de chuva na cidade de Manaus, comumente os resíduos dispostos inadequadamente, não são coletados pelo serviço de limpeza urbana, pois, são arrastados pela água em algumas ocasiões até os igarapés que entrelaçam a cidade, poluindo-os e formando ilhotas de resíduos em seus cursos d'água. E, conjuntamente a isso, têm-se “a reprodução da pobreza, que aumentou desmesuradamente na solidão dos igarapés e nas periferias urbanas das grandes cidades” (AB’SABER, 1998), a população manauara se vê obrigada a conviver e dividir o espaço com o lixo, no âmbito da cidade em decorrência desses eventos.

Em Manaus as margens dos igarapés urbanos encontram-se habitadas por famílias de baixa renda, que não dispõem de infraestrutura e muitas vezes acabam por dispor seu resíduo no próprio igarapé, os quais precisam ser coletados pelo poder público (Figura 23).



**Figura 23:** Limpeza do Igarapé do Quarenta na cidade de Manaus realizado pela secretaria de Limpeza Pública, cuja retirada dos resíduos sólidos ocorre sobre balsa nesses ambientes.

**Fonte:** Ricardo Nogueira, 2017.

Nesse contexto identifica-se que como bem apontou Neves (2006), “o cidadão torna-se dependente de sua localização para a efetivação de um direito que deveria ser garantido em todo o território”.

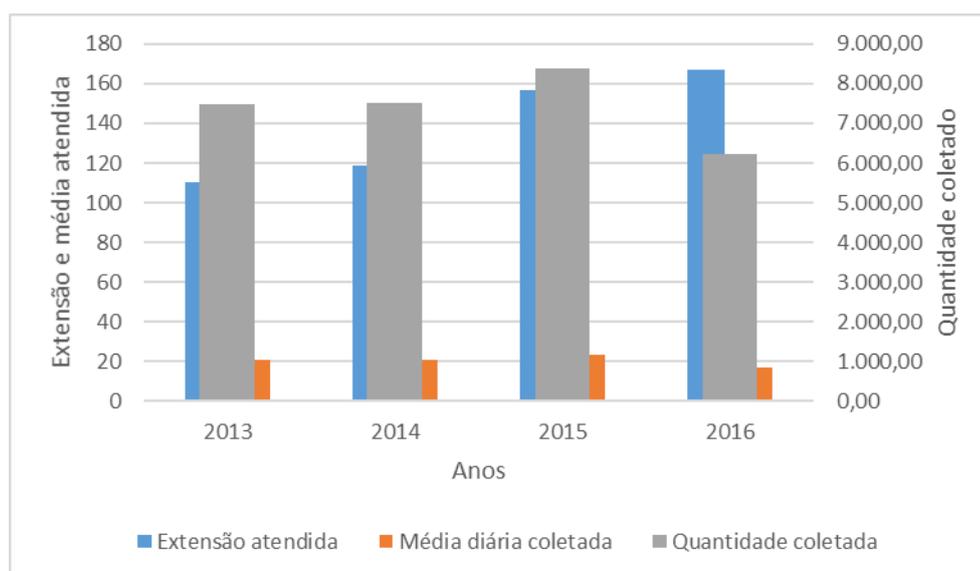
Para realização da limpeza dos igarapés de Manaus, mais especificamente nas bacias de Educandos e São Raimundo, o trabalho de retirada de resíduos é realizado com auxílio de balsa, retroescavadeira hidráulica e empurradores e voadeiras (botes).

A limpeza é realizada percorrendo os igarapés enquanto há condições de navegabilidade, ou seja, durante o período de cheia. Esse trabalho é complementado com apoio dos garis que atuam dentro da água conduzindo o lixo nas proximidades da balsa. Na

etapa final do processo, os resíduos são coletados em caçambas pertencentes as concessionárias responsáveis pela coleta e transporte dos resíduos em Manaus e são direcionados para o aterro.

Nos demais igarapés da cidade que possuem uma largura mais estreita, impossibilitando a trafegabilidade via balsa, a coleta dos resíduos é realizada via colocação de barreiras de contenção pelos próprios garis.

Com base nos dados da Secretaria Municipal de Limpeza Pública (2017), a limpeza de córregos e igarapés em Manaus no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2016 foram coletadas 29.596 toneladas de resíduos sólidos dos igarapés e córregos de Manaus, isto se traduz numa média de 20 toneladas diárias, em uma extensão executada de 552,8 km, o que corresponde a uma taxa de aproximadamente 54 toneladas de resíduos coletados por quilômetro (Gráfico 5).

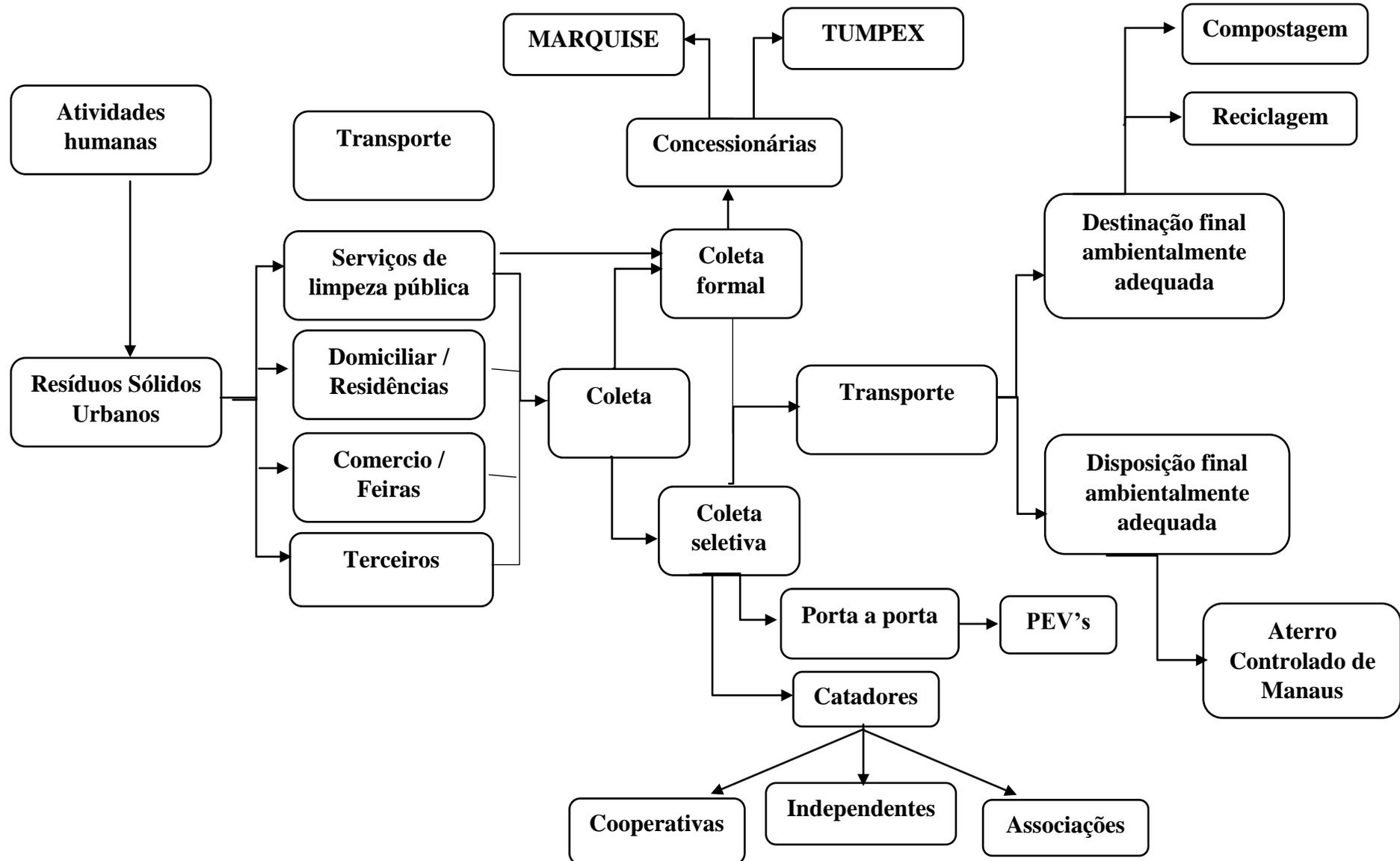


**Gráfico 5:** Estatísticas da Limpeza dos Igarapés na cidade de Manaus compreendendo o período de 2013 a 2016, considerando quantidade de resíduos coletados, extensão atendida pela coleta e a média diária de resíduos coletados.

**Fonte:** SEMULSP, 2017.

Mediante esse panorama quanto a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Manaus, o mesmo encontra-se representado sinteticamente no fluxograma 2.

**Fluxograma 2:** Representação esquemática do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Manaus. Org. Pereira,2017.



### **2.3 A Espacialização dos Resíduos Sólidos na cidade de Manaus**

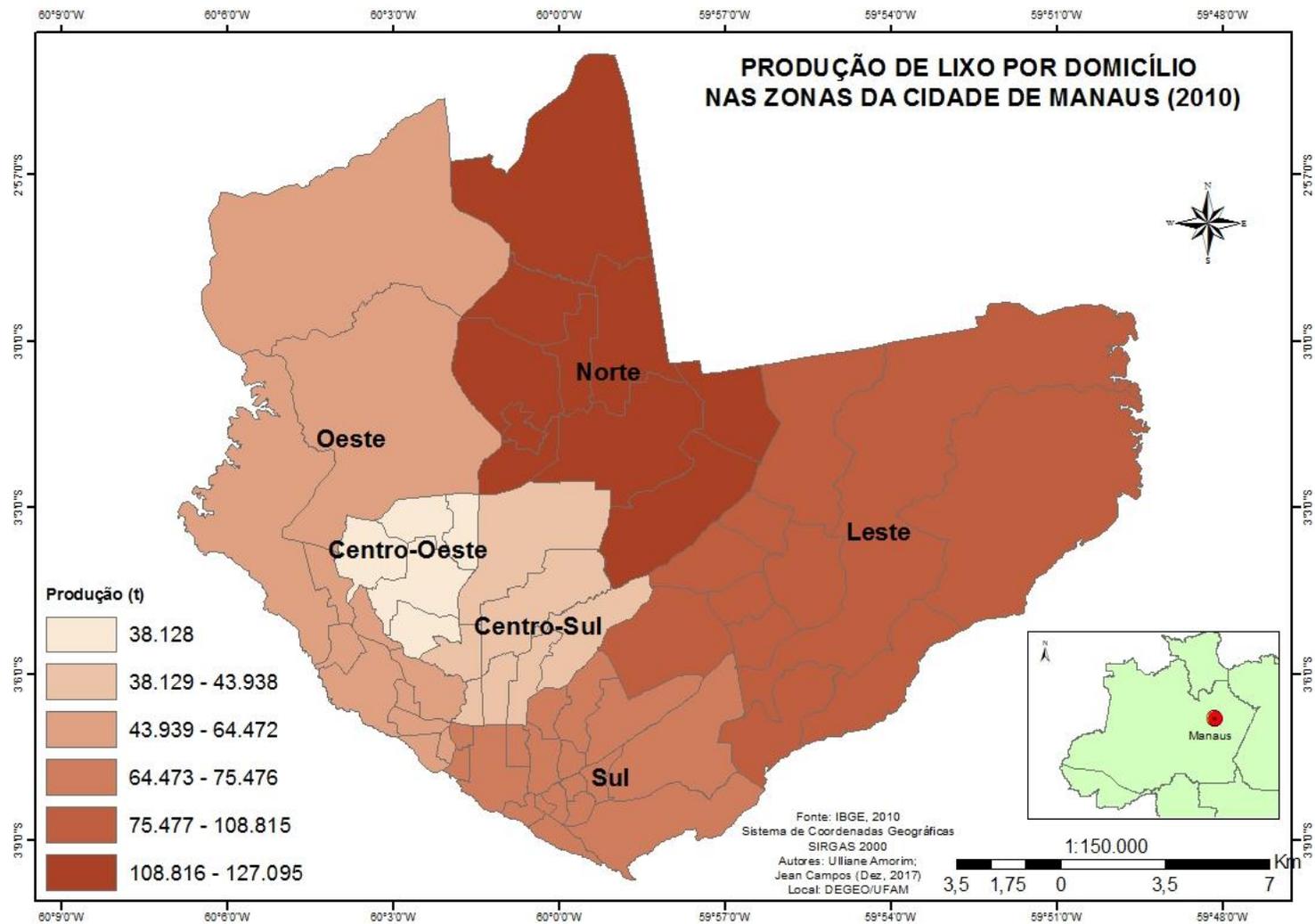
A produção de resíduos sólidos urbanos na cidade de Manaus vem aumentando paulatinamente com o passar dos anos, que encontra-se marcada pela atual sociedade de consumo, haja vista que se compõe, atualmente dos mais diversos materiais, dentre os quais se sobressai o plástico.

Assim, observa-se que a cidade de Manaus vem seguindo a tendência da sociedade contemporânea, no que diz respeito ao uso de embalagens plásticas, em decorrência da maior praticidade que os descartáveis propõem. Em contrapartida, os problemas socioambientais se multiplicam na cidade em detrimento da ínfima prática de reciclagem realizada sob esses materiais, os quais, conjuntamente aos demais resíduos, contribui para a diminuição do tempo de vida útil do ambiente receptor de resíduos da cidade, assim como na formação de lixeiras viciadas e outros contextos.

A prática do consumismo envolve o uso de diversos tipos de resíduos, os quais implicam no problema do desperdício e desdobram-se na ineficiência de manejo dos resíduos, reproduzindo os problemas socioambientais na cidade.

E com base no exposto no Mapa 8, que apresenta na sua base de dados o Censo do IBGE (2010), identifica-se que a Zona Norte da cidade de Manaus, concentra a maior produção de lixo por domicílio atualmente na cidade. Este fator está relacionado ao fato desta zona concentrar a maior população no âmbito da cidade de Manaus residindo em seus dez bairros, e ainda se constituir atualmente como a zona de crescimento da cidade, com implantação de diversos conjuntos habitacionais e condomínios de classe média, ocupando seu território.

Em seguida apresenta-se a Zona Leste da cidade como maior produtora de resíduos, esta segue o padrão populacional apresentado pela Zona Norte, ou seja, trata-se de uma zona da cidade densamente ocupada, e ainda dispõe em seu território de um centro comercial, sendo responsável por uma quantidade expressiva de produção de resíduos, esta compõe-se de onze bairros em seu território, os quais são amplos espacialmente.



**Mapa 8:** Produção de lixo por domicílio nas respectivas zonas da cidade de Manaus com base nos dados do IBGE, 2010.

**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, 2010. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2017).

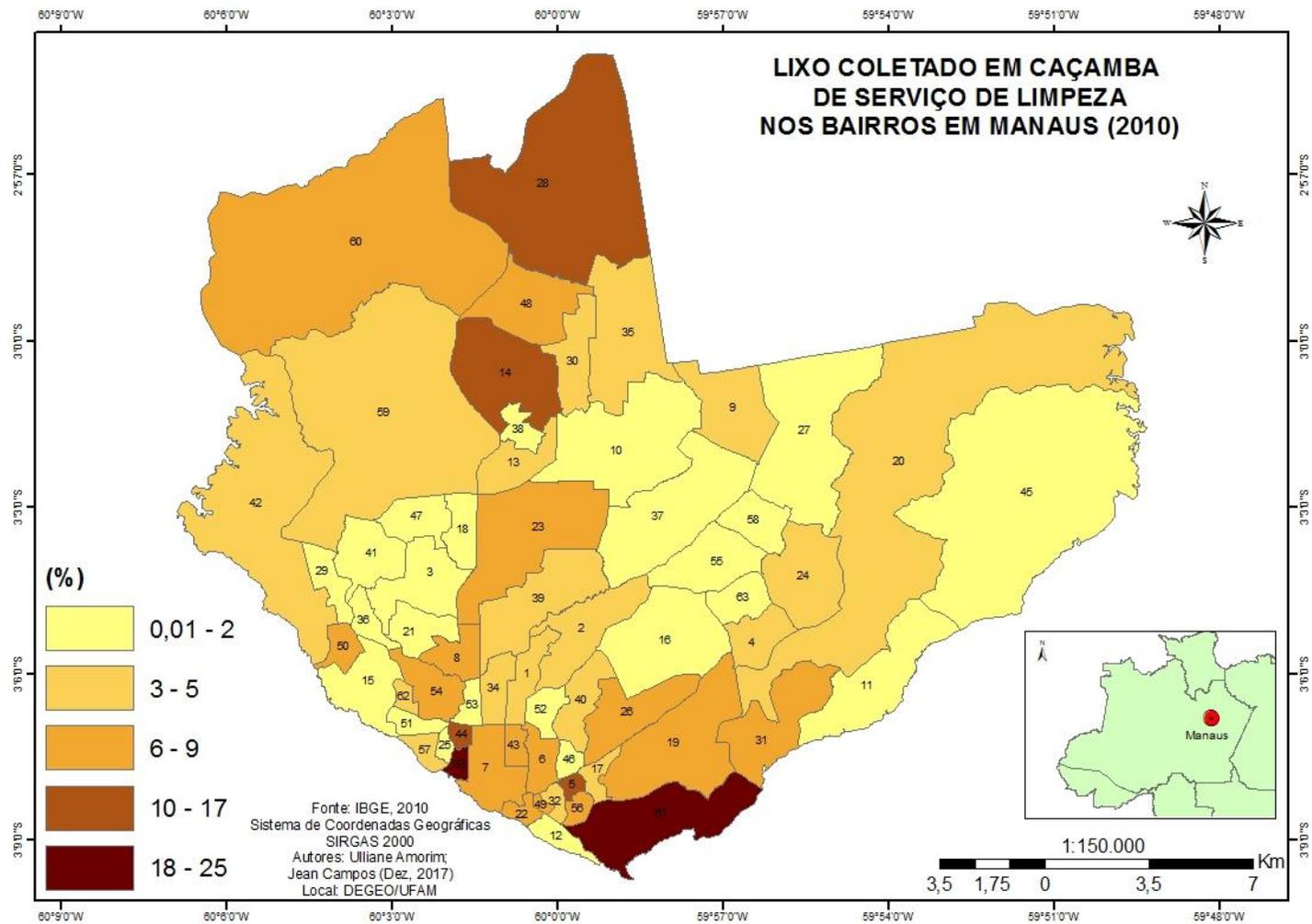
Observa-se no Mapa 8 que a produção de resíduos diminui nas zonas centro oeste e centro sul da cidade, que ocupam pequenos territórios espaciais considerando-os frente a outras zonas da cidade e ainda dispõem de uma menor quantidade de bairros, logo, obtém-se nessas áreas um contingente populacional menor comparativamente as outras zonas da cidade que são mais populosas. E a Zona Oeste, por sua vez apresenta um volume considerável quanto a produção de resíduos, sendo a segunda mais extensa da cidade, a qual concentra o bairro Ponta Negra, considerado área nobre, logo, seus residentes dispõem de um melhor poder aquisitivo potencializando, assim, seu poder de compra o qual se reflete nessa produção de resíduos e o bairro Compensa, um dos mais populosos de Manaus.

A coleta dos resíduos na cidade de Manaus ocorre mais especificamente sob duas modalidades, sendo elas regidas direto pelo serviço de limpeza, dando-se via carro compacto coletor ou caçamba durante realização de mutirões. Quanto ao atendimento realizado via coleta em caçamba conforme apresentam os dados do IBGE (2010), identifica-se no mapa 00 os bairros Colônia Terra Nova, Flores, Japiim e Monte das Oliveiras dispendo de uma maior quantidade de domicílios atendidos via tal modalidade (Figura 24).



**Figura 24:** Mutirão de Limpeza realizado no Bairro Monte das Oliveiras na cidade de Manaus.  
**Fonte:** SEMULSP, 2017.

O Mapa 9 realizado com base nos dados disponíveis pelo IBGE (2010) identifica-se que os bairros Nova Cidade (35), Parque 10 de Novembro (39), Centro (7), Cidade de Deus (9) e Santa Etelvina (48) dispõem de uma boa coleta de resíduos em seus territórios via esta modalidade. Os bairros atendidos medianamente por este serviço são Gilberto Mestrinho(24), Jorge Teixeira (27), Compensa (15), Santo Agostinho (50), o que já indica uma carência haja vista que comumente se identifica a formação de lixeiras viciadas nesses bairros, o que implica na necessidade da coleta via tal modalidade, a qual encontra-se deficiente, e nos bairros de Petrópolis (40), São José Operário (55), Cidade Nova (10), Armando Mendes (4) dentre outros, o ritmo de coleta considerando essa modalidade diminui significativamente, comparativamente ao desenvolvimento da atividade nos outros bairros da cidade.



**Mapa 9:** Destinação dos resíduos sólidos coletados em caçamba de serviço de limpeza nos bairros de Manaus (2010).  
**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, 2010. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2017).

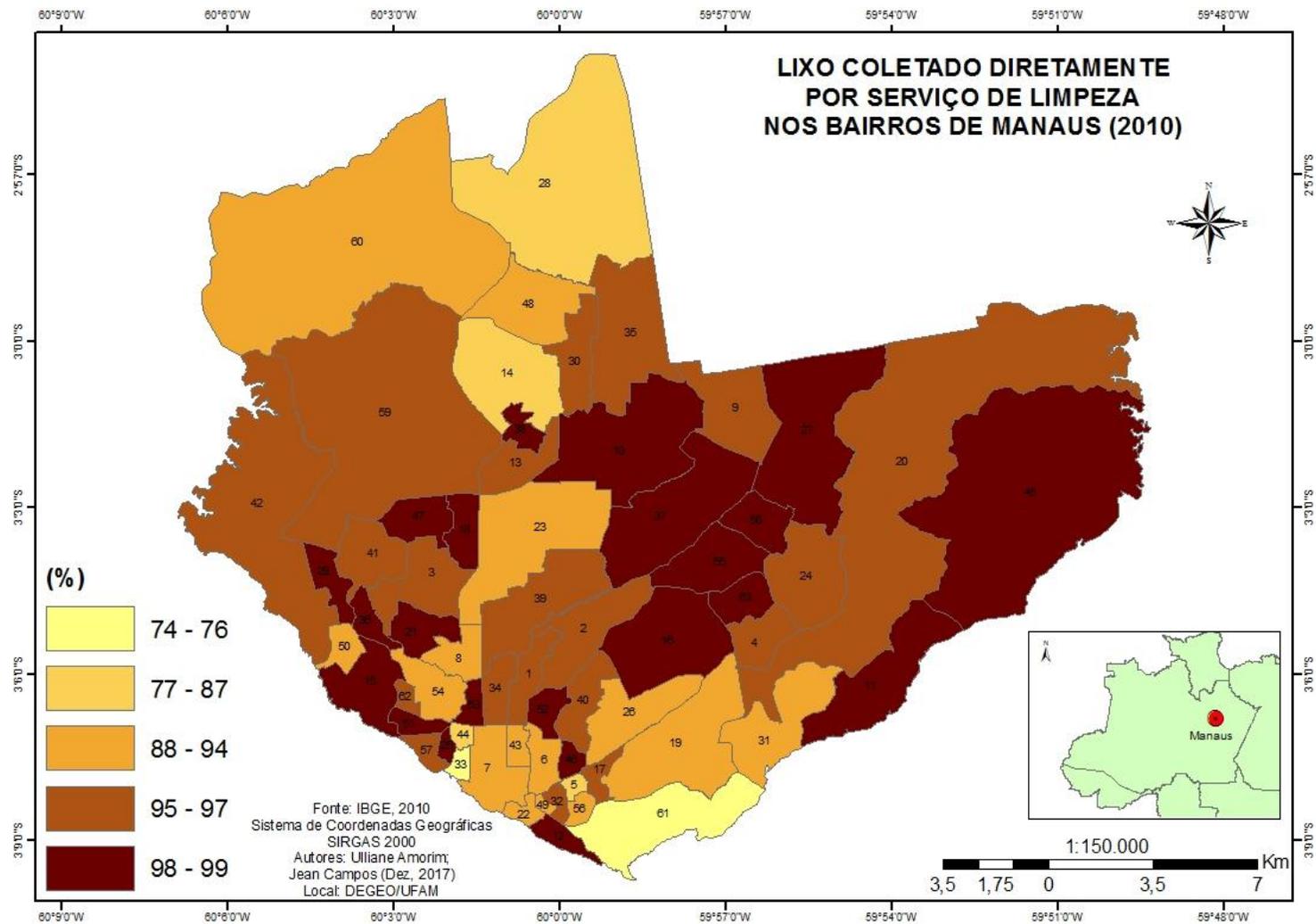
O serviço de coleta dos resíduos realizados diretamente pelas concessionárias responsáveis pelo serviço de limpeza em Manaus, a qual compreende a coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos abrange a totalidade da cidade de Manaus. No entanto, conforme apresenta o Mapa 10, observa-se que a prestação dos serviços não ocorre na mesma intensidade sob a espacialidade da cidade.

Isso contribui para a fragilidade e/ou déficit no gerenciamento e gestão quanto a prestação dos serviços, uma vez que a destinação inadequada dos resíduos sólidos urbano implica diretamente no processo saúde-doença da população e nos aspectos socioambientais da cidade como um todo.

Os bairros com apenas 76% de cobertura desta coleta com base nos dados do IBGE (2010) representado no mapa 10, são Betânia (5); Nossa Senhora de Aparecida (33) e Vila Buriti (61). Concomitantemente identifica-se a probabilidade de ocorrência nesses bairros a proliferação e instalação de lixeiras viciadas criadas pela população que necessita descartar seus resíduos, os quais uma vez não atendidos implicam no aparecimento e ocorrência de problemas provenientes do descarte inadequado de resíduos, haja vista que 24% da população desses bairros não são regularmente atendidos quanto à disposição dos serviços.

Dentre os bairros que apresentam uma coleta regular de seus resíduos, os quais compreendem 87% de abrangência em seu território sendo atendido pelo serviço de limpeza e coleta de resíduos, apresentam-se os bairros Monte das Oliveiras (31), Flores (23), Japiim (26), Centro (7), entre outros.

A coleta apresenta-se boa com 94% de cobertura dos serviços nos bairros Santa Etelvina (48) e Tarumã-Açu (60). E ótimas condições nos bairros Nova Cidade (35), Mauzinho (30); Ponta Negra (42); Planalto (41); Gilberto Mestrinho (24) e Armando Mendes (4) dentre outros, que dispõem de 97 % da cobertura dos serviços de coleta em seus territórios. Compreende quase 100% da espacialidade dos bairros Colônia Oliveira Machado (12); Dom Pedro I (21); entre outros, os quais dispõem de melhores condições quanto ao atendimento da coleta de resíduos pelo serviço de limpeza na cidade de Manaus, apresentando um maior número de domicílios atendido pela cobertura do serviço.



**Mapa 10:** Destinação dos resíduos sólidos coletados diretamente pelo serviço de limpeza nos domicílios de Manaus (2010).  
**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, 2010. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2017).

## **2.4 A Política Nacional dos Resíduos Sólidos e seus Desafios para com a Cidade de Manaus**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos promulgada pela Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto Federal nº. 7.404, de 23 de dezembro de 2010, institui a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos no território nacional, destacando dentre outros aspectos, a inserção social dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva da reciclagem gerando emprego e renda formal a diversos cidadãos brasileiros, que trabalharam na informalidade da economia secundária por anos. É importante destacar, que conforme apontou Gonçalves (2012):

No cadastro do Programa Bolsa Família do MDS, há mais de 800 mil pessoas cadastradas como catadores. Trabalhamos com um número de 800 mil a 1 milhão de catadores que, por sua vez, são responsáveis pelas suas famílias, o que chega a 3 milhões de pessoas que vivem da renda gerada pela coleta de materiais recicláveis (GONÇALVES, 2012 p. 41).

Com advento da política criou-se o movimento nacional de catadores, o qual representa a classe nas diversas esferas políticas, contribuindo com os mesmos e buscando suas constantes melhorias. Na cidade de Manaus, atualmente os catadores que possuem vínculo com o poder público, estão agregados em Cooperativas e Associações e desenvolvem seu trabalho nos galpões cedidos pela prefeitura e, ainda contam com ínfimo apoio logístico disponibilizado por esta para coleta dos materiais recicláveis, que dispõe de taxas baixíssimas de coleta na cidade, em detrimento dos resíduos sólidos urbanos que são dispostos no aterro da cidade, dentre os quais se tem a presença de resíduos com características para serem reciclados e contribuir, assim, para o aumento do termino de vida útil do aterro.

Os aspectos ambientais mediante a prática e fomentação da cadeia produtiva da reciclagem são também contemplados por esse processo, mediante a diminuição de resíduos com características de reaproveitamento são consideráveis, não serão dispostas inadequadamente, seja em lixões, aterros, rios e terrenos baldios que impacta na saúde da sociedade e no ambiente.

Gonçalves (2012), destaca que “temos uma lei muito moderna na visão nossa, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), porque dialoga com a questão do aquecimento global e com as metas que o Brasil assumiu”, acima de tudo, dialoga com a saúde da sociedade para que essa seja executada de fato e efetive em sua totalidade no âmbito do território nacional mediante seus diversos aspectos instituídos.

Dentre eles têm-se a determinação da elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, o qual deve dispor da presença de diferentes esferas vinculadas ao tema, e ainda, a lei estipula prazo para a erradicação dos lixões em todo o território nacional até o ano de 2014 o que não ocorreu.

Com a implantação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos têm-se a necessidade e obrigatoriedade de realização de uma gestão integrada dos resíduos, dando-se tal envolvendo ao poder público e a sociedade em geral, uma vez que implica no recebimento de recursos para o setor advindo da união.

Diante do contexto atual em que vivemos, mediante a sociedade do consumo e desperdício gerenciar a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos trata-se de um desafio, pois, estes são responsáveis pelos impactos socioambientais ocorrentes nas cidades. Atualmente, têm-se uma dificuldade crescente de dispor de áreas adequadas socioambientais disponíveis para a realização da disposição final ambientalmente adequada dos resíduos no âmbito das cidades e, em contrapartida, tem-se desperdício de materiais recicláveis dispostos inadequadamente contribuindo para o término do tempo de vida útil dos aterros.

Na cidade de Manaus o atendimento a Política Nacional de Resíduos Sólidos ainda é incipiente; encontra-se caminhando a passos lentos, influenciada pelas características biogeográficas da região, e, também outros aspectos políticos e econômicos. A continuidade da implantação do aterro sanitário da cidade perpassa por um problema, pois, o atual aterro está com seu tempo de vida útil decretado o término para o ano de 2021 e o substituto vinha sendo instalado em uma área inadequada, ou seja, não se encontra de acordo com a funcionalidade do objeto geográfico, que se objetivava instalar uma vez que a área se encontra nas proximidades de uma comunidade e de um curso d'água.

Como meio do atendimento a Política Nacional dos Resíduos Sólidos foram elaborados os Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de 59 municípios do Estado do Amazonas, dentre os quais 45 foram aprovados, que por sua vez encontram-se sob avaliação via Tribunal de Contas do Estado do Amazonas que identificou várias fragilidades nos mesmos. O Plano realizado para a cidade de Manaus foi revisado e sendo finalizado e publicado em setembro do presente ano, o Plano de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva da Região Metropolitana de Manaus (2017).

A elaboração do plano conta com o diagnóstico das áreas, elaboração de proposições, medidas para coleta seletiva e logística reversa, estudos de regionalização, mecanismos de sustentabilidade econômica financeira, monitoramento, consultas públicas e validação popular

(PRSCS-RMM, 2017). Este ainda trata de uma obrigação legal a ser implementada pelo poder público. E, ainda, conforme ressaltado no PRSCL-RMM (2017) “a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos vai além dos limites urbanos (sedes municipais), sendo pensada para todo o território”.

Com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), começou-se a ter uma agenda em que se colocou legislações com vários objetivos, inclusive, com um caráter pedagógico (FELDMANN, 2012). Neste sentido, além de identificar as proposições técnicas a serem dadas aos resíduos, têm-se a dimensão da prática de educação ambiental a ser realizada na cidade de Manaus, com intuito de sensibilizar a sociedade quanto a problemática dos resíduos sólidos, sendo essa uma premissa da política.

A PNRS é uma lei ambiental que, obrigatoriamente deve dialogar com as questões de recursos hídricos, de saúde pública e outros temas ligados ao meio ambiente e a sociedade, sendo esses diretamente impactados pela disposição inadequada dos resíduos sólidos produzidos nas cidades, os quais desdobram-se, impactando direta ou indiretamente a saúde da população, condicionando o acometimento de diversas doenças, dentre as quais apresentou-se a leptospirose.

### **CAPÍTULO III – SANEAMENTO AMBIENTAL E SEUS DESDOBRAMENTOS NO PROCESSO SAÚDE-DOENÇA NA CIDADE DE MANAUS**

Este capítulo objetiva discutir e analisar as repercussões do déficit de infraestrutura e disposição dos serviços de saneamento ambiental na cidade de Manaus, a partir dos desdobramentos destes no processo saúde-doença da população, considerando o acometimento da patologia da Leptospirose, a qual é vinculada as condições de saneamento básico e disposição ambientalmente inadequada dos resíduos sólidos.

E, ainda, este capítulo analisará a dinâmica pluvial como um dos condicionantes para a ocorrência da doença analisada, que está vinculada indiretamente ao contato da população com a água não tratada e a transmissão da bactéria *Leptospira* em meio líquido por roedores infectados.

A atração exercida pela cidade como espaço disposto de uma melhor qualidade de vida e disponibilidade de emprego contribuiu em decorrência do processo de urbanização desigual com diversos agravos urbanos implicando no perfil de morbimortalidade da população.

Dentre os principais impactos têm-se a intensificação e ampliação dos problemas socioambientais urbanos no âmbito das cidades, sendo agravados em detrimento da falta de infraestrutura e precarização quanto à disposição de serviços básicos, como a coleta ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos e seu respectivo tratamento, pois, tem sido produzida em quantidade e qualidade substanciais, implicando diretamente no processo saúde-doença da população que convive nas cidades com tal produção e seu descarte inadequado.

Mediante esse contexto, conforme ressaltou Ribeiro (2006), o ambiente urbano propiciou o surgimento de várias patologias, muitas delas ligadas ao modo de vida urbano, outras ao ambiente urbano bastante alterado pela sociedade, seus processos produtivos e pela circulação de pessoas e mercadorias, implicando na poluição, o que a autora identifica como a característica mais marcante do ambiente urbano.

E dentre os vários aspectos da poluição presentes no ambiente urbano das cidades têm-se a poluição hídrica dos corpos d'água urbanos e dos seus respectivos solos implicando em diversas patologias do tipo infecciosas. Tais ocorrências estão intimamente ligadas a sanidade do ambiente que implica diretamente na saúde humana.

O acúmulo de pessoas e de atividades desdobram-se na produção de resíduos, que por sua vez necessitam de tratamento, os quais não se dão de maneira uniforme no âmbito da cidade, implicando em disparidades sociais e ambientais quanto a prestação de serviços de saneamento ambiental refletindo diretamente nas desigualdades na saúde, o que acaba por reproduzir um quadro de pobreza urbana, sobretudo, nos grupos mais vulneráveis. Como bem apontou Faria (2011 p. 22), “os limites dos territórios da vida urbana não são os mesmos limites dos territórios da saúde pública” o que implica nos acometimentos de patologias relacionadas à sanidade do ambiente.

### 3.1 Ambiente e Saúde

A relação presente no processo saúde-doença vinculada a sanidade do ambiente ocorreu em consonância com o desenvolvimento da história, compreendido de diversas maneiras, seu marco inicial é atribuído aos escritos de Hipócrates em sua famosa obra “Ares, Águas e Lugares”. No início do século V a.C., na Grécia, escritos da escola hipocrática, destacam a relação entre as doenças, principalmente endêmicas, e a localização de seus focos (RIBEIRO, 2004 p. 72). Hipócrates considerava a saúde como resultado da relação das populações com o lugar onde viviam (GUIMARÃES et al., 2014).

O desenvolvimento da Geografia médica foi resultado da busca e relações entre as condições ambientais e as doenças, (...) formuladas na antiguidade por Hipócrates, a importância do ambiente para a qualidade de vida dos seres humanos (GUIMARÃES, et al., 2014). Segundo Gouveia (1999 p. 51), estes escritos “destacavam-se, no campo que se pretendia abranger a ciência da medicina, onde este considerava o papel crucial do meio ambiente na gênese, determinação e evolução das doenças, embora nas condições históricas deste período, o meio ambiente fosse considerado como um “elemento” a ser passivamente aceito e sobre o qual não se exercia nenhum domínio” (HIPOCRATES, 1988 apud GOUVEIA, 1999).

Contudo “o reconhecimento da influência do lugar no desencadeamento de doenças permitiu o desenvolvimento de uma nova visão intelectual da medicina que estudava, refletia e criava hipóteses sobre o papel do meio ambiente nas condições de saúde das populações” (BARRET, 2000 apud Ribeiro, 2004 p. 72).

Para Hipócrates, entender o ambiente era fundamental, mas este não era somente o físico e o climático, era o das relações humanas, do trabalho, da cultura e do cotidiano. Assim igualmente era o estudo das estações do ano e os efeitos sobre os lugares; assim como o modo em que os habitantes viviam, quais eram suas

atividades, se gostavam de beber e comer em excesso, ou gostavam de exercício e de trabalho. O que Hipócrates dizia era que o médico deveria reconhecer o contexto ambiental que explica as doenças (HIPÓCRATES, 1999 apud GUIMARÃES et al., 2014 p. 53).

Rezende e Heller (2002) complementam que a obra de Hipócrates tratava do ambiente físico, indicando condições adequadas para ocupação humana, bem como estabelecendo uma relação entre áreas pantanosas e transmissão de doenças, classificando desse modo alguns ambientes como insalubres.

Esta concepção ambiental da doença foi novamente reforçada conforme aponta Gouveia (1999), a partir dos séculos XVI e XVII com a Teoria dos Miasmas, que concebia a transmissão de doenças pelo ar e pelos odores. Segundo Guimarães e colaboradores (2014), de acordo com a Teoria Miasmática, as doenças se estabeleciam em uma relação hipocrática da saúde com o meio ambiente, sobretudo, quando se atribuía este contato as condições de vida e trabalho das populações.

A Teoria dos Miasmas difundia que alguns lugares eram insalubres, porque emanavam miasmas, ou seja, substâncias que eram originadas não apenas nos pântanos, mas de todas as coisas estragadas e podres, que eram difundidas nos lugares, pelo ar e pelas águas (GUIMARÃES, 2014; SCLAR, 2007; CZERESNIA, 1997).

No século 19 a Teoria dos Miasmas é amplamente difundida, Gouveia (1999 p. 51), aponta que “apesar da teoria miasmática ter sido hegemônica até meados do século XIX, a crescente urbanização da Europa e a consolidação do modo de produção fabril, seguidos à Revolução Francesa fizeram crescer os movimentos que atribuía às condições de vida e trabalho das populações, papel importante no aparecimento de doenças. Com isso, identificou-se uma preferência em eliminar os odores em vez de escondê-los, obtendo-se, aqui, a base para o higienismo na Europa durante o século XVIII e XIX, que segundo Guimarães et al., (2014) orientou medidas de proteção sanitária nas cidades, como o enterro dos mortos em cemitérios fora das áreas urbanas, a coleta de lixo e a drenagem dos pântanos.

Como exemplo têm-se o cenário de sujeira identificado nas cidades inglesas, o qual foi relatado no livro de Engels, *Situação da Classe Trabalhadora na Inglaterra*, publicado pela primeira vez em 1845, após sua visita à Inglaterra, descrevendo bem o cenário:

Todas as grandes cidades possuem um ou vários bairros de má reputação onde se concentra a classe operária (...) habitualmente, as próprias ruas não são nem pavimentadas; são sujas, cheias de detritos vegetais e animais, sem esgotos nem canais de escoamento, mas em contrapartida somadas de charcos estagnados e fétidos. Além disso a ventilação torna-se difícil, pela má e confusa construção de todo o bairro, e como vivem muitas pessoas num pequeno espaço, é fácil imaginar o

ar que se respira nestes bairros operários (ENGELS, 1986, p. 38 apud RIBEIRO, 2004, p. 74).

As cidades obtendo agora um caráter industrial comportando uma densidade demográfica substancial mediante a precariedade de infraestrutura, tornam-se polos de epidemias que outrora eram consideradas de ambientes rurais. Segundo Guimarães et al., (2014), a crescente densidade de edifícios, a redução da área de pomares e jardins, a poluição dos rios resultou de uma apropriação predatória do espaço urbano, com índices alarmantes de insalubridade, o que logo refletiu nas taxas de mortalidade. Os autores atentam-nos, ainda, para a poluição das fábricas, falta de coleta de lixo, de esgotamento sanitário, de água potável e as moradias eram inadequadas.

Na segunda metade do século XIX surgem, segundo Ferreira (1991), os tratados de climatologia médica, elaborados com maior rigor científico que procuram correlacionar a ocorrência das doenças, direta ou indiretamente, com aspectos da geografia física, em especial com as variações climáticas. Estes tratados serão amplamente referidos por Max Sorre na elaboração dos complexos patogênicos.

Segundo Sorre, a área de extensão de um complexo depende em grande parte das condições do meio, e a ecologia do grupo (sinecologia) é resultante das ecologias individuais de seus membros (p. 44). Haveria uma geografia das enfermidades infecciosas no globo terrestre relacionadas as faixas climáticas (temperatura e umidade) e o controle dos vetores se baseavam em sua destruição, com emprego do DDT e a supressão dos biótopos que lhes servem de apoio (SORRE, 1967 apud RIBEIRO, 2004).

Ferreira (1991) aponta que nos limites teóricos impostos pela abordagem ecológica das relações entre o homem e o meio, que marca a obra de Sorre, o conceito de complexo patogênico amplia o poder analítico e explicativo de uma geografia antes restrita quase exclusivamente à descrição do meio físico.

Em meados do século XX houve uma volta às pesquisas sobre a relação saúde e ambiente, onde segundo Ribeiro (2004), houve um crescente reconhecimento do papel das causas externas, sobretudo, ambientais, na origem de muitas doenças. Assim, a saúde ambiental é contextualizada sob novo enfoque, abordando os impactos ambientais a partir das ações humanas considerando a repercussão de tais na saúde.

O processo de urbanização repercutiu diretamente na saúde da população, pois, ocorreu conjuntamente a problemas de insuficiência de disposição de serviços básicos de saneamento, dentre os quais se acentuam a coleta e disposição ambientalmente adequada dos

resíduos sólidos, em consonância com as precárias condições de moradias identificadas nas cidades que estão ligadas as condições de pobreza e subdesenvolvimento, implicando no processo saúde-doença da população, uma vez que as cidades tornaram-se ambientes insalubres constituídos de poluição de toda ordem (Figura 25).



**Figura 25:** Ambiente insalubre constituído pela disposição ambientalmente inadequada de resíduos sólidos, descartada pela população propiciando ambiente favorável a proliferação de vetores de doenças.

**Fonte:** Ulliane Amorim, 2017.

Rezende e Heller (2008 p. 44), evidenciando a relação saneamento-saúde ao longo da história da humanidade, identificaram que ações de saneamento foram traduzidas no modo de vida das populações, porém, com diferentes repercussões para os respectivos blocos de países. Enquanto nos países desenvolvidos o processo de industrialização conduziu que as políticas sociais fossem plenas e atingissem seus objetivos, no bloco dos países dependentes as sucessivas reformas sanitárias nunca alcançaram seu objetivo, por estarem sempre predominantemente vinculadas aos interesses econômicos e a sua mercê, ficando grande parte dos problemas sanitários, notadamente os relacionados à população mais carente, relegada a um plano secundário.

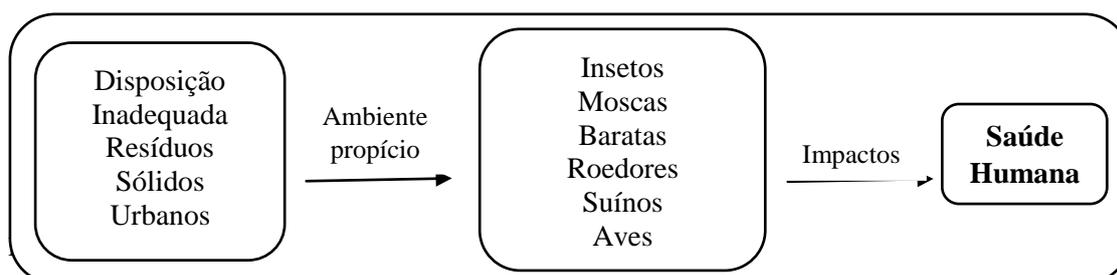
O distanciamento da visão de saneamento como ação de saúde coaduna-se com a perspectiva privatista, que impacta diretamente a classe mais vulnerável da população. Rezende e Heller (2008), aponta ainda que isto ocorre:

Justamente porque um dos principais obstáculos para universalizar o atendimento é a miséria em que vive boa parte das famílias que moram em nossas cidades. Sem renda suficiente para arcar com os custos de uma moradia adequada e sem uma política que viabilize habitação popular, os pobres são forçados a “habitar” ilegalmente nas encostas instáveis dos morros, nas áreas inundáveis, nas áreas de proteção de mananciais, em terrenos públicos ociosos, enfim, em toda sorte de terras urbanas que estão fora do mercado formal e que vão se constituir nos loteamentos

clandestinos e favelas onde mora hoje cerca de 50% da população das metrópoles brasileiras (REZENDE E HELLER, 2008 p. 35).

Segundo Gouveia (1999), a urbanização desenfreada ultrapassou a capacidade financeira e administrativa das cidades em prover infraestrutura e serviços essenciais como água, saneamento, coleta e destinação adequada de lixo, serviços de saúde, além de empregos e moradia, e em assegurar segurança e controle do meio ambiente para toda a população.

As disposições ambientalmente inadequadas dos resíduos sólidos urbanos no âmbito das cidades, implicam em desdobramentos que estão além dos impactos ambientais, sobretudo, compromete direta e indiretamente a qualidade de vida da sociedade. O descarte de lixo em locais inadequados ocasiona impactos na saúde pública, acarretando malefícios à saúde humana, uma vez que a disposição inadequada de resíduos se constituem em ambientes adequados para criação e proliferação de vetores de doenças, conforme exemplificado no Fluxograma 3.



**Fluxograma 3:** Desdobramentos da disposição inadequada dos resíduos sólidos no ambiente urbano das cidades, o qual se torna um condicionante de doenças.

**Fonte:** Org. Ulliane Amorim, 2016.

A coleta, a disposição e o tratamento adequado dos resíduos sólidos continua sendo um dos mais importantes problemas ambientais de qualquer centro urbano na atualidade. Sua magnitude se explica não só pelas enormes quantidades produzidas, como pelo constante aumento da produção e destino impróprio para o lixo (GOUVEIA, 1999).

No caso do Brasil, segundo dados divulgados pela Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública (ABLP), apenas em 2010 foram produzidos no país 60,8 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, quantidade 6,8% maior que a registrada em 2009, e de todo esse resíduo, aproximadamente 6,5 milhões foram despejados em rios, córregos e terrenos baldios (OLIVEIRA, 2012).

O IBGE realizou a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2008), a qual identificou que 50% dos municípios brasileiros depositavam o lixo a céu aberto, o que vem implicar em graves problemas de saúde para a população. Segundo a Agenda 21, documento

proveniente das discussões ocorridas durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, promovida pela ONU no Rio de Janeiro em 1992 (ECO 92 apud RIBEIRO, 2009; DAMBROS e CRUZ, 2012).

Aproximadamente 5,2 milhões de pessoas – incluindo 4 milhões de crianças – morrem por ano de doenças relacionadas com o lixo. Metade da população urbana dos países em desenvolvimento não tem serviços de despejo de lixo sólido. Globalmente, o volume de lixo municipal produzido deve dobrar até o final do século e dobrar novamente antes do ano de 2025 (ECO 92 apud RIBEIRO, 2009; DAMBROS e CRUZ, 2012 p. 53).

As doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado foram responsáveis, em média, por 13.449 óbitos por ano ao longo de 2001 a 2009, conforme apontado por Teixeira et al., (2014). E ainda “as quatro doenças de notificação compulsória associadas a deficiências ou inexistências de saneamento básico com maior número de casos notificados foram dengue, hepatite, esquistossomose e a leptospirose”. (TEIXEIRA et al., 2014).

Como algumas consequências nocivas ao meio ambiente urbano e à saúde da coletividade, causadas pela incorreta destinação dos resíduos sólidos destacam-se a poluição do solo, a poluição do ar devido à decomposição dos resíduos e a poluição hídrica, caracterizada pela contaminação do lençol freático, águas fluviais e nascentes existentes nos locais onde o lixo é lançado, o que torna o ambiente favorável ao desenvolvimento de vetores de doenças, sem falar na supressão de vegetação e na poluição visual (OLIVEIRA, 2012).

Gouveia (1999) aponta, ainda, o acarretamento de problemas como o assoreamento de rios, o entupimento de bueiros com consequente aumento de enchentes nas épocas de chuva, além da destruição de áreas verdes, mau-cheiro, proliferação de moscas, baratas e ratos, todos com graves consequências diretas ou indiretas para a saúde (Figura 26).



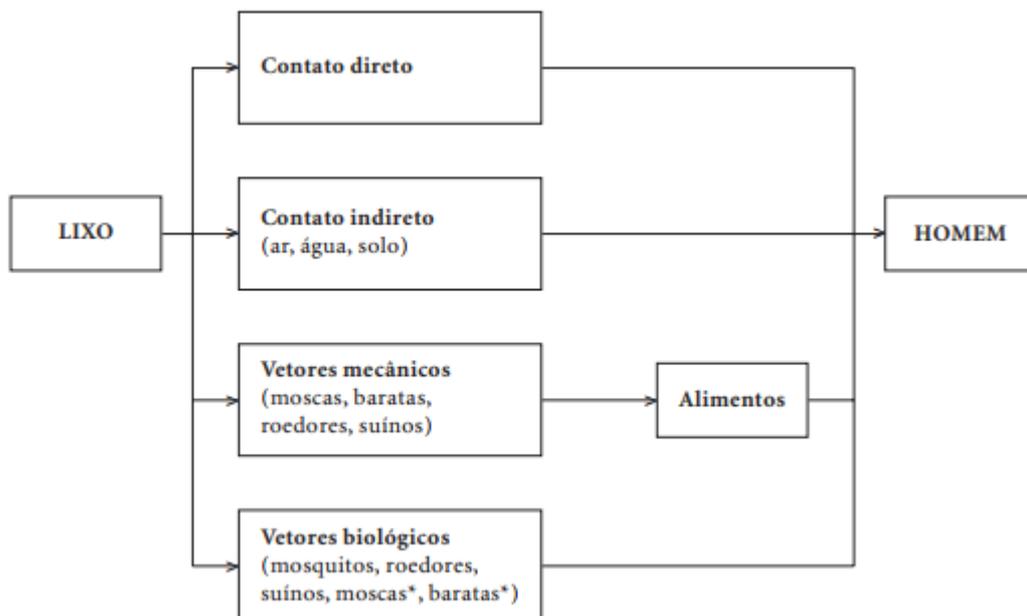
**Figura 26:** Assoreamento e poluição do igarapé urbano na cidade de Manaus em detrimento do descarte inadequado de resíduos sólidos.

**Fonte:** Ulliane Amorim, 2017.

A poluição urbana na água e no solo está relacionada com o elevado volume de dejetos produzidos pelos habitantes e pelas atividades econômicas. Estima-se que, a cada dia, um morador urbano gere de 600 gramas a 2 quilos de resíduos sólidos por dia. A coleta e o destino final desses resíduos nem sempre são equacionados (RIBEIRO, 2006).

A produção demasiada de resíduos no ambiente urbano demanda de infraestrutura e tratamento, caso contrário, convive-se com um problema criado pela própria sociedade, o que implica no gasto de “fortunas” para tratar patologias causadas pela poluição proveniente dos desdobramentos das cidades.

Mediante esse contexto, as patologias associadas a insuficiência, precariedade e até falta de saneamento no âmbito das cidades implicam na saúde humana, dando-se o contato direto ou indireto com a poluição, dentre as quais apresentam-se as relacionadas ao descarte inadequado de resíduos sólidos, que acabam poluindo o solo e os corpos d’água. Najm (S/D apud Heller, 1998) propõe um esquema das vias de contato lixo-homem, que sinteticamente explica as trajetórias, através das quais pode ocorrer a transmissão de doenças oriundas da disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos (Figura 27).



**Figura 27:** Esquemas das vias de contato entre o homem-lixo.

**Fonte:** NAJM (S/D apud Heller, 1998) \*introduzido por Heller.

Conforme apontado por Ribeiro (2006), as principais patologias relacionadas à falta ou insuficiência de saneamento básico são patologias de origem infecciosa. E “a transmissão de doenças via resíduos sólidos se dá pelo fato de que, quando dispostos e/ou tratados

inadequadamente, os locais que servem para disposição de resíduos (lixões e vazadouros) podem abrigar ou tornarem-se criadouros de muitos vetores de importância epidemiológica, que se tornam veiculadores ou reservatórios (mecânico ou biológico) de moléstias (GUNTHER; RIBEIRO, 2003), e podem transmitir enfermidades que podem causar até a morte (BARREIRA e BARNABE, 2009).

Dentre os principais vetores transmissores de doenças comumente identificados nos locais onde se constitui a prática da disposição inadequada de resíduos sólidos têm-se os ratos, as moscas, os mosquitos, as baratas, os suínos e aves, que abrigam diversas formas de transmissão de doenças, sendo estas patologias diversas também, conforme apresentado no quadro 5:

<b>Vetores</b>	<b>Formas de transmissão</b>	<b>Principais doenças</b>
Ratos	Através da mordida, urina e fezes Através da pulga que vive no corpo do rato	◆ Peste bubônica ◆ Tifo murinho ◆ Leptospirose
Moscas	Por via mecânica (através das asas, patas e corpo) Através das fezes	◆ Febre tifoide ◆ Salmonelose ◆ Cólera ◆ Amebíase ◆ Desenteria ◆ Giardíase
Mosquitos	Através da picada da fêmea	◆ Malária ◆ Leishmaniose ◆ Febre amarela ◆ Dengue ◆ Filariose
Baratas	Por via mecânica (através das asas, patas e corpo) Através das fezes	◆ Febre tifoide ◆ Cólera ◆ Giardíase
Suínos	Pela ingestão de carne contaminada	◆ Cisticercose ◆ Toxoplasmose ◆ Teníase ◆ Triquinelose ◆ Diarreia
Aves	Através das fezes	◆ Toxoplasmose ◆ Histoplasmose

**Quadro 5:** Principais doenças transmitidas por vetores presentes em locais de disposição inadequada de resíduos sólidos.

**Fonte:** FUNASA (1999), Azevedo et al., (2001) Barreira e Barnabe (2009).

Diante dessa gama de patologias identificadas em ambientes de descarte inadequado de resíduos, a coleta ambientalmente adequada e o respectivo tratamento do mesmo é de suma importância. Conforme apontado por Rocha (1980 apud BARREIRA e BARNABE, 2009),

quando os resíduos se encontram disponíveis, estes servem como fonte de alimento pelo seu alto conteúdo energético, oferecendo condições adequadas à proliferação de vetores de doenças. Entretanto, quando suas necessidades não se encontram satisfeitas, esses animais passam a conviver diretamente com a população se adaptando perfeitamente ao ambiente doméstico.

Portanto, as estratégias de controle dessas patologias e sob seus respectivos vetores de transmissão faz-se necessário, conforme apontado no Quadro 6.

<b>Categorias</b>	<b>Exemplos de organismos/doenças</b>	<b>Estratégias de Controle</b>
Doenças do tipo fecal-oral (transmissão hídrica ou relacionada com a higiene)	Hepatite A, E e F, Poliomielite, Cólera, Disenteria bacilar, Amebíase, Diarreia por <i>Escherichia Coli</i> e rotavírus, Febre tifoide, Giardíase e Ascaridíase	Melhora da quantidade, disponibilidade e confiabilidade no abastecimento de água, no caso das doenças relacionadas com a higiene; Melhora no tratamento de água, para as doenças de transmissão hídrica; Educação sanitária.
Doenças do tipo não fecal-oral (relacionadas com higiene)	Doenças infecciosas de pele e dos olhos e febre transmitidas por pulgas	Melhora da quantidade, disponibilidade e confiabilidade no abastecimento de água.
Helmintíases do solo	Ascaridíase e Ancilostomose	Tratamento das excretas ou esgotos antes da aplicação no solo; inspeção da carne.
Teníases	Teníases	Tratamento das excretas ou esgotos antes da aplicação no solo
Doenças baseadas na água	Leptospirose e Esquistossomose	Diminuição do contato com águas contaminadas; Melhoras de instalações sanitárias; Sistemas de coletas de esgotos e tratamento dos esgotos antes do lançamento ou reuso. Educação sanitária.
Doenças transmitidas por inseto vetor	Malária, Dengue, Febre Amarela, Filariose e Infecções transmitidas por baratas e moscas relacionadas com excretas	Identificação e eliminação dos locais adequados para procriação; Controle biológico e utilização dos mosquiteiros; Melhora da drenagem.
Doenças relacionadas com vetores roedores	Leptospirose e doenças transmitidas por vetores roedores	Controle de roedores; Educação sanitária; Diminuição do contato com águas contaminadas.

**Quadro 6:** Principais doenças relacionadas a água e as respectivas estratégias de controle.

**Fonte:** MARA e FEACHEM (1999); SOARES et al., (2002); ALEIXO (2012).

A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2010) classifica as doenças relacionadas à água como Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado, ou DRSAI que se encontram comprometidas no que diz respeito ao déficit de infraestrutura e disposição de saneamento ambiental.

Ferreira et al., (2016) aponta que grande parte das doenças registradas pela falta de saneamento, é de transmissão orofecal e apresenta como sintomas, além de outros, a diarreia, que é bastante característica desse grupo de enfermidades.

A prática de descarte inadequado de resíduos sólidos no âmbito das cidades correlaciona-se intimamente a surtos epidêmicos, o que vem contribuindo para o aumento do nível de coleta dos mesmos nas cidades, e ainda a destinação adequada dos resíduos sólidos atualmente é regulamentada por lei.

Dentre as patologias condicionadas pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos no âmbito das cidades, apresenta-se comumente a proliferação da bactéria *leptospira* causadora da *Leptospirose*, presente no ambiente urbano, especificamente no entremeio dos segmentos mais desfavorecidos e espoliados no âmbito das cidades, uma vez que essa potencializa a proliferação das doenças epidêmicas, via ambientes insalubres e, portanto, vulneráveis, sendo assim referida neste trabalho.

### **3.2 Leptospirose: uma doença potencializada pelo lixo**

Dentre as patologias condicionadas pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos no ambiente urbano das cidades, têm-se uma zoonose de distribuição mundial, que tem como agente etiológico uma bactéria helicoidal (espiroqueta) do gênero *leptospira*, que é a *Leptospirose*.

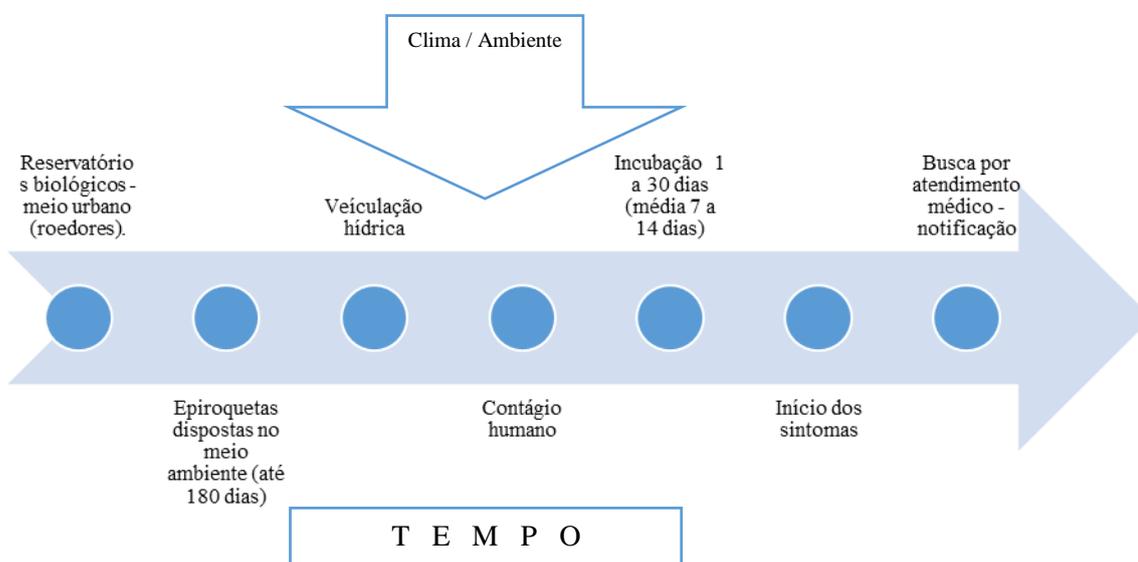
A patologia foi considerada tipicamente de ambiente rural, atualmente seu desenvolvimento está relacionado, também com as condições desenvolvidas no ambiente urbano, onde segundo Aleixo (2012), as áreas urbanas, em especial aquelas cujo crescimento territorial desigual somado as áreas de segregação socioeconômica, viabiliza o contato humano com as águas provenientes das inundações urbanas, lixos e resíduos lançados nos ambientes e nos terrenos baldios, reservatórios, hospedeiros, entre outros condicionantes socioambientais.

A patologia encontra-se dentro da classe de doenças transmitidas por vetores e roedores, as quais estão relacionadas à água e as excretas em que a transmissão ocorre em locais onde vetores contaminados por fezes podem se procriar (FERREIRA et al., 2016). Tais locais, no âmbito das cidades são constituídos por descarte inadequado de resíduos sólidos de todas as espécies, em especial os que apresentam em sua composição resíduos orgânicos, que se constituem em alimentos para os vetores da doença, apresentando, assim, ambiente favorável aos mesmos, portanto, “a melhoria do acondicionamento e da coleta de lixo, bem

como o controle de roedores são medidas preventivas para essas doenças, as quais inclui-se a *leptospirose*” (FERREIRA et al., 2016).

A *leptospirose* é uma antropozoonose que têm os animais silvestres, sinantrópicos e domésticos, como seus hospedeiros primários (OLIVEIRA et al., 2009). O homem, conforme Oliveira et al., (2009) é considerado um hospedeiro acidental e terminal dentro da cadeia de transmissão, sendo pouco eficiente na transmissão da doença. Conforme identificado nos estudos “grande parte dos casos nas áreas urbanas são transmitidos por roedores; contudo, os reservatórios em bovinos e cães tem sido estudado, pois, pode ocorrer subestimação da presença da bactéria nesses reservatórios, bem como no seu potencial de transmissão (KOURY e SILVA, 2006; BRASIL, 1995; DUARTE, 2008; ALEIXO, 2012).

Em ambientes urbanos é atribuído como principal reservatório da doença os roedores, sendo-lhes atribuída a maior responsabilidade pela sua transmissão (OLIVEIRA et al., 2009). Assim, conforme apontado por Silva (2014), a infecção humana é oriunda da exposição direta ou indireta à urina de animais infectados, e ainda, a notificação de um caso de *leptospirose* perpassa por um processo conforme apresentado no fluxograma 4.



**Fluxograma 4:** Esquema temporal mostrando a sequência de eventos ocorridos até a notificação de um caso de leptospirose.

**Fonte:** BRASIL, 2005 apud SILVA, 2014.

Mediante esse contexto, identifica-se que a patologia da leptospirose está diretamente ligada as condições de infraestrutura da cidade, estando as condições precárias de moradias e a disposição de serviços de saneamento dentre os principais responsáveis pelo agravamento do problema.

A *Leptospirose* é uma patologia que possui como transmissor principal nos centros urbanos o rato (*Rattus norvegicus* conhecida como ratazana de esgoto). Os cães participam da cadeia de transmissão da doença, segundo Oliveira et al., (2009), pois, quando infectados podem eliminar *leptospiras* por meio da urina, durante meses, sem apresentar sintomas.

Quanto ao risco de adquirir a doença, Oliveira e seus colaboradores (2009), afirmam que “ficou evidenciado entre as pessoas que residiam a menos de 20 metros de esgoto aberto, confirmando a importância da localização da residência em áreas com precárias condições de saneamento”. E ainda, “após o contágio da bactéria *leptospira*, o período de incubação para o aparecimento dos primeiros sintomas pode levar até 30 dias, com média de 7 a 14 dias. Os sintomas podem variar desde um processo inaparente até formas graves. A manifestação da doença pode ser dividida em dois subtipos, a anictérica e a ictérica” (ALEIXO, 2012).

Áreas no âmbito das cidades marcadas pela exclusão e desigualdade caracterizando a segregação urbana periférica, marcadas pelas condições de sobrevivência de uma parcela da população apresenta um cenário apto a potencialização das doenças epidêmicas, dentre as quais se sobressai a contaminação por *Leptospirose*. Conforme Oliveira et al., (2009), apontaram a proliferação da *leptospirose* “é verificada em grandes cidades onde as redes pluviais e de esgotos não recebem tratamento adequado e, com frequência, se interconectam possibilitando uma maior contaminação ambiental.

Assim, mediante esse problema de caráter social, ambiental e econômico o habitat na pobreza dispõe de um peso maior sobre a sociedade, portanto, o contexto entra em cena na medida em que doenças iguais não necessariamente exprimem doentes com necessidades iguais, pois, como bem apontado por Cohn et al., (2008), “a presença de lixo nas ruas e em terrenos baldios, a falta de calçamento, associado aos problemas advindos da presença de córregos e rios que inundam por ocasião de chuvas fortes e acumulam lixo, constituem fator importante para a propagação de doenças de toda ordem”, o que por sua vez exprime o peso da pobreza sobre o cotidiano da cidade, o qual é marcado por um sério déficit ao que diz respeito ao quadro sanitário.

Soares et al., (2014), também chamam a atenção para os agravantes e condicionantes a ocorrência da doença, os quais segundo os autores, estão ligados ao déficit de “sistema de tratamento pluvial e de redes de esgotos adequados, bem como uma coleta de lixo periódica, a *leptospirose* apresenta-se em nível bastante acentuado nas populações, uma vez que os vetores da doença encontram nestes ambientes condições propícias para se proliferarem”.

A falta de saneamento básico nas grandes cidades e a frequente exposição à contaminação ambiental durante as fortes chuvas e enchentes são considerados os fatores

fundamentais para ocorrência das epidemias de *leptospirose* em áreas urbanas (TASSINARI et al., 2004). Nos centros urbanos, o crescimento desordenado e a produção de lixo propiciam condições ambientais favoráveis para a reprodução da população de roedores, principais reservatórios da doença (FIGUEIREDO et al., 2001; TASSINARI et al., 2004; OLVEIRA et al., 2009).

A disseminação da *leptospirose* está intrinsicamente ligada com o déficit de infraestrutura, acarretado pelo processo de urbanização não planejado de forma adequada que ocorre nas cidades. Este, por sua vez, associado a carência de saneamento básico no âmbito das periferias, as quais são compostas por residências em condições de riscos, localizando-se estas, principalmente nas áreas próximas aos igarapés, dividindo o espaço com o lixo disposto inadequadamente, os quais associados a ocorrência de chuvas e consequentes enchentes contribui para os problemas de saúde pública, dentre os quais a epidemia de *leptospirose* se apresenta.

O caráter segregado das cidades marcado pelas desigualdades sociais acaba, assim, por conviver com mazelas do ambiente urbano, sendo essas populações acometidas por doenças que poderiam ser evitadas via práticas de saneamento ambiental (Figura 28).



**Figura 28:** Terreno baldio servindo de depósito irregular de resíduos sólidos constituindo ambiente propício a proliferação de vetores de doenças ao homem que convive com tal espaço marcado pela exclusão e desigualdade.

**Fonte:** Pereira, U. A. 2017

A exposição aos condicionantes contribuintes e causadores da patologia implicam na intensidade de casos de morbidade e mortalidade no que concerne a ocorrência do processo saúde-doença.

Portanto, a reprodução do espaço urbano recria, constantemente, as condições a partir das quais se organizam as respostas aos problemas de saúde da população (GUIMARÃES et al., 2014). Conforme Soares et al., (2014), a partir do momento em que as cidades crescem e se transformam sem planejamento crescem, também, ambientes vulneráveis a riscos de desastres e problemas de saúde pública.

Segundo Confalonieri (2007) e Mendonça (2005 apud SOARES et al., 2014), os transbordamentos de águas em períodos chuvosos e que por sua vez causam as inundações, têm aumentado os casos de *Leptospirose* no Brasil, pois, as inundações, enchentes e transbordamentos constituem-se objeto do saneamento ambiental, uma vez que oferecem risco epidemiológico a população.

De acordo com Giatti (2009), a transmissão da *Leptospirose* ocorre pela ingestão de água; também há infecção através da pele ferida e vulnerável em contato com a água contaminada por meio da urina de roedores urbanos. No Brasil a *Leptospirose* trata-se de um problema de saúde pública. Segundo Souza et al., (2011), 90% dos casos de *Leptospirose* se apresenta, com uma doença discreta e autolimitada apresentando febre, cefaleia, dores musculares, náuseas e vômitos, sendo confundida, na maioria das vezes, com viroses segundo os autores.

Mediante esse contexto, têm-se a implicação de “5 a 10% dos pacientes evoluírem para uma forma ictérica conhecida como síndrome de Weil, com falência de múltiplos órgãos, resultando em necessidades de tratamento, suporte e alto custo de hospitalização conforme apontado por Souza e colaboradores (2011). E ainda Souza et al., (2011), em sua pesquisa esclarece que “a Sociedade Internacional de Leptospirose relata que há uma subnotificação acentuada dos casos, devido, principalmente a dificuldade de confirmação diagnóstica, a frequente confusão com outras doenças e a baixa detecção das formas leves da enfermidade.

No Brasil a doença é endêmica em todas as unidades da federação e epidêmica, principalmente em períodos chuvosos, pois, se trata de uma doença de caráter sazonal, ocorre em áreas urbanas e rurais, com picos de incidência nos meses de verão austral, pela elevação de índices pluviométricos que favorecem a ocorrência de enchentes e a infecção humana (VASCONCELOS et al., 2012).

Na região Norte brasileira, segundo Giatti (2009), as doenças infecciosas e parasitárias ocuparam o primeiro ou no máximo o segundo lugar em termos de grupos de causas, e ainda o autor aponta esta mesma região do país com as maiores proporções para gastos com internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado. Vale

ressaltar que já foi comprovado e salientado pela ONU que os investimentos realizados em saneamento, apresentam um efeito direto na redução de gastos em serviços de saúde.

Entre 1986 e 2005 foram registrados no Brasil 53.400 casos de *leptospirose* conforme apontado por Avila-Pires (2006). Segundo PAULA (2005), para o desenvolvimento de sua pesquisa considerou os dados a partir de 1997, em virtude da maior consistência dos mesmos, já que a partir deste ano a notificação dos casos de *leptospirose* no Brasil tornou-se mais eficiente (devido a implantação do SINAN).

Paula (2005) identificou com o desenvolvimento de sua pesquisa que

Na escala nacional, mesmo que de forma generalizada, identificou-se a existência de relação entre a incidência da doença e a variação pluviométrica. A metade e o final do verão e o início da primavera demonstrou-se como sendo o período de maior incidência de leptospirose em todos os anos analisados pelo autor. Porém devido a existência de diferentes regimes pluviométricos no território nacional, cada região apresenta características peculiares (PAULA, 2005 p. 2303).

Dentre os fatores importantes de infecção da *leptospirose* têm-se as condições ambientais que favorecem a manutenção da bactéria. As fortes chuvas provocadoras de enchentes e inundações nas cidades, que acarretam lixos provenientes de toda parte, contribuem para provocação de epidemia de *leptospirose* nas cidades mediante as condições socioambientais das mesmas.

### **3.3 Leptospirose: Clima um fator condicionante**

Assim como o lixo, o clima é um fator condicionante na ocorrência de doenças, e apresenta potencial relacional na notificação da leptospirose. Mediante esse contexto, identificam-se os condicionantes climáticos que influenciam na ocorrência desta patologia na cidade de Manaus, pois, segundo Jesus et al., (2012), Manaus apresenta uma estrutura ecológica e sanitária favorável à ocorrência de *Leptospirose*.

A *leptospirose* ocorre segundo Jesus et al., (2012), devido a condições ambientais, úmidas e tropicais. Clima de altas temperaturas, períodos de fortes chuvas, pela presença de roedores, áreas sem saneamento e com descarte inadequado de lixo.

Em seus estudos sobre leptospirose, os autores Gonzaga et al. e Costa et al., apontaram para a alta precipitação como um fator que contribui para o aumento desta zoonose (JESUS et al., 2012).

Paula (2005), aponta que:

Além dos condicionantes socioeconômicos a distribuição geográfica da leptospirose é também fortemente favorecida pelas condições ambientais das regiões de clima tropical e subtropical, onde a elevada temperatura e os períodos do ano com altos índices pluviométricos favorecem o aparecimento de surtos epidêmicos de caráter sazonal (PAULA, 2005 p. 2301).

E ainda, pesquisas apontam que a variabilidade climática pode acelerar os ciclos de transmissão, bem como estender as suas áreas de distribuição geográfica, tanto para latitudes quanto para altitudes maiores, incluindo aqui os eventos extremos (desastres naturais) tais como: inundações, ciclones, furacões e ondas de calor (EPSTEIN, 1995 apud OLIVEIRA, 2009).

Segundo Tassinari et al., (2004), a falta de saneamento básico nas grandes cidades, principalmente nas favelas, e a frequente exposição a contaminação ambiental durante as fortes chuvas e enchentes são consideradas os fatores fundamentais para ocorrência das epidemias de leptospirose em áreas urbanas.

Manaus compreende o subtipo climático equatorial com subseca (um a dois meses secos), conforme apontou Mendonça e Danni-Oliveira (2007). Este distribui-se pela porção centro-oeste do Estado do Amazonas e apresenta elevadas temperaturas em todos os meses do ano, com um a dois meses menos chuvosos ou de subseca. Os autores apontam ainda que:

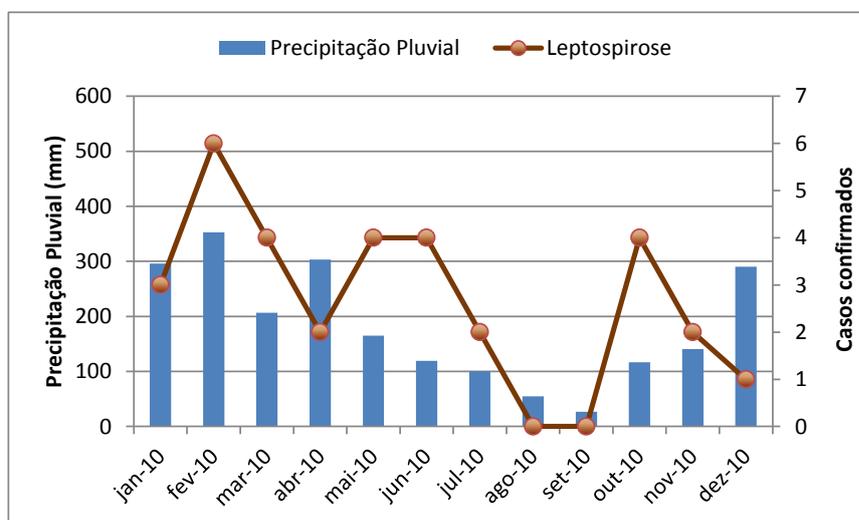
Manaus (AM) apresenta regularidade térmica anual, com pequena alteração na primavera e considerável variação pluviométrica ao longo do ano. Junho a outubro é o período menos chuvoso (agosto é o de menor pluviosidade, com 60 mm), e março a abril caracteriza-se como o período chuvoso (350 mm). Os meses de maior temperatura coincidem com aqueles de menor pluviosidade (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 155).

Manaus evidencia a condição de homogeneidade térmica do norte do Brasil segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007), pois apresenta pequena amplitude térmica anual. O período de mais elevadas temperaturas de Manaus ocorre entre agosto e novembro, coincidindo em parte com os meses de menor pluviosidade (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007 p. 155).

Manaus compreende uma cidade cortada por igarapés poluídos por resíduos de toda ordem, facilitando, assim, a transmissão da doença, uma vez que esta via de acesso se liga diretamente a pessoas de baixa renda que residem no entorno destes, os quais não dispõem de saneamento o que lhes põe em maior risco de adquirir a doença.

Nesse sentido, têm-se o clima como fator condicionante para a ocorrência da doença, uma vez que mediante a presença de enchentes e inundações provenientes de alto índice de precipitação pluvial durante os meses de dezembro a maio, observa-se uma maior notificação

de registros quanto a ocorrência da doença, no caso da cidade de Manaus, no ano de 2010 a relação da doença com o clima deu-se conforme apresentado no Gráfico 6.



**Gráfico 6:** Totais mensais de precipitação pluvial ocorrentes na cidade de Manaus no ano de 2010 e os casos confirmados de leptospirose.

**Fonte:** DATASUS; INMET (2017).

No ano de 2010, conforme apresentado no gráfico 6, o mês de fevereiro apresentou elevado volume de chuvas e o maior em ocorrência da doença. O mês de abril, por sua vez, sendo considerado historicamente o segundo mês mais chuvoso do ano na cidade de Manaus, observou-se que os casos confirmados de leptospirose diminuíram, significativamente, considerando o total mensal de precipitação pluvial.

Neste ano, segundo a FVS/NUSI (2012) foram confirmados casos da doença no Amazonas e considera-se a leptospirose como uma doença que mantêm os níveis endêmicos dentro dos limites esperados para a região.

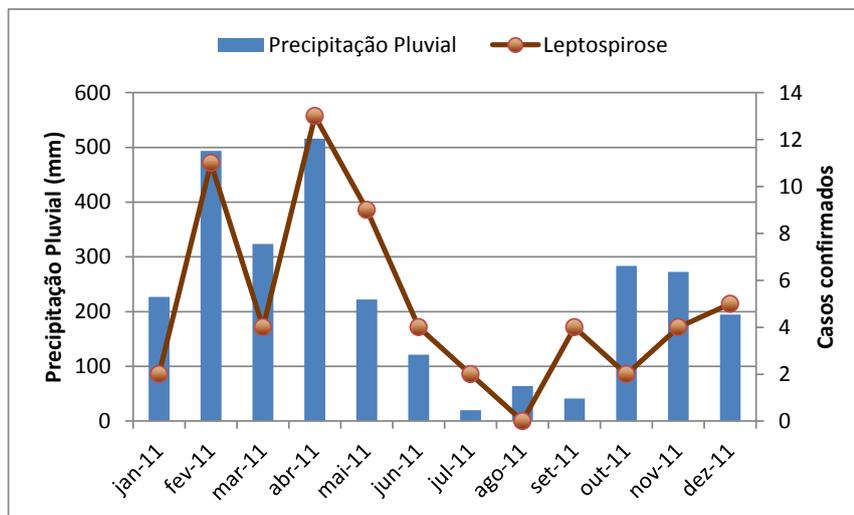
Em 2011 têm-se um aumento nos casos confirmados da doença na cidade de Manaus, esse contexto está ligado dentre diversos fatores como a ocorrência e implicações de eventos climáticos (Gráfico 9). Neste ano registraram-se vários casos de alagações e inundações no período de inverno regional, assim como nos meses de novembro a dezembro, conforme noticiado nos principais veículos de comunicação da cidade (Figura 29).



**Figura 29:** Em 10 de Outubro de 2011, a cidade de Manaus dispôs de diversos cenários caóticos em seu ambiente urbano, em decorrência de forte chuva conforme apresentado nas imagens.

**Fonte:** G1 Amazonas, 2011. Disponível em: <  
<http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2011/10/forte-chuva-causa-transtornos-e-20-pontos-de-alagamentos-em-manaus.html>> Acesso em: 03/2018.

Em consonância com este cenário têm-se os dados do INMET referente a precipitação pluvial (mm), ocorrente na cidade de Manaus, no ano de 2011, que apresentou fortes chuvas no seu período anual de inverno amazônico, o qual compreende os primeiros meses do ano, sendo o mês mais chuvoso abril em consonância com o maior número de casos da doença, conforme apresentado no gráfico 7.



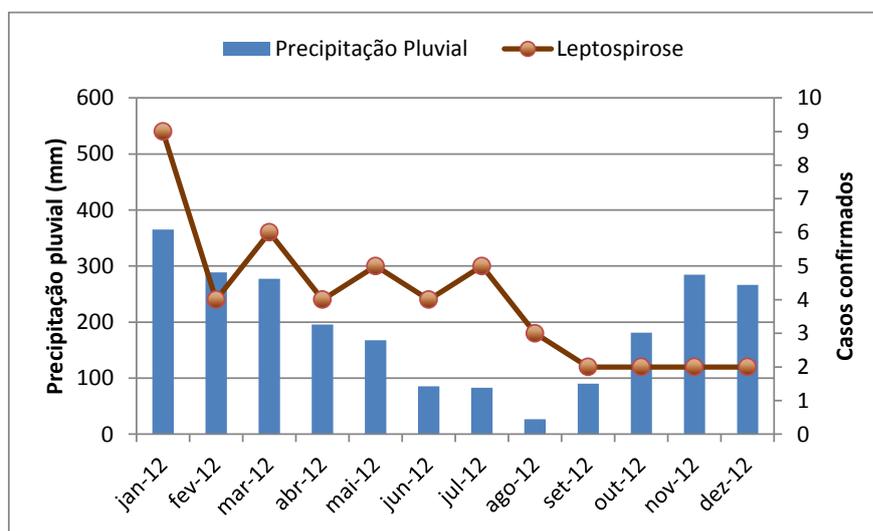
**Gráfico 7:** Totais mensais de precipitação pluvial ocorrentes na cidade de Manaus no ano de 2011 e os casos confirmados de leptospirose.

**Fonte:** DATASUS; INMET (2017).

No ano de 2011, no período de outubro as chuvas apresentaram-se acima da média na cidade de Manaus em decorrência da presença do evento La Niña. Mediante esse contexto, conforme apontado por Paula (2005), que “a atuação dos fenômenos El Niño e La Niña configura importante elemento a ser considerado na análise chuva-leptospirose, uma vez que os mesmos provocam consideráveis e conhecidas alterações na distribuição e na quantidade das precipitações”. O autor aponta ainda, que “diante disto, a utilização de previsões climáticas efetuadas com até três meses de antecedência, pode ser atribuída ao planejamento da alocação de recursos para as medidas de vigilância epidemiológica da leptospirose”.

A *leptospira* “pode sobreviver no ambiente até semanas ou meses, dependendo das condições do ambiente (temperatura, umidade, lama ou águas da superfície). Porém, são bactérias sensíveis aos desinfetantes comuns e a determinadas condições ambientais. Elas são rapidamente mortas por desinfetantes, como o hipoclorito de sódio, presente na água sanitária, e quando expostas à luz solar direta (BRASIL, 1995; ALEIXO, 2012).

No ano de 2012, observa-se uma expressividade de casos confirmados de leptospirose em Manaus apenas no mês de janeiro, e no período de setembro a dezembro apresentam-se um constante padrão de confirmação da doença conforme apontado no Gráfico 8.

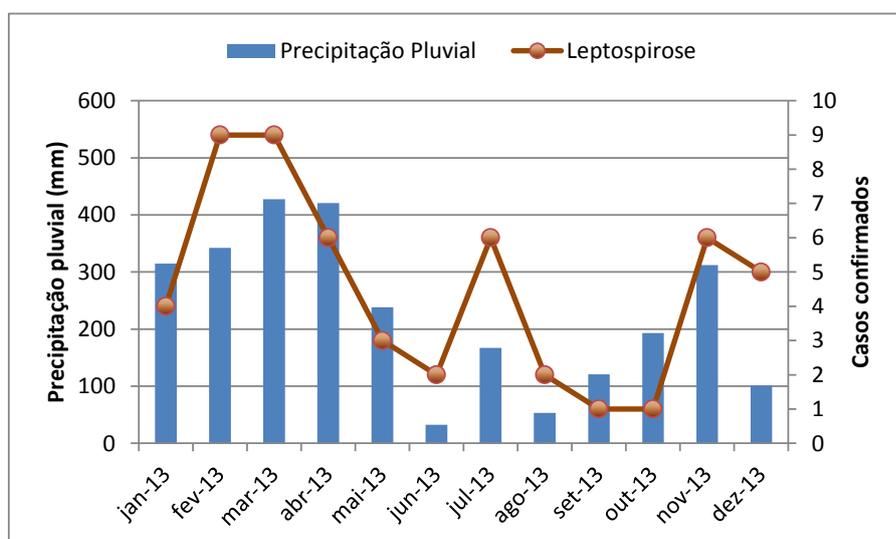


**Gráfico 8:** Totais mensais de precipitação pluvial ocorrentes na cidade de Manaus no ano de 2012 e os casos confirmados de leptospirose.

**Fonte:** DATASUS; INMET (2017).

O número de casos confirmados de leptospirose na cidade de Manaus varia de ano para ano, estando a notificação e ocorrência da doença relacionadas a diversos fatores, tais como as variações de chuvas, enchentes, densidade da população de roedores e incidência de leptospirose nos animais.

No ano de 2013, conforme apontado no gráfico 9, a cidade compreendeu uma importância crescente de casos confirmados da doença, especificamente no período de janeiro a abril, o qual compreende o inverno local, compreendendo alto índice de precipitação pluvial. No mês de julho têm-se um pico de casos da doença, assim como em novembro e dezembro, o que implica na compreensão de que o número de casos de leptospirose depende de uma correlação de diversos fatores, dentre os quais a precipitação pluviométrica apresenta-se como um dos condicionantes.



**Gráfico 9:** Totais mensais de precipitação pluvial ocorrentes na cidade de Manaus no ano de 2013 e os casos confirmados de leptospirose.

**Fonte:** DATASUS; INMET (2017).

O Serviço Geológico do Brasil (CPRM) divulgou o primeiro alerta de cheia do Rio Negro no início do mês de abril de 2013, ano marcado por constantes chuvas em seu primeiro quadriênio considerada pelo órgão, situação similar a cheia ocorrente no ano de 1989, que foi uma cheia pouco menor que as de 2009 e 2012. Contudo, causou impactos a sociedade, refletido nas alagações ocorrentes nas áreas vulneráveis da cidade, principalmente nos bairros Glória, São Raimundo, Educando, Raiz, Presidente Vargas e Aparecida, os quais segundo apontado pela Defesa Civil dispõem de alto registros de alagações (Figura 30).

O centro da cidade comumente é alagado em períodos de chuvas intensas e período de cheia dos rios da bacia amazônica. No ano de 2013 este conjuntamente alguns bairros da cidade de Manaus foram alagados parcialmente, interferindo no fluxo de pessoas, e no caso dos bairros moradores tiveram que deixar suas casas, abrigando-se em casas de amigos e familiares fora das dependências de áreas de risco que compreende a cidade. Tal contexto foi

amplamente relatado nos principais veículos de comunicação da cidade, relatando o cotidiano precário e convivência com os impactos das chuvas.



**Figura 30:** Principais veículos de comunicação da cidade relatando o cotidiano precário de quem convive com a água das chuvas, presentes nas áreas de risco compartilhadas pela vulnerabilidade social das famílias que residem nestas localidades, assim como os lojistas do centro da cidade.

**Fonte:** G1 Amazonas. Disponível em: <<http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2013/04/servico-geologico-descarta-cheia-recorde-em-2013-no-amazonas.html>> Acesso em: 03/2018. Estadão, UOL notícias. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2013/05/24/manaus-entra-em-estado-de-emergencia.htm>> Acesso: 03/2018.

Em maio de 2013 na cidade de Manaus foi decretado estado de emergência devido as chuvas intensas e alagações ocorrentes, após até quatro semanas; depois desses episódios, notifica-se um maior número de casos de leptospirose, tendo no mês de julho um comportamento considerável quanto aos casos confirmados da doença, sugerindo que o contato com as águas contaminadas pela urina do roedor foi o provável modo de transmissão da doença na cidade.

Em novembro do mesmo ano a cidade de Manaus apresenta um alto índice pluviométrico, seguindo de alto número de casos confirmados da doença.

No ano de 2014 a cidade de Manaus registra a quinta maior cheia histórica e o desdobramento deste registro são diversos, dentre os quais apresentam impactos no processo saúde-doença. Neste ano, o decreto de situação de emergência foi expedido, ainda no mês de maio. Com base no exposto pela defesa civil e publicado nos meios de comunicação da cidade, pelo menos catorze bairros da área central da cidade foram impactados pela cheia. Neste mesmo período, ao todo 900 toneladas de lixo foram retiradas de áreas alagadas; foram

construídas pontes de madeiras como meio de auxiliar a locomoção de pedestres nas áreas alagadas dentre outras medidas provisórias (Figura 31).



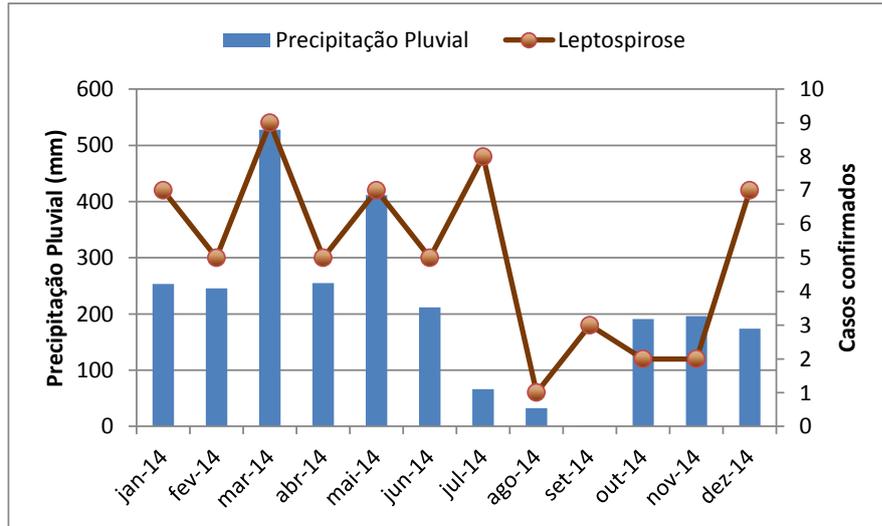
**Figura 31:** Com ocorrência de cheias os resíduos descartados inadequadamente pelos moradores ficam mais próximos das residências.

**Fonte:** G1 Amazonas. Disponível em: < <http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2014/06/rio-negro-alcanca-2944m-e-manaus-registra-quinta-maior-cheia-diz-cprm.html> > Acesso em: 03/2018.

Os meses de maior precipitação pluvial no ano de 2014 tiveram relação com os casos confirmados de leptospirose em Manaus, conforme apontado no Gráfico 10, exceto no mês de julho, pois, o índice pluviométrico foi, substancialmente inferior ao número de casos confirmados da doença, estando estas, por sua vez, associadas as chuvas anteriores, considerando o período de incubação da doença dentre outros fatores, como disposição de saneamento e infraestrutura também.

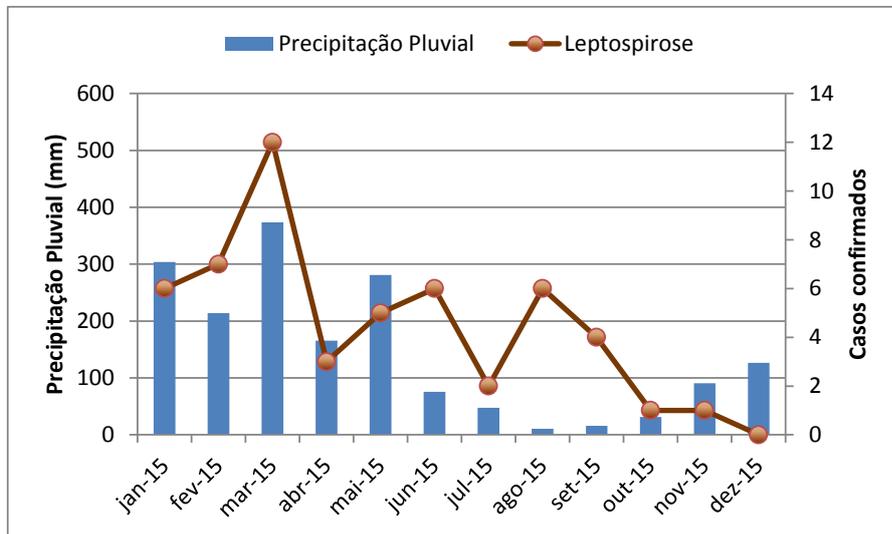
Assim, os casos de leptospirose registrado na cidade de Manaus deve ser analisado perante a ótica de diversos fatores, tais como a topografia da cidade, onde o declive da terra e a saída das águas representa um risco na medida em que não estão em consonância, principalmente ao que diz respeito as áreas de inundação na cidade, assim como a disposição de limpeza urbana.

Além desses fatores, as condições sociodemográficas, econômicas e ambientais das áreas críticas presentes na cidade devem ser consideradas, apresentando perfil epidemiológico para ocorrência da leptospirose dentre outras doenças.



**Gráfico 10:** Totais mensais de precipitação pluvial ocorrentes na cidade de Manaus no ano de 2014 e os casos confirmados de leptospirose.  
**Fonte:** DATA SUS; INMET (2017).

Conforme apresentado no Gráfico 11, o período de janeiro a março de 2015 Manaus registrou altos índices totais pluviométricos, e, respectivamente o maior número de casos confirmados de leptospirose.



**Gráfico 11:** Totais mensais de precipitação pluvial ocorrentes na cidade de Manaus no ano de 2015 e os casos confirmados de leptospirose.  
**Fonte:** DATA SUS; INMET (2017).

No período de 2010 a 2015, a temporalidade considerada para reflexão nesta pesquisa, identificou que a ocorrência de leptospirose está intrinsecamente correlacionada a precipitação pluvial na cidade de Manaus, pois, esta ocorre durante o ano todo, assim como as chuvas se concentrando mais nos meses que compreende o inverno amazônico, com maior

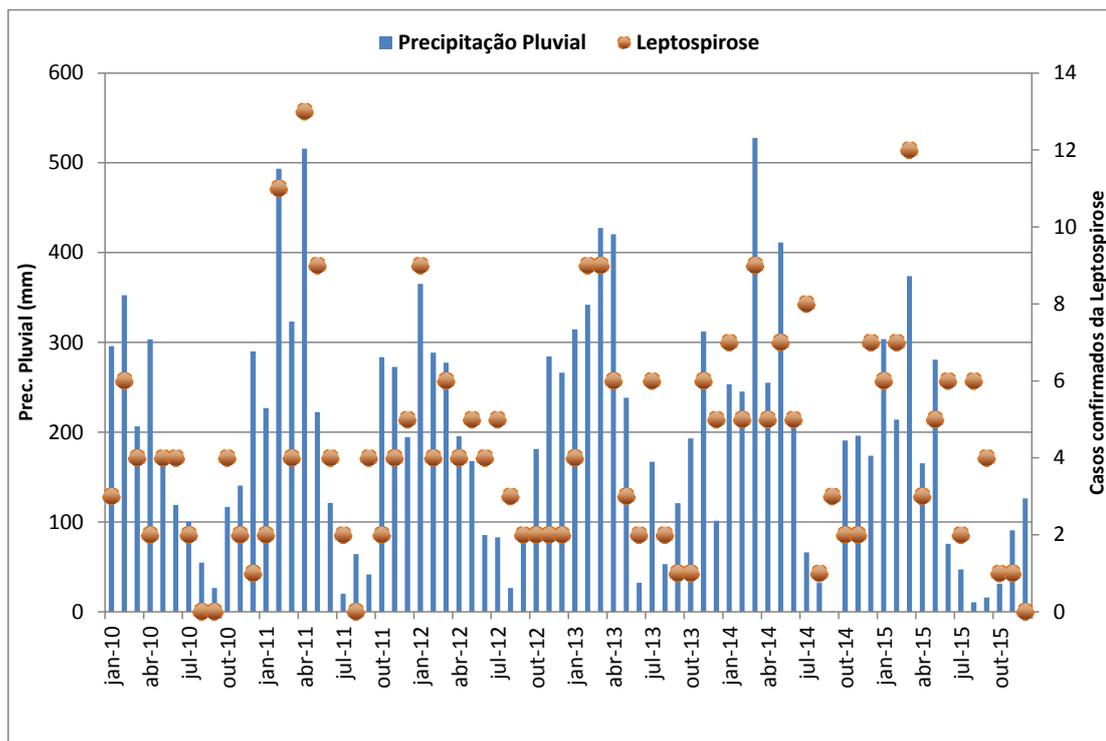
número de dias chuvosos e maiores totais mensais, sendo eles de janeiro a abril onde se tem um aumento do índice pluviométrico, concomitantemente ao aumento de número de casos confirmados da doença, compreendendo, assim, que a gênese dos casos coincidiu com os meses chuvosos durante a temporalidade considerada. Contudo, ressalta-se que conforme observado em alguns anos, apresenta exceções, as quais estão ligadas a fatores diversos.

Logo, a dimensão temporal e espacial da relação entre o clima e saúde em Manaus demonstra relações entre si, uma vez que os casos de leptospirose se encontram em consonância com o período chuvoso.

Tal contexto foi identificado também nos estudos realizados por Jesus et al., (2012), onde os autores verificaram que “com relação a sazonalidade da região observou-se que nos meses de maior concentração de chuva, meses de maio (16,8%), março (13,3%) e abril (11,4%) houve um aumento de números de casos de leptospirose no período de 2000 a 2010, haja vista que os autores trabalharam com base de dados deste período.

O gráfico 12, apresenta os totais mensais de precipitação pluvial na cidade de Manaus, compreendendo todo o período analisado nesta pesquisa, que compreende a temporalidade de cinco anos, sendo de 2010 a 2015, seguidos dos casos confirmados de leptospirose na cidade, considerando a mesma temporalidade.

Assim, no período analisado, considerando a temporalidade total, de 2010 a 2015, identificou-se o total de 308 casos notificados confirmados de leptospirose na cidade de Manaus; destes 176 casos procedera-se a internação, compreendendo um total de 8 óbitos durante este período (DATASUS, 2017).



**Gráfico 12:** Totais mensais de precipitação pluvial na cidade de Manaus no período de 2010 a 2015 e os respectivos casos confirmados de Leptospirese.

**Fonte:** DATA SUS; INMET (2017).

Por meio de técnicas estatísticas como a correlação de Pearson e Índice de Determinação foi verificada a associação dos variáveis casos de Leptospirese e totais de chuva mensal, uma vez que não obtive-se os dados diários de notificação da doença.

O quadro 7 demonstra que no ano de 2010, a associação entre a leptospirese e os totais de chuva, apresentou média correlação, ou seja, outros fatores além da sazonalidade da precipitação e o contato da população com a água contaminada, também, devem ser analisados para compreensão da ocorrência da doença.

No ano de 2011 verificou-se que a associação foi forte, ou seja, as variáveis foram fortemente correlacionadas, demonstrando que a sazonalidade da doença e a necessidade de maior prevenção da doença nesse período.

No ano de 2012, a associação ocorreu medianamente, havendo, assim, indicação de outros fatores para além da precipitação e o contato com a água contaminada pela bactéria, condicionando a ocorrência da doença.

Em 2013, a correlação da leptospirese condicionada pelo clima, foi forte, havendo associação deste fator como condicionante na ocorrência da doença implicando via precipitação pluvial no processo saúde-doença da cidade.

No ano de 2011, a associação apresentou-se forte, assim como no ano de 2013, o que remete a compreensão de que as variáveis apontam uma correlação dos fatores climáticos na implicação da ocorrência de leptospirose na cidade de Manaus no período analisado, estando assim a doença dentre outros fatores condicionada também pelo clima na cidade, especificadamente ao período chuvoso, denominado inverno amazônico.

Ano	Correlação de Pearson (R)	Índice de Determinação (R <sup>2</sup> )
2010	0,5	0,22
2011	0,7	0,57
2012	0,4	0,15
2013	0,7	0,51
2014	0,6	0,33
2015	0,6	0,39
<b>Total 2010-2015</b>	<b>0,6</b>	<b>0,37</b>

**Quadro 7:** Classificação dos valores das correlações.  
**Fonte:** DATASUS e INMET.

Ressalta-se que os dados do SINAN foram atualizados em janeiro de 2018 e ainda podem ser feitas outras atualizações no sistema.

### 3.4 Vulnerabilidade e doença: Leptospirose em Manaus

A vulnerabilidade descreve o grau em que um sistema natural ou social é susceptível de suportar ou não os efeitos adversos, considerando o seu nível de exposição, sua sensibilidade e sua capacidade de adaptação (SANT'ANNA NETO; ALEIXO; SOUZA, 2012).

No que concerne a compreensão do processo saúde-doença considerando o grau de vulnerabilidade dos envolvidos, faz-se necessário analisar as condições de vida da sociedade e sua respectiva capacidade de resposta quanto a ocorrência de eventos naturais extremos, uma vez que mediante a situação atual dos centros urbanos, a gestão das cidades está cada vez mais precária, as implicações se dão diretamente na qualidade de vida da sociedade.

As condições de vida da sociedade que perpassa por diversos fatores, tais como habitação, educação, alimentação, renda, perfil social, dentre outros, os quais abrangem o acesso aos serviços de saúde e saneamento exprimem o caos instaurado no âmbito das cidades. Tal contexto, implica no estado de saúde da população, e está tradicionalmente

relacionada a pobreza, refletindo diretamente sob o cotidiano da cidade que é constantemente marcado pelas desigualdades socioambientais.

Barata (2009) aponta que a desigualdade demonstra a implicação em diferentes escalas, no que tange ao estado de saúde sobre grupos definidos por características sociais, tais como, riqueza, educação, ocupação, gênero, condições do local de moradia ou trabalho. Conforme apontado por Sant'anna Neto, Aleixo e Souza (2012), observa-se que “os fatores socioeconômicos, que por sua vez podem aumentar a *vulnerabilidade* e gerar um quadro muito mais agravado junto as populações, que se encontram ameaçadas ou já envolvidas por um risco”.

Logo, o processo saúde-doença trata-se de uma produção social, a qual perpassa por vários aspectos de caráter socioambiental, os quais estão condicionados pela vulnerabilidade social e as condições de risco que a sociedade está exposta nas diferentes escalas espacial e temporal.

Portanto, deve-se pensar a doença a partir da produção social desigual do espaço urbano, pois, como apontou Barata (2009), a desigualdade social trata de “diferenças injustas porque estão associadas a características sociais, que sistematicamente colocam alguns grupos em desvantagens com relação à oportunidade de ser e se manter sadio”. Pois:

Como a produção do espaço urbano segue a lógica da reprodução capitalista, portanto, geradora de espaços segregados e fragmentados, longe de se produzir um sistema que respeite e se adapte às condições ambientais e naturais, é de se esperar que essa contradição resulte em impactos altamente sensíveis aos diversos grupos sociais que habitam a cidade de forma também desigual, tornando as desigualdades sociais ainda mais agudas (SANT'ANNA NETO, ALEIXO e SOUZA, 2012 p. 93).

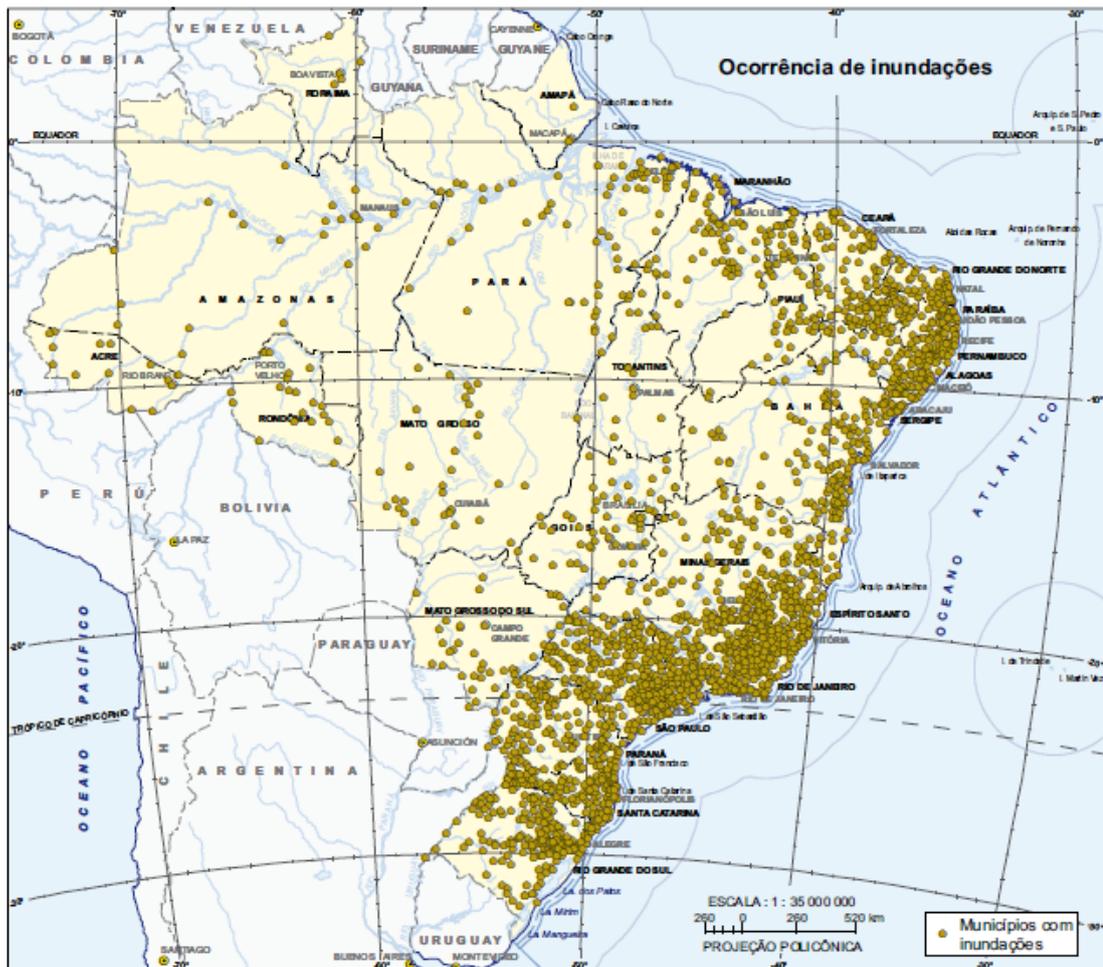
E ao se viver sob um sistema em que o domínio econômico é de ordem classista, a condição social se sobressai, demonstrando que os impactos são sentidos em diferentes potencialidades e escalas, assim como nas diferentes camadas sociais, os quais estão ligadas a diferentes contextos de vulnerabilidades, afetando distintivamente a sociedade.

E, assim cada vez mais episódios menos extremos têm provocado repercussões mais profundas no âmbito das cidades, como as enchentes urbanas que acabam por ser responsáveis pela propagação de enfermidades tais como a leptospirose e outras doenças de veiculação hídrica. Logo, observa-se o impacto da carência revelada pela espacialização desigual dos serviços e disposição de infraestrutura urbana nas cidades refletindo um cotidiano precário.



ocorrência responsável pela deflagração de impactos, que denunciam a falta de planejamento quanto ao processo da enfermidade concomitantemente a ausência de políticas públicas.

As constantes ocorrências de inundações no país, por exemplo, exibem a convivência em um cotidiano precário, configurando o habitat na pobreza, a qual muitas vezes é responsável pela ocorrência da Leptospirose (Figura 33).



**Figura 33:** Ocorrência de inundações no território brasileiro.  
**Fonte:** IBGE – Atlas do Saneamento Básico (2011).

A inundação é proveniente de chuvas nem sempre intensas, mas também devido a produção do espaço urbano, marcada pela segregação socioespacial que implica em problemas ambientais como assoreamento do leito de canais, que afetam parte dos moradores das cidades, principalmente os que se encontram nas proximidades das bacias hidrográficas urbanas, as quais acabam por obter suas margens deterioradas, seja pela canalização e outros procedimentos, os quais contribuem para a ocorrência dos desastres, representando o grau de urbanização por expansão de periferias no país.

Esse cenário potencializa a ocorrência de diversas doenças, principalmente as provenientes de veiculação hídrica, dentre as quais se observa a presença da Leptospirose, que é responsável pela ocorrência de óbitos no país, conforme apresentado na figura 34.



**Figura 34:** Número de óbitos por leptospirose registrado no Brasil.  
**Fonte:** IBGE – Atlas do Saneamento Básico (2011).

Assim, observa-se que a ocorrência de doenças como a leptospirose relacionada a água são reflexo de uma política de saneamento desvinculada de ações aliadas, capazes de contribuir com a saúde e o meio ambiente (SOARES et al., 2002; ALEIXO, 2012).

Com base nos mapas elaborados pelo IBGE identifica-se que no Brasil a leptospirose trata-se de uma patologia relevante para prevenção em alguns estados do país, ainda que não seja o principal problema de saúde pública brasileiro. Portanto, têm-se, assim, a identificação de fatores ambientais responsáveis na produção de doenças, como no caso da Leptospirose, em que o processo de produção se dá em diferentes contextos sociais, os quais envolvem, principalmente o nível de exposição aos riscos, conjuntamente a capacidade de resposta aos eventos, o que por sua vez implica no grau de vulnerabilidade da população.

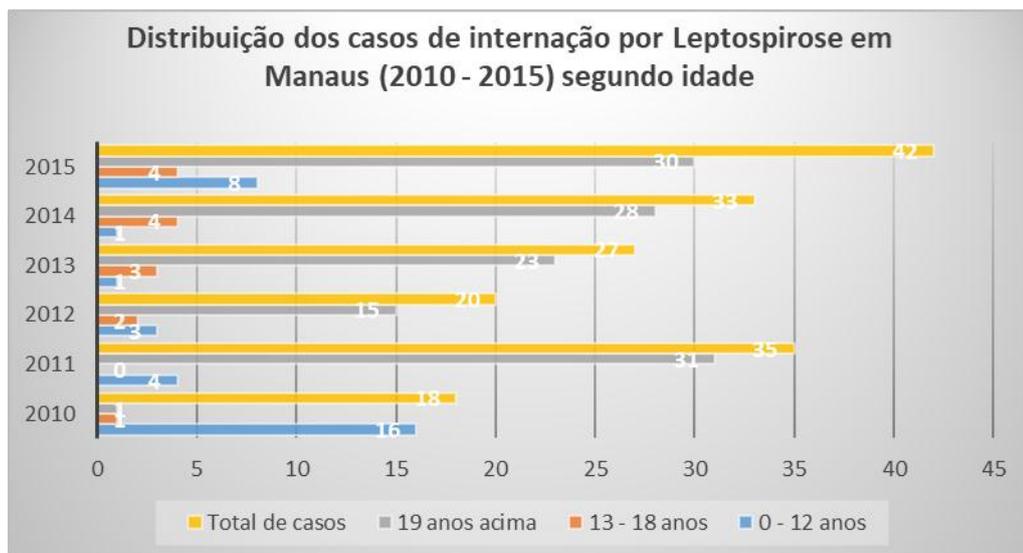
Os primeiros casos de leptospirose no Brasil foram notificados por Sefton (1910), na região Amazônica, em tecidos de pessoas ictéricas na cidade de Manaus. Posteriormente, outros casos em humanos foram reconhecidos em várias cidades do território brasileiro conforme apontado por Fernández-Toma (2009).

Em Manaus as bacias hidrográficas urbanas que entremeiam a cidade, segundo Souza (2014) constituem pontos de descarte de resíduos provenientes de residências situadas próximas ou em alguns casos, dentro dos igarapés que compõe a rede de drenagem da cidade. A prática acaba por refletir na saúde da população, uma vez que o descarte inadequado de resíduos constitui um ambiente favorável a proliferação de roedores, principal transmissor da leptospirose no ambiente urbano.

Na cidade de Manaus, com base em estudos realizados por Jesus et al., (2012), considerando os casos de leptospirose confirmados na cidade no período de 2000 a 2010, os autores identificaram que houve uma variação no número de ocorrências, sendo o maior número de casos registrados dando-se em 2009, o qual contabilizou 63 casos confirmados.

No período de 2010 a 2015, conforme analisado nesta pesquisa, os casos também obtiveram variações em seus registros durante os anos analisados, onde o maior número de ocorrências deu-se no ano de 2015, contabilizando um total de 42 casos da doença na cidade de Manaus. Nos demais anos, os casos da doença variaram entre 18 a 35 casos, conforme apresenta o gráfico 15, resultando durante a temporalidade analisada em um total de 308 casos notificados, confirmados de leptospirose na cidade de Manaus, conforma os dados apresentados pelo DATASUS (2017).

Neste (gráfico 13) identifica-se a distribuição dos casos de leptospirose em Manaus no período analisado (2010 – 2015), conforme a idade dos notificados com a patologia. Observa-se que com exceção do ano de 2010, a grande maioria dos casos ocorreu em crianças, enquanto que no período de 2011 a 2015, os maiores casos registrados deram-se em adultos com idade superior a 19 anos chegando a velhice (mais de 65 anos).



**Gráfico 13:** Distribuição por idade dos casos confirmados de leptospirose na cidade de Manaus no período de 2010 a 2015.

**Fonte:** Dados DATASUS, 2017 Org. Ulliane Amorim, 2018.

No período analisado, observou-se que os casos de leptospirose na cidade registraram-se, principalmente entre os adultos do sexo masculino, uma vez que estes apresentaram 254 notificações confirmadas considerando o total de casos, enquanto que o sexo feminino compreendeu no período analisado o total de 54 casos, o que correlaciona a infecção da patologia prevalecendo-se sobre o sexo masculino, sugere-se que o ambiente contaminado pela bactéria o contamina, via realização de atividades braçais, realizada por estes no desenvolvimento de limpeza das áreas externas as suas residências no período de enchentes na cidade de Manaus.

Assim, dentre tantos contextos observados em Manaus, para além do descarte inadequado do lixo, o cotidiano nas áreas de risco, a vulnerabilidade social alastrada na cidade, o clima apresentando-se como um fator condicionante para a ocorrência da doença, a espacialidade da leptospirose em Manaus está vinculada também ao local de residência do infectado.

### 3.5 A Geografia da Leptospirose e as condições socioambientais em Manaus

A distribuição geográfica da leptospirose em Manaus analisando o período temporal e espacial, compreendendo os anos de 2010 a 2015, apresentou notificações em todas as zonas da cidade, considerando o número total de internações, as zonas leste e norte da cidade apresentaram maiores números de casos, contudo analisando a incidência da doença para cidade de Manaus, as zonas sul e oeste, principalmente, assim como a zona leste se

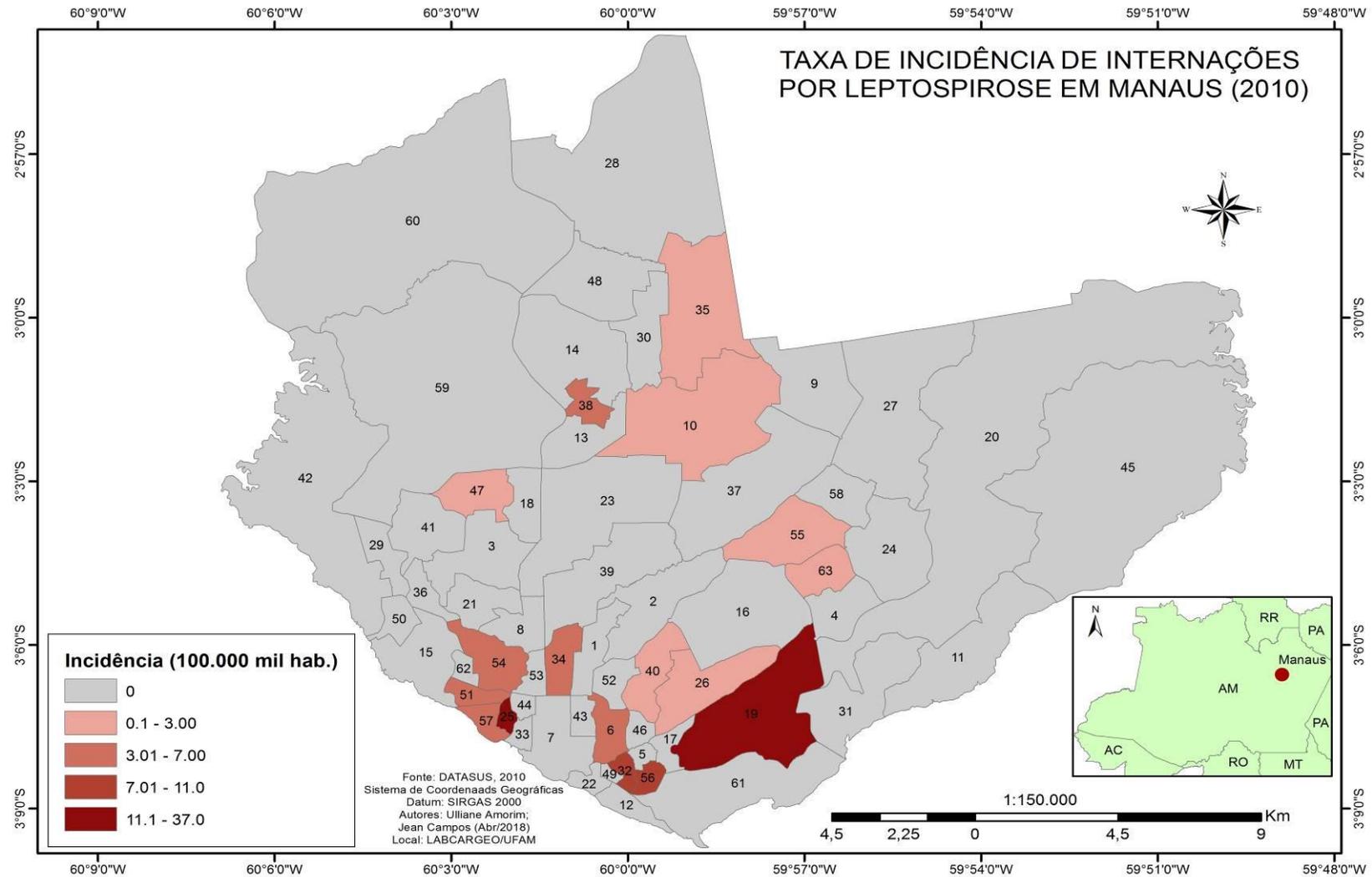
sobressaíram. Tal delineamento apresenta-se em consonância a pesquisa desenvolvida por Jesus et al., (2012), que compreende aos anos de 2000 a 2010, onde identificou-se que “a distribuição geográfica da Leptospirose em Manaus foi observada em todas as zonas da cidade também. No entanto, com maior prevalência nas zonas sul (26,6%), oeste (23,5%) e leste (19,7%), em áreas ao redor de cursos d’água poluídos”.

A espacialidade de casos de internações por Leptospirose em Manaus, compreendendo o período de 2010-2015, apresentou o total de 176 casos de internações nesta escala temporal, conforme apontado pelo DATASUS (2017), dentre os quais 265 casos foram notificados e confirmados contágio no perímetro urbano da cidade, 4 casos foram notificados e confirmados o contágio na área rural e 4 casos em área periurbana, os demais sem informação.

Ressalta-se que foram realizados mapas temáticos com as variáveis como a taxa de incidência, no intuito de analisar a abrangência da doença nesta perspectiva, onde compreendemos todos os indivíduos da população sob o período em análise os quais se encontram sob o risco de serem atingidos pela ocorrência da leptospirose, assim como também apresentamos os mapas constituídos do número total de casos da doença.

Ambas as representações foram necessárias, já que se dispunha de pequena quantidade de internações com relação a população de Manaus. Além disso, optou-se também pela representação dos dados absolutos, devido à dificuldade de obtenção do total de população dos bairros de Manaus anualmente, uma vez que esses dados não são atualizados por ano, apenas disponibilizados pelo IBGE no Censo, logo utilizamos a população levantada pelo recenseamento. Dessa forma, ressalta-se que a não atualização de dados anuais gera um viés, pois os mapas podem demonstrar taxas por 100.000 hab. que não condizem com o total da população residente na área nos anos seguintes.

Neste contexto, os mapas referentes à taxa de incidência das internações por leptospirose são apresentados nesta pesquisa, e no ano de 2010 apontou os maiores índices da patologia acometendo as populações das zonas sul e oeste principalmente, conforme o mapa 11 observa-se os bairros Gloria e Distrito Industrial I com a maior taxa de incidência, os quais se localizam nas zonas citadas.

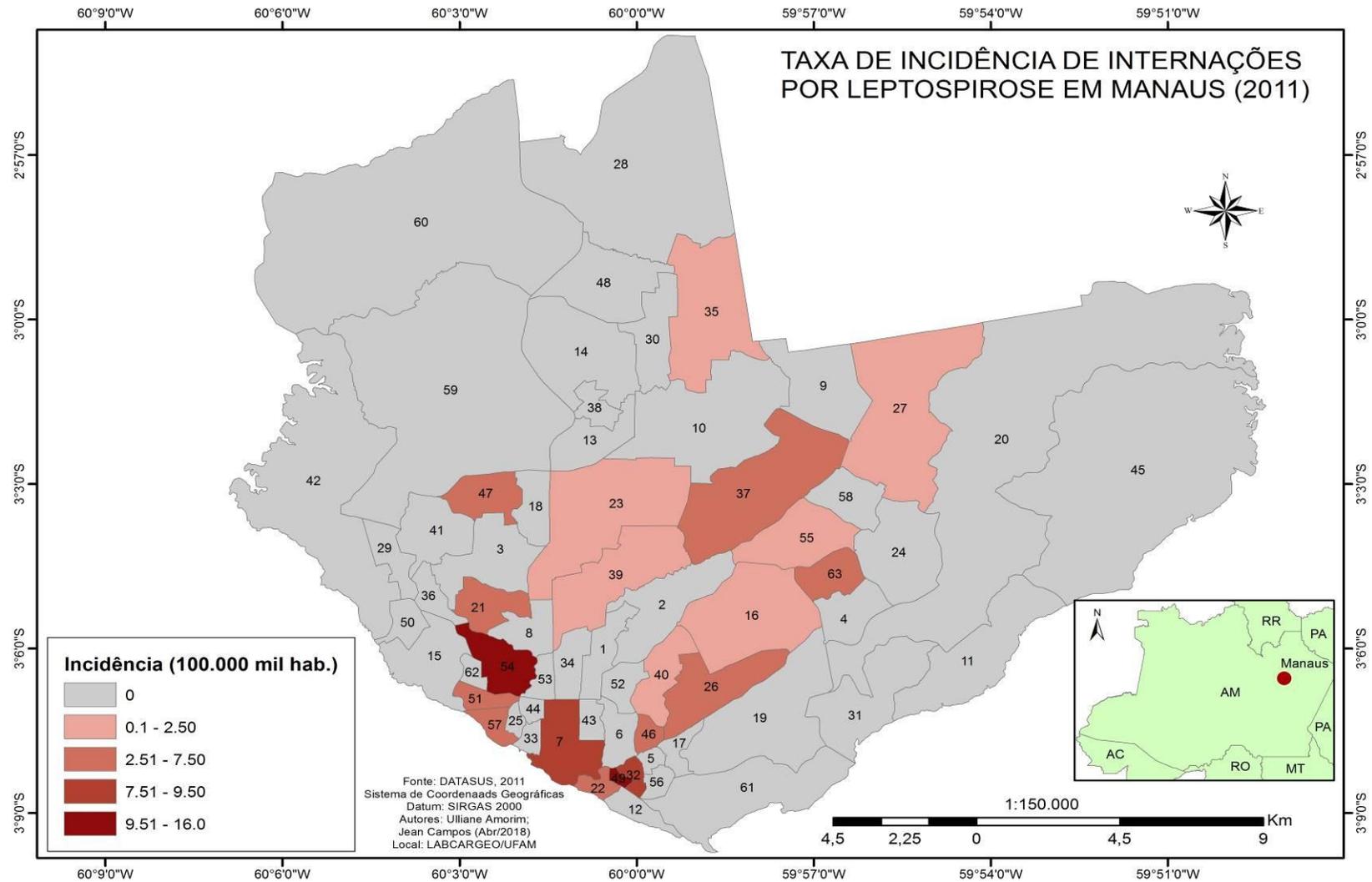


**Mapa 11:** Taxa de incidência de internações por leptospirose em Manaus (2010).

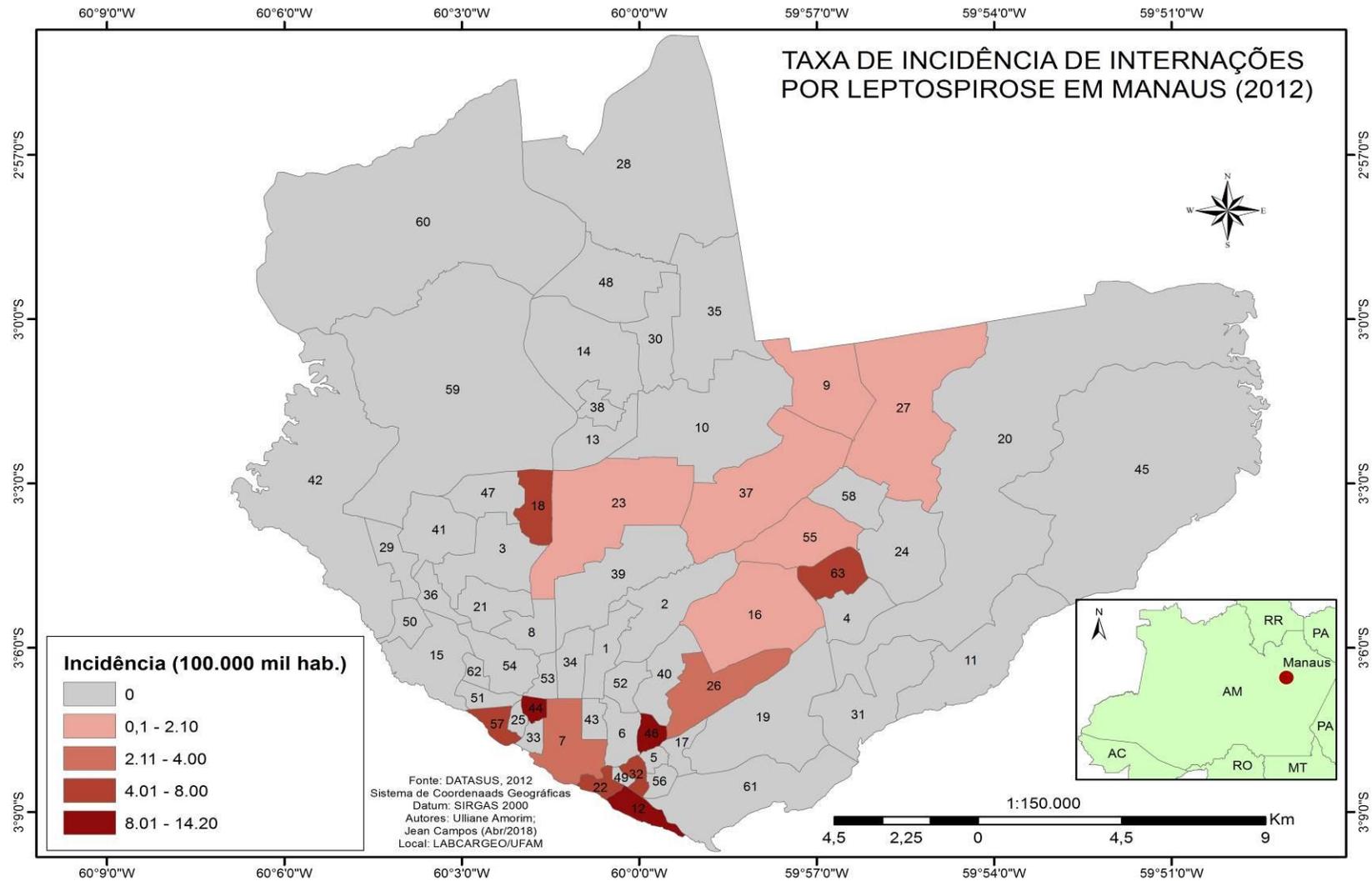
**Fonte:** DATASUS, 2010. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2018).

No ano de 2011, conforme o mapa 12 observa-se que os bairros com maior taxa de incidência da doença é o São Jorge (54), que fica localizado na Zona Oeste da cidade de Manaus e Santa Luzia (49), seguidos dos bairros Morro (32) e Centro (7) os quais se localizam na zona sul. Assim observa-se que a população com maior probabilidade de ser atingida pela ocorrência e agravamento da patologia para internação, são as mesmas que residem nas zonas da cidade que dispunham de seus igarapés poluídos e contrastando o contato destes com as famílias que dividem o lugar de suas residências com as mazelas do ambiente urbano, tais como o lixo disposto inadequadamente dentre outros contextos identificados nessas áreas.

No ano de 2012, os bairros os bairros com maiores taxas de incidência de acometimento da patologia, concentraram-se na zona sul da cidade de Manaus, sendo eles Colônia Oliveira Machado (12), Raiz (46) e Presidente Vargas (44) conforme identificou-se no mapa 13.



**Mapa 12:** Taxa de incidência de internações por leptospirose em Manaus (2011).  
**Fonte:** DATASUS, 2011. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2018).



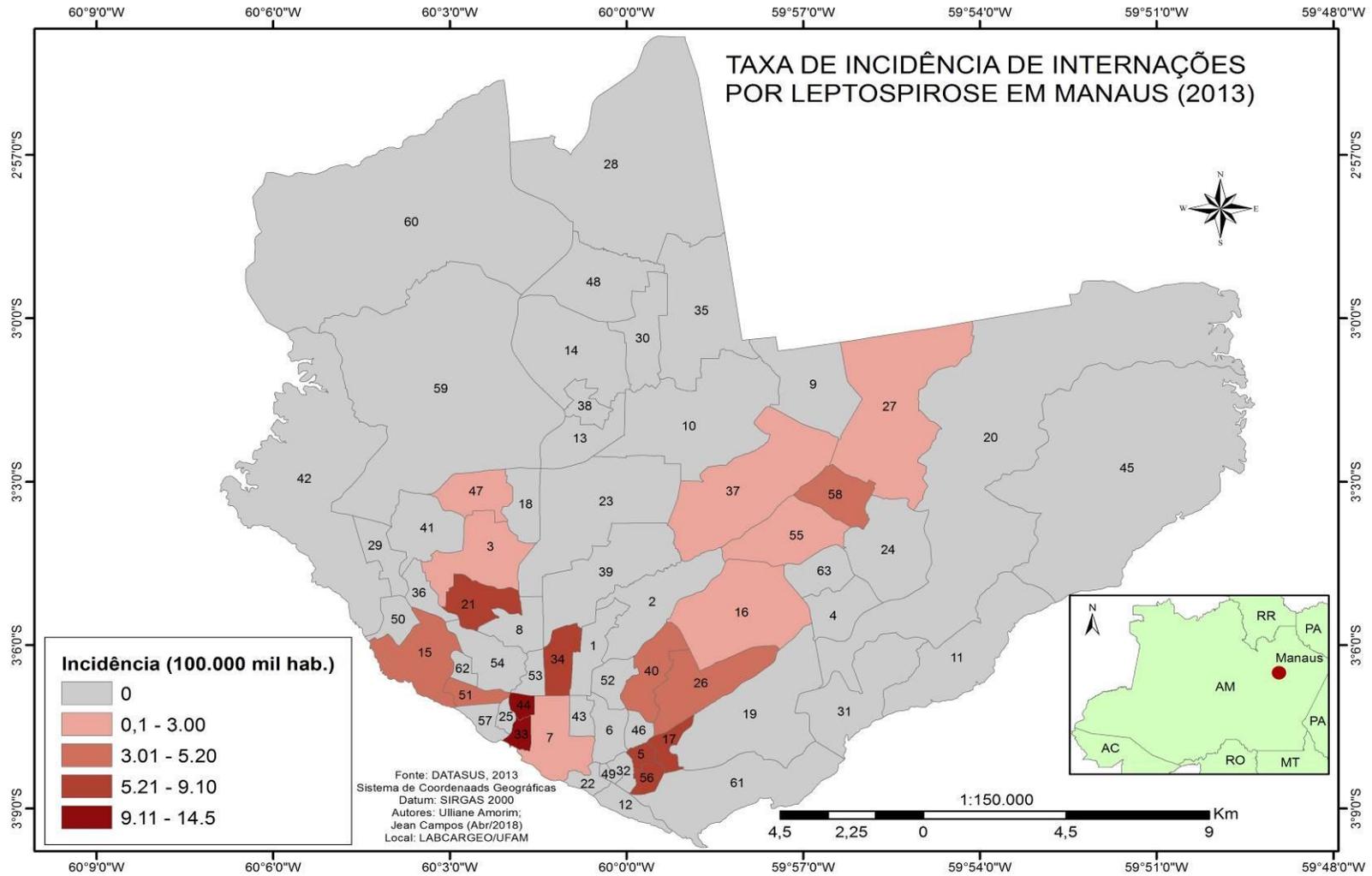
**Mapa 13:** Taxa de incidência de internações por leptospirose em Manaus (2012).

**Fonte:** DATASUS, 2012. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2018).

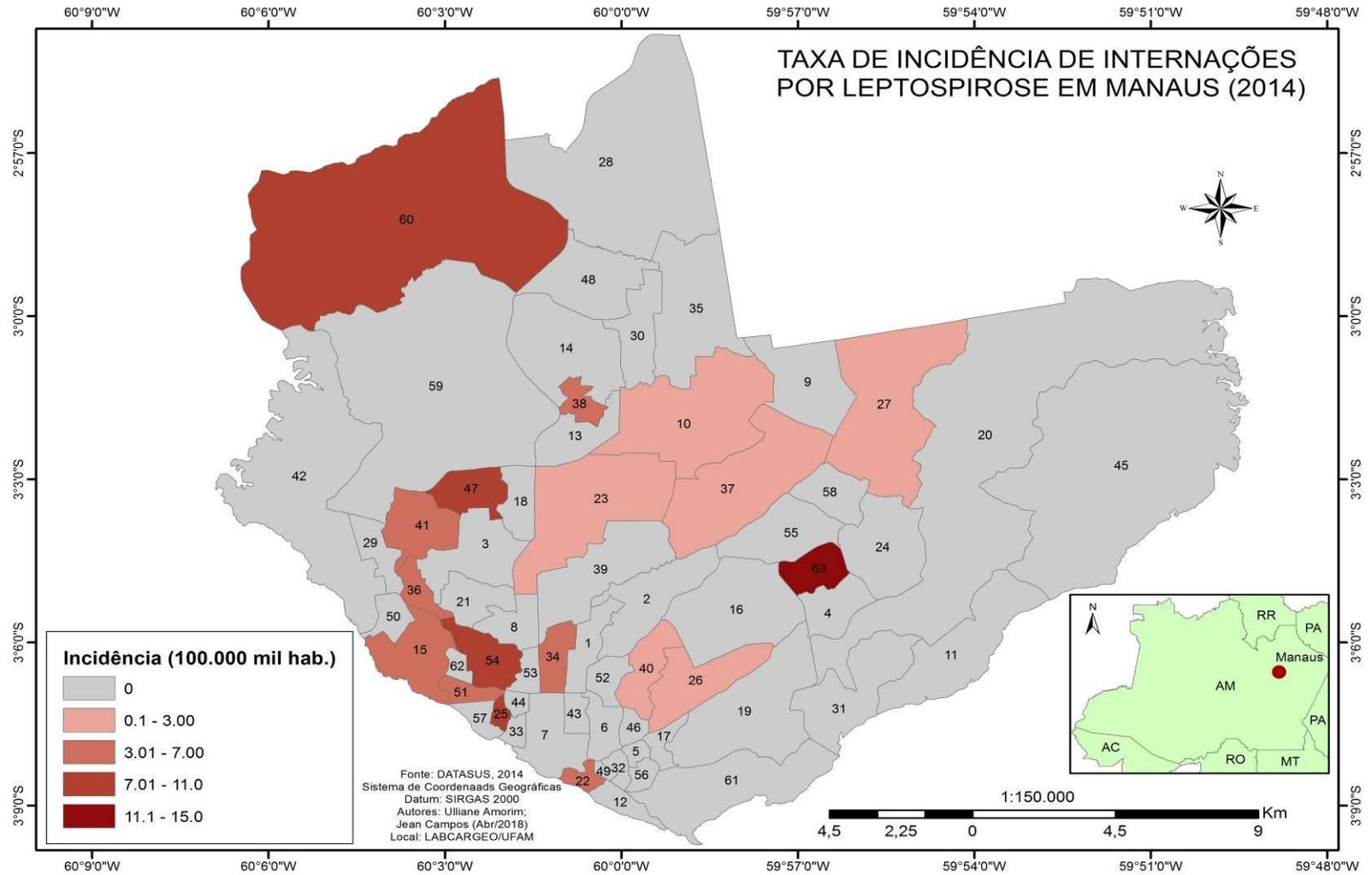
No ano de 2013, conforme o mapa 14, as taxas de incidência de internações por leptospirose se sobressaíram nos bairros vizinhos Presidente Vargas (44) e Nossa Senhora Aparecida (33) ambos localizados na zona sul da cidade de Manaus, esta que por sua vez apresenta-se sob a incidência exprimindo uma população exposta ao risco de desenvolver o contágio com a bactéria helicoidal leptospira.

No mapa 15, estando em análise os acometimentos por internações sob o ano de 2014, o bairro Zumbi (63) apontou a maior taxa de incidência de internação, este que por sua vez fica localizado na zona leste da cidade de Manaus. Seguindo as incidências pelos bairros Tarumã-açu (60); Redenção (47), São Jorge (54) e Glória (25) ambos localizados em zonas diferentes da cidade.

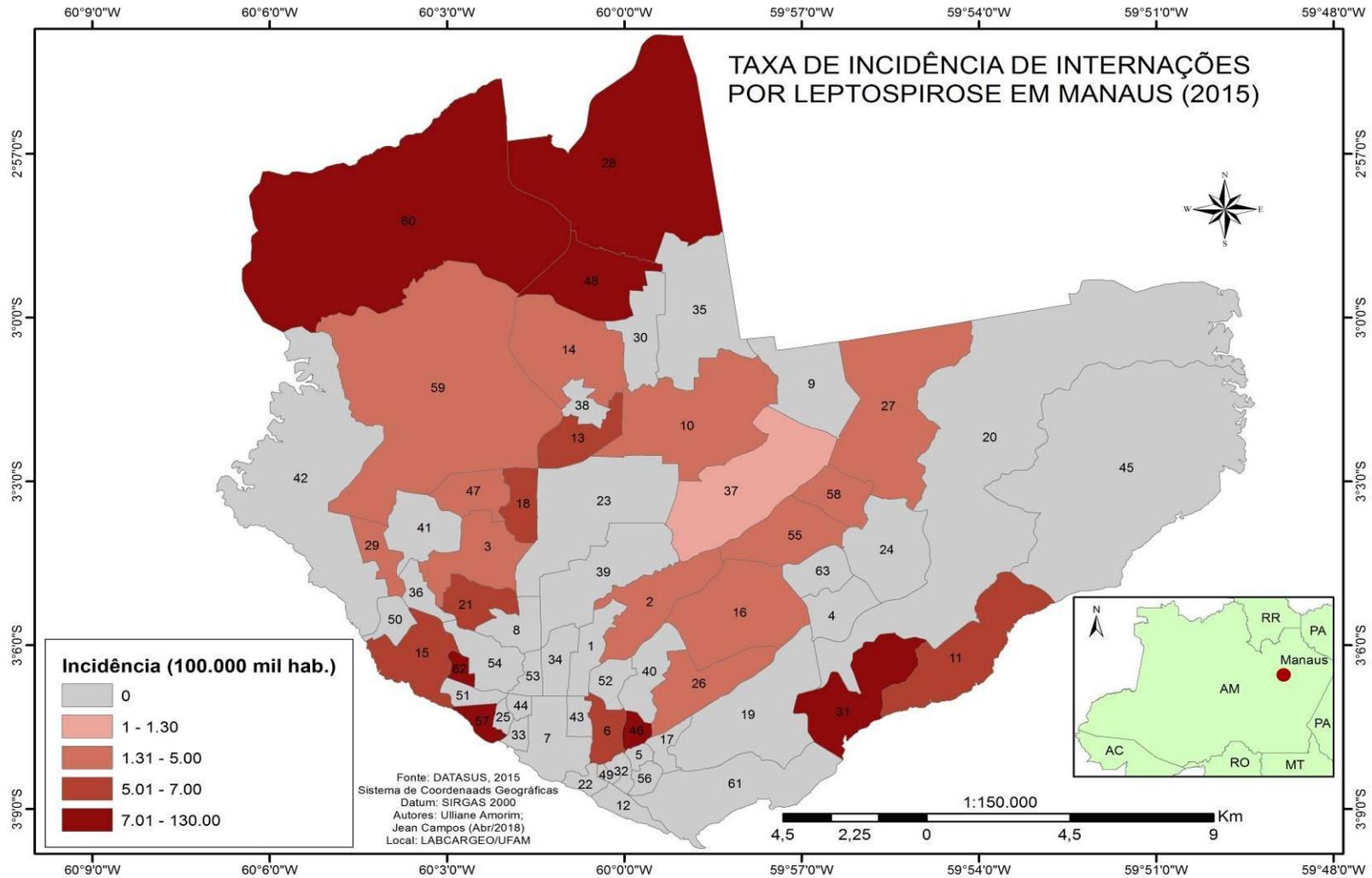
No ano de 2015, conforme apontou o mapa 16, observa-se que a taxa de incidência de internações por leptospirose, que espacializaram-se em todas as zonas da cidade, acentuando-se nos bairros Tarumã-açu (60), Lago Azul (28), Santa Etelvina (48), Mauazinho (31), Raiz (46), São Raimundo (57) e Vila da Prata (62). Seguindo dos bairros Colônia Antônio Aleixo (11), Cachoeirinha (6), Compensa (15), Dom Pedro (21) e Colônia Santo Antônio (13).



**Mapa 14:** Taxa de incidência de internações por leptospirose em Manaus (2013).  
**Fonte:** DATASUS, 2013. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2018).



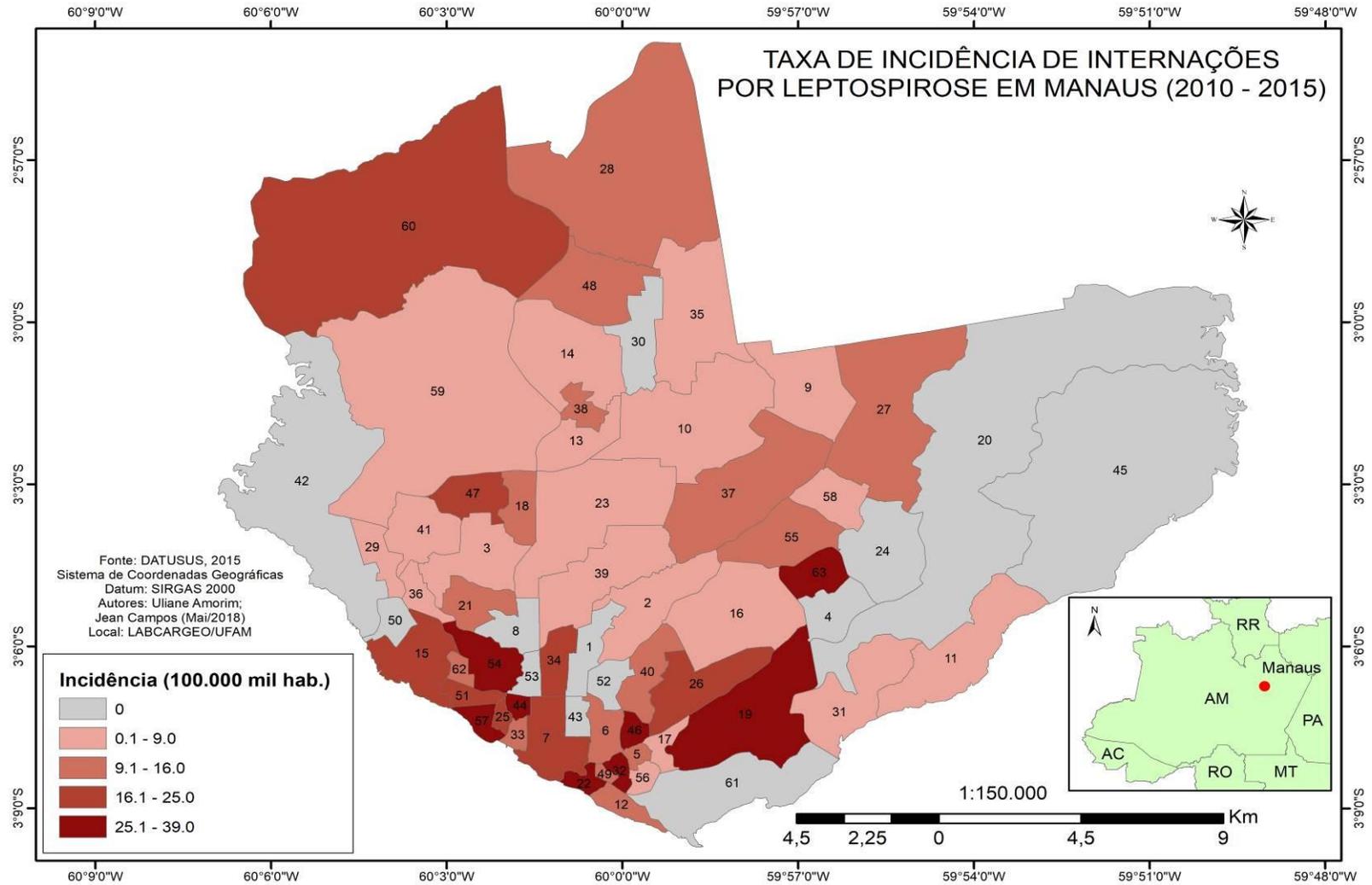
**Mapa 15:** Taxa de incidência de internações por leptospirose em Manaus (2014).  
**Fonte:** DATASUS, 2014. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2018).



**Mapa 16:** Taxa de incidência de internações por leptospirose em Manaus (2015).  
**Fonte:** DATASUS, 2015. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2018).

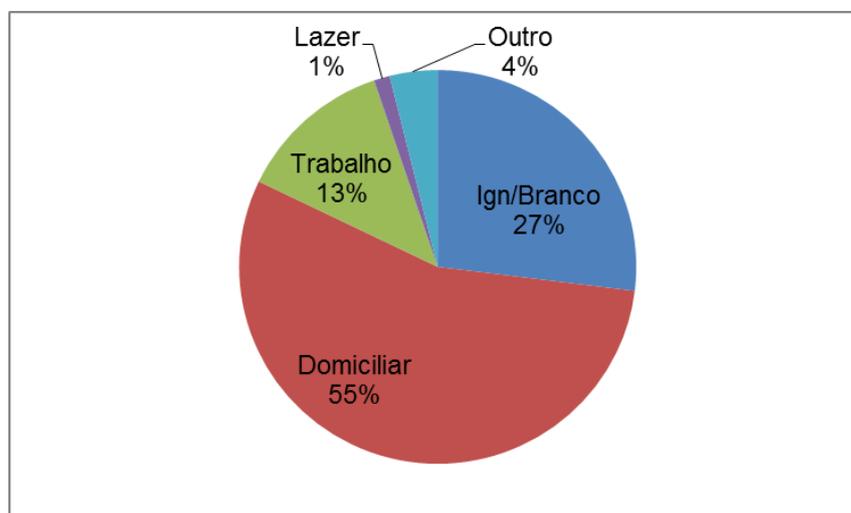
Considerando a temporalidade total analisada nesta pesquisa, a qual compreendeu os anos de 2010 a 2015, a taxa de incidência de internações por leptospirose em Manaus, conforme apresentado no mapa 17, delineou-se em todas as zonas da cidade, com maior expressividade nas zonas sul e oeste de Manaus seguida da zona leste.

Durante o período analisado os bairros com maiores taxas de incidência de internações por leptospirose em Manaus, foram Distrito Industrial I (19), Morro (32), Raiz (46), Educandos (22), São Raimundo (57), Presidente Vargas (44), São Jorge (54), Tarumã-Açu (60) e Zumbi (63).



**Mapa 17:** Taxa de incidência de internações por leptospirose em Manaus (2010 - 2015).  
**Fonte:** DATASUS, 2010 - 2015. Org. Uliane Amorim e Jean Campos (2018).

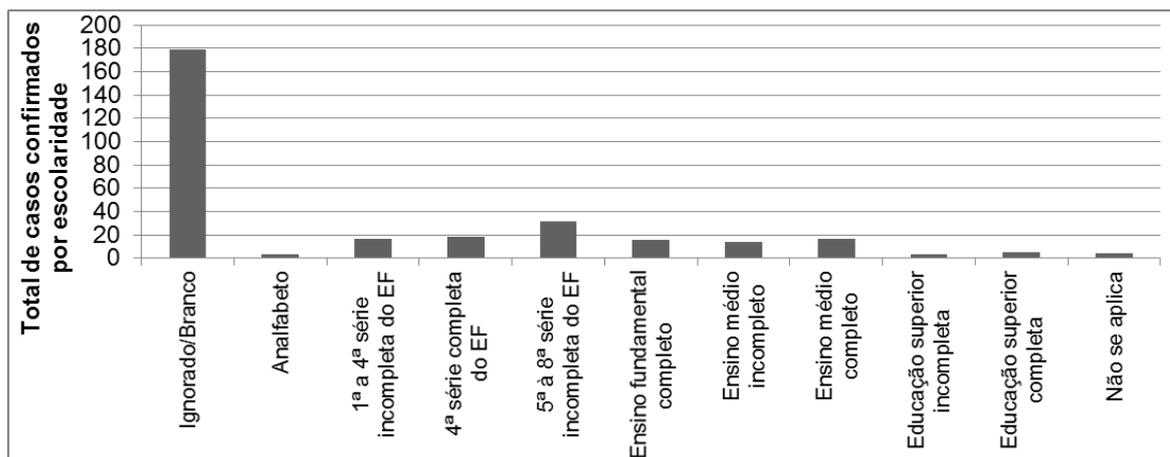
O acometimento da doença na cidade de Manaus encontra-se atrelado a uma gama de condicionantes, segundo as características locais e informacionais do ambiente com base nos primeiros sintomas, identificou-se que o domicílio é o principal local de contágio da doença. Logo, está ligado as condições de saneamento da moradia, muitas vezes constituídas de sub habitações, assim como disposição de infraestrutura e condições de risco e vulnerabilidade, pois, dos 308 casos notificados confirmados do período analisado, 170 declararam contágio no domicílio, 39 pessoas declararam contágio no âmbito do trabalho e apenas 4 pessoas relacionaram a ocorrência da patologia ao momento de lazer, dentre outros contextos explorados (Gráfico 14).



**Gráfico 14:** Casos confirmados de leptospirose em Manaus, no período de 2010 – 2015, conforme características locais e informacionais do ambiente segundo os primeiros sintomas.

**Fonte:** Ministério da Saúde / SVS – Sistema de Informações de Agravos de Notificação – Sinan Net.

Observou-se, ainda, que a escolaridade das pessoas notificadas confirmadas com leptospirose na cidade de Manaus, com base no período analisado, sobressai parte da população da 5ª à 8ª série incompleta do ensino fundamental, ou seja, pessoas com baixo nível de escolaridade, seguindo as pessoas que possuem a 4ª série completa do ensino fundamental, as pessoas com ensino fundamental completo e ensino médio completo (Gráfico 15).

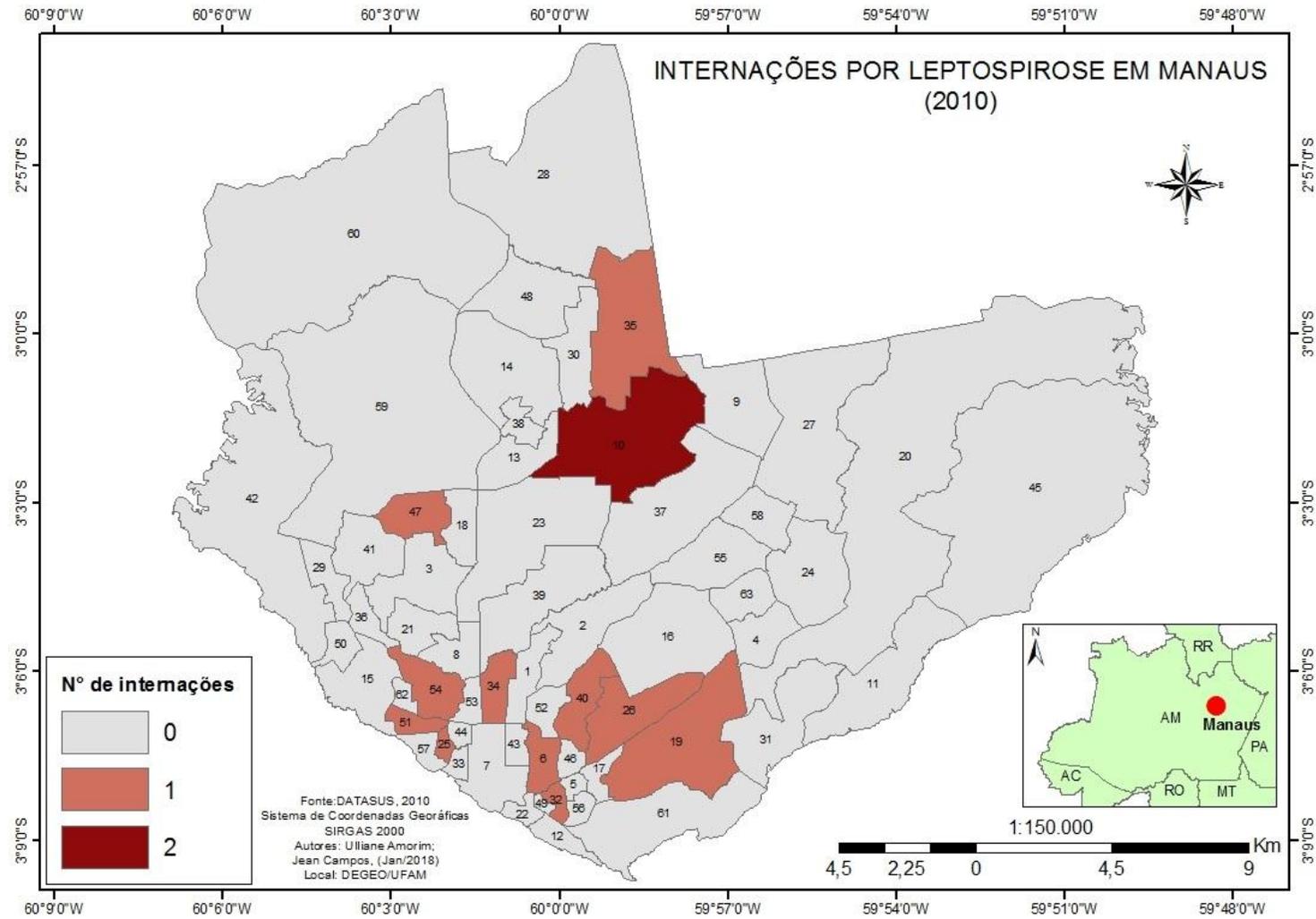


**Gráfico 15:** Casos confirmados de leptospirose em Manaus no período de 2010 a 2015 segundo a escolaridade.  
**Fonte:** Ministério da Saúde / SVS – Sistema de Informações de Agravos de Notificação – Sinan Net.

A espacialização da leptospirose por total absoluto de casos de internações em Manaus no período analisado compreendeu diversos bairros da cidade. No ano de 2010, o bairro com maior número de acometimento por Leptospirose em Manaus foi Cidade Nova (10) apresentando dois casos de internação. Este bairro que surgiu na década de 1970 na cidade de Manaus, compondo-se, inicialmente de residências construídas para atendimento da população via projeto cidade nova, que deu origem ao nome do bairro.

Atualmente, o bairro cidade nova em Manaus dispõe de diversos núcleos em seu contexto, assim como comunidades que foram sendo criadas pela própria população. Com o passar dos anos, estas muitas vezes ocorreram sem o mínimo de infraestrutura adequada o que contribui para o acometimento de diversas patologias as quais são condicionadas pelo déficit de saneamento.

Neste mesmo ano, bairros como Cachoeirinha (6), Distrito Industrial I (19), Gloria (25), Japiim (26), Morro da Liberdade (32), Nossa Senhora das Graças (34), Nova Cidade (35), Petrópolis (40), Redenção (47), Santo Antônio (51) e São Jorge (54) apresentaram um caso de internação da doença conforme apresentado no mapa 18.



**Mapa 18:** Internações por leptospirose em Manaus (2010).  
**Fonte:** DATASUS, 2010. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2018).

No ano de 2011, conforme se pode identificar no mapa 19, as internações por leptospirose em Manaus foram significativas, comparativamente ao ano anterior. Agora com 5 internações se sobressaiu o bairro Novo Aleixo (37). Este bairro fica localizado na Zona Norte de Manaus, sendo inaugurado na década de 1990, ocupando território de expansão do bairro Cidade Nova. Este bairro recebeu obras de construção do prolongamento da Avenida das Torres, o que implicou na valorização dos imóveis da área. Contudo, no que concerne a distribuição de água e tratamento de esgoto o bairro apresenta serias deficiências.

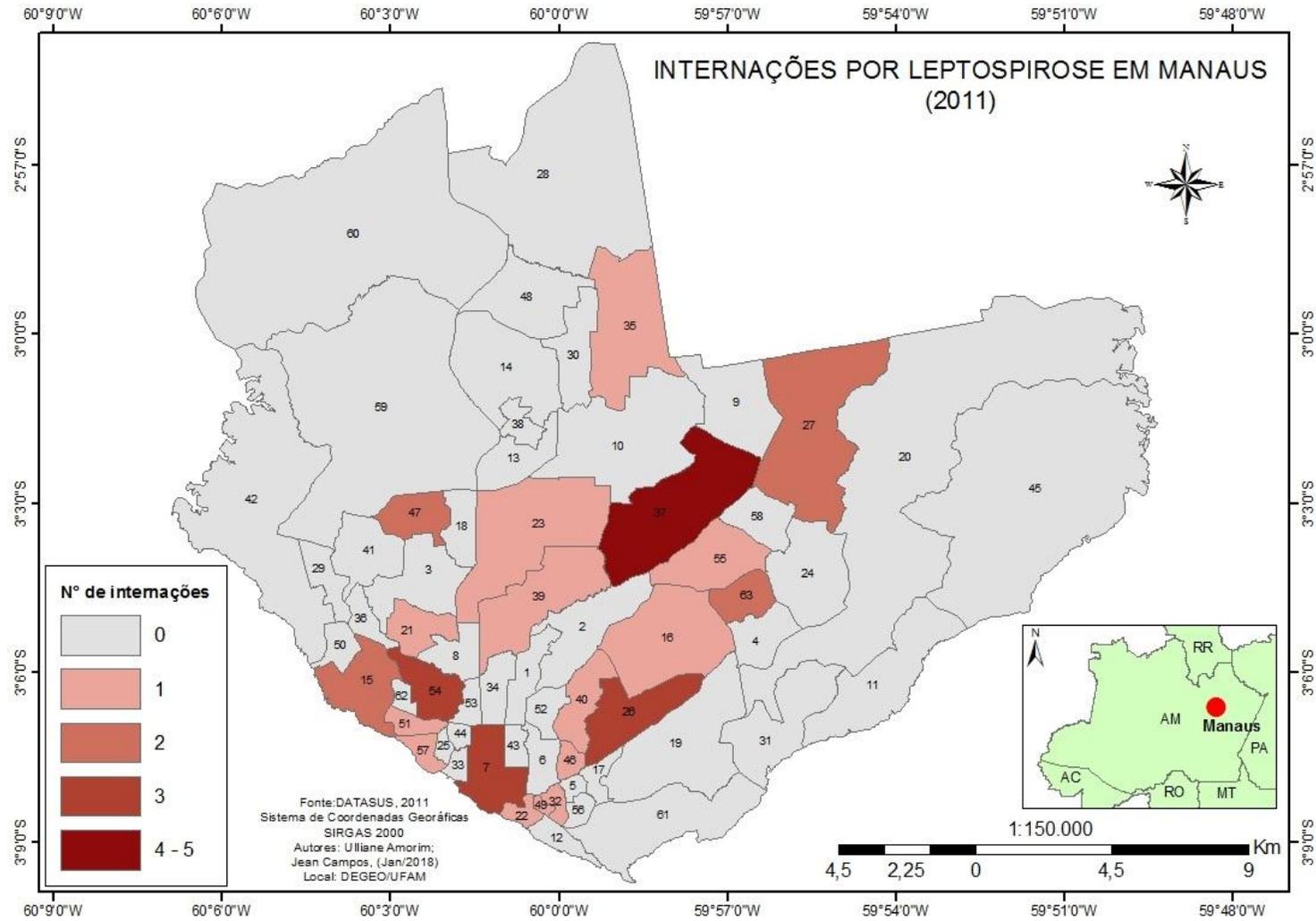
Neste mesmo ano de 2011, os bairros Japiim (26), Centro (7) e o São Jorge (54), registraram 3 casos de leptospirose em seus territórios. O bairro São Jorge, por sua vez, que fica localizado na zona oeste da cidade de Manaus, é sempre impactado pelas cheias, conforme apontado na Figura 35.



**Figura 35:** Período de cheia implica no cotidiano dos moradores do bairro São Jorge interferindo no processo saúde-doença da população.

**Fonte:** Jornal Acrítica, 05/2015. Disponível em: <[www.acritica.com/channels/manaus/news/comunidade-no-bairro-sao-jorge-sofre-com-o-drama-da-cheia-em-manaus](http://www.acritica.com/channels/manaus/news/comunidade-no-bairro-sao-jorge-sofre-com-o-drama-da-cheia-em-manaus)>. Acesso em: 18/03/2018

O bairro Jorge Teixeira (27) também apresentou casos de internações por acometimento da zoonose neste ano. Assim como Redenção (47), Nova cidade (35), dentre vários outros.

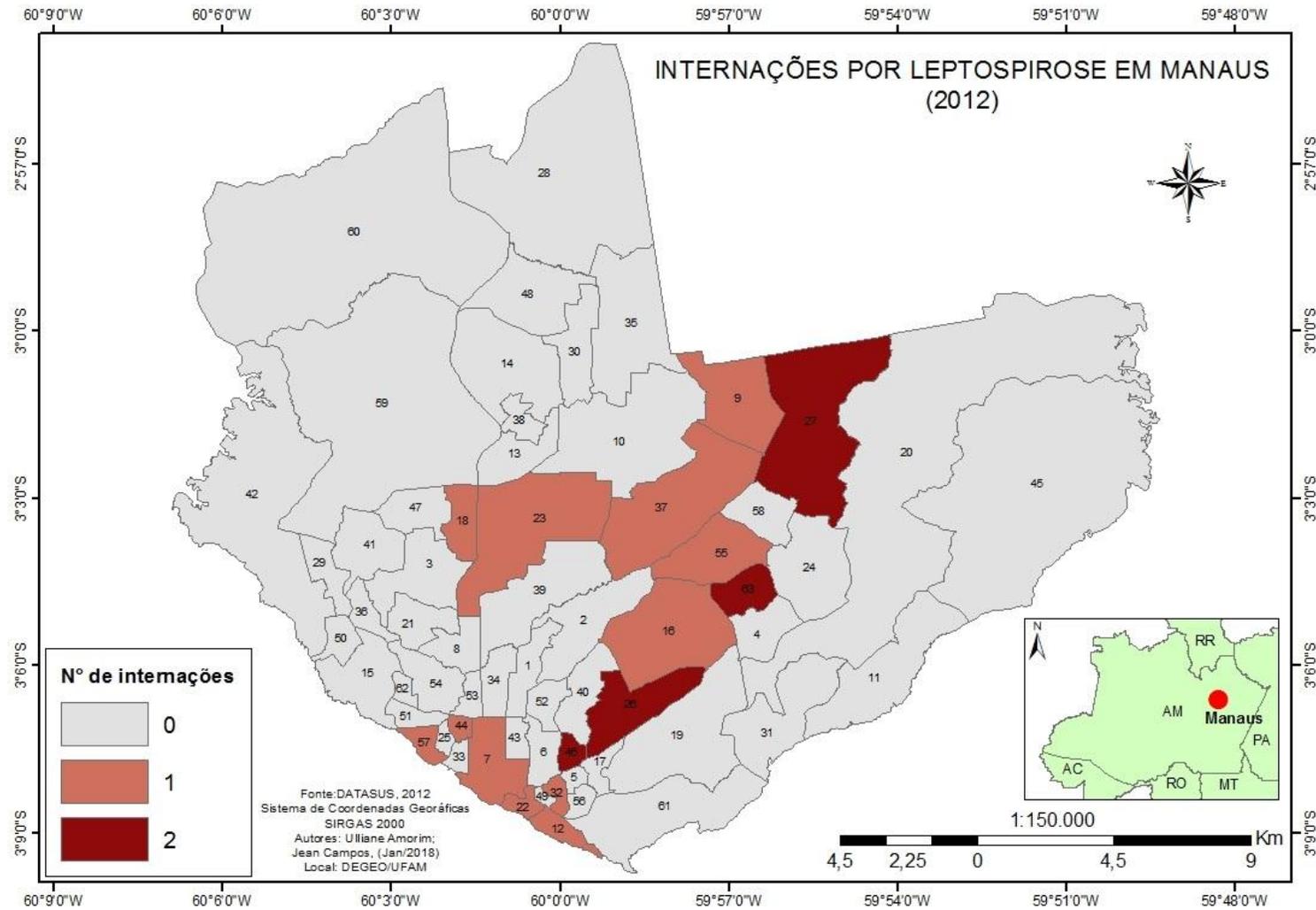


**Mapa 19:** Internações por leptospirose em Manaus (2011).  
**Fonte:** DATA SUS, 2011. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2018).

Em 2012, o número de internações por leptospirose em Manaus diminuiu, e por sua vez, espacializou-se em poucos bairros da cidade, concentrando-se nas Zonas Leste e Centro Sul de Manaus, conforme apresentado no mapa<sup>20</sup>.

Dentre os bairros acometidos por leptospirose nesse ano tem-se o Jorge Teixeira (27) compreendendo duas internações por acometimento desta zoonose em seu território, assim como Japiim (26), Zumbi dos Palmares (63) e Raiz (46).

Os bairros São Raimundo (57), Presidente Vargas (44), São José Operário (55), Novo Aleixo (37), Morro da Liberdade (32), Flores (23), Educandos (22), Centro (7), Colônia Oliveira Machado (12), Coroado (16) e o Bairro Da Paz (18) foram internados uma pessoa acometida pela doença.



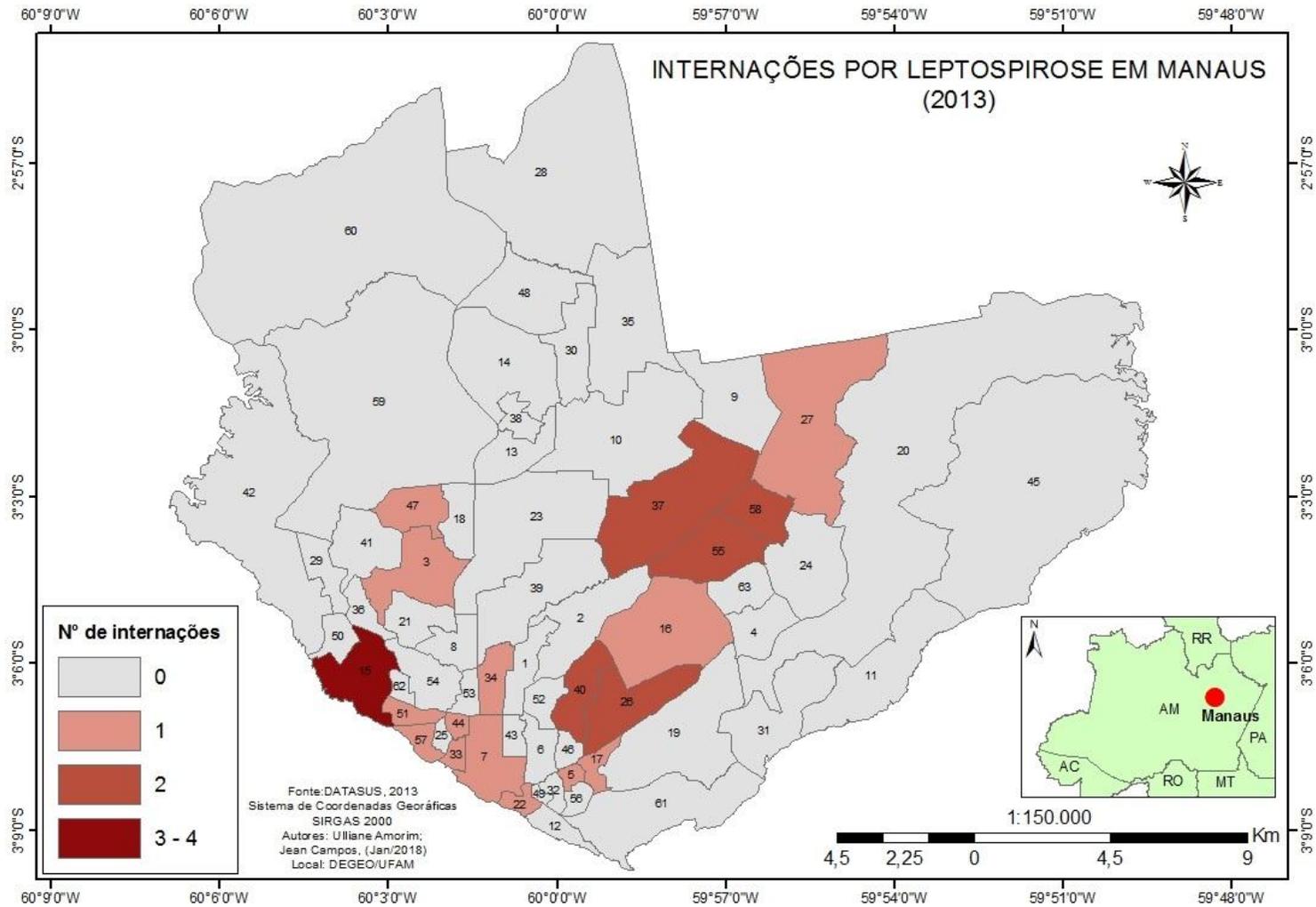
**Mapa 20:** Internações por leptospirose em Manaus (2012).  
**Fonte:** DATA SUS, 2012. Org. Uliane Amorim e Jean Campos (2018).

Em 2013, o número de internações por leptospirose obtém um aumento na cidade de Manaus, conforme pode-se identificar no mapa 21. E o bairro que registra o maior número de casos é a Compensa (15), seguido dos bairros Tancredo Neves (58), São José Operário (55), Novo Aleixo (37), Petrópolis (40) e Japiim (26). Estes por sua vez são os mesmos noticiados na mídia, compondo registros de ocorrências na Defesa Civil e corpo de bombeiros provenientes de desastres naturais, tais como alagamentos e inundações, dentre outros (Figura 36).



**Figura 36:** Noticiários reportando os fatos ocorridos ligados as fortes chuvas ocorrentes no ano de 2013 na cidade de Manaus e seus desdobramentos.

**Fonte:** Mônica Dias e Marcos Dantas, G1 Amazonas (2013).

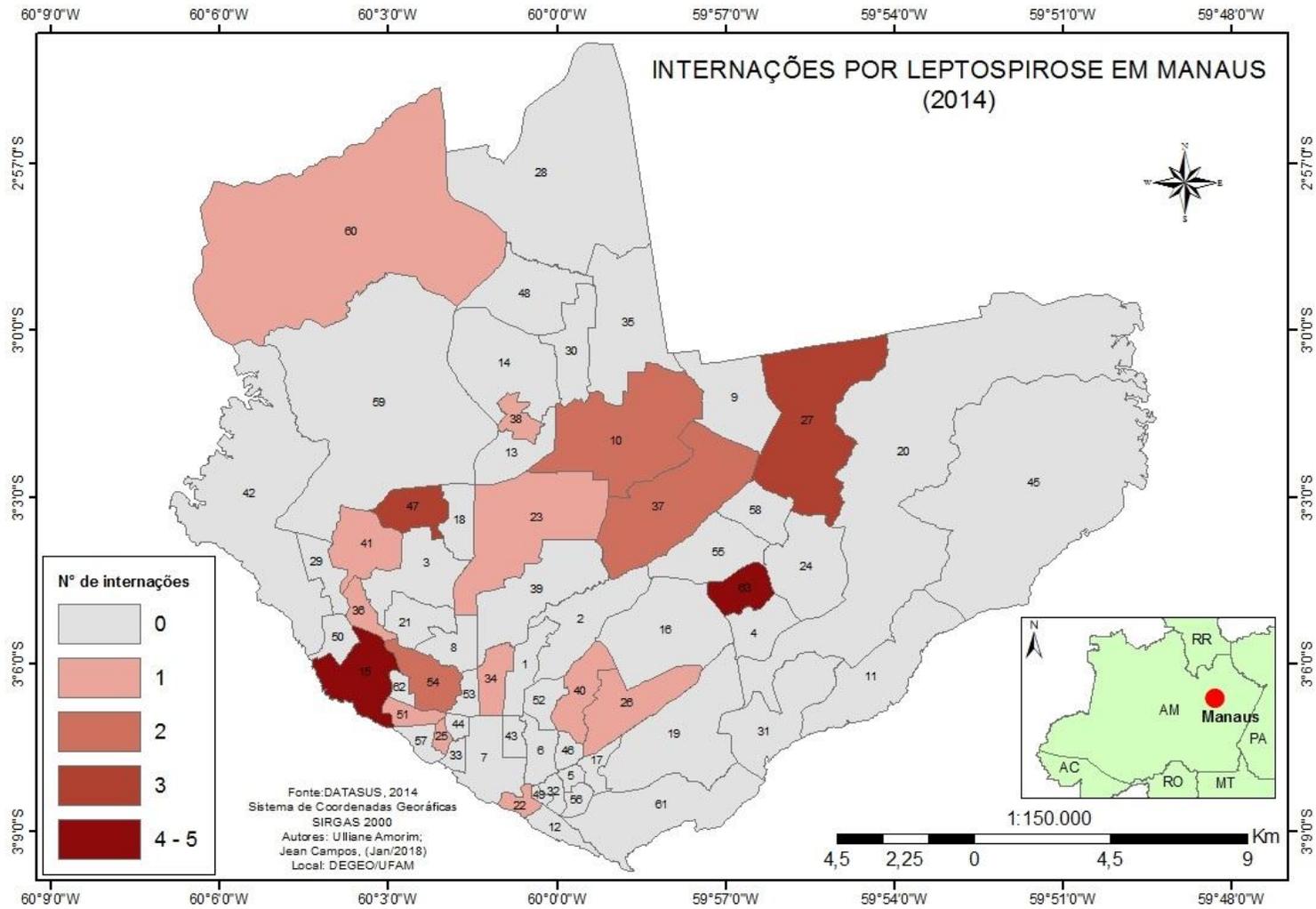


**Mapa 21:** Internações por leptospirose em Manaus (2013).  
**Fonte:** DATA SUS, 2013. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2018).

No ano de 2014, as internações por leptospirose na cidade de Manaus espacializaram-se por todas as zonas da cidade, conforme identificado no mapa 22, dentre estas o maior número de casos evidenciou-se nos bairros Zumbi dos Palmares (63) e Compensa (15), ambos nas Zonas Leste e Oeste de Manaus respectivamente.

Os bairros da Redenção (47) e Jorge Teixeira (27) neste ano apresentaram três casos de internações por leptospirose. Enquanto que os bairros Cidade Nova (10), Novo Aleixo (37) e São Jorge (54) dispunham de dois casos registrados de internações acometidos pela doença.

Os bairros Novo Israel (38), Tarumã Açu (60), Planalto (41), Nova Esperança (36), Flores (23), Educandos (22) e Japiim (26) registraram uma internação por leptospirose no ano de 2014.

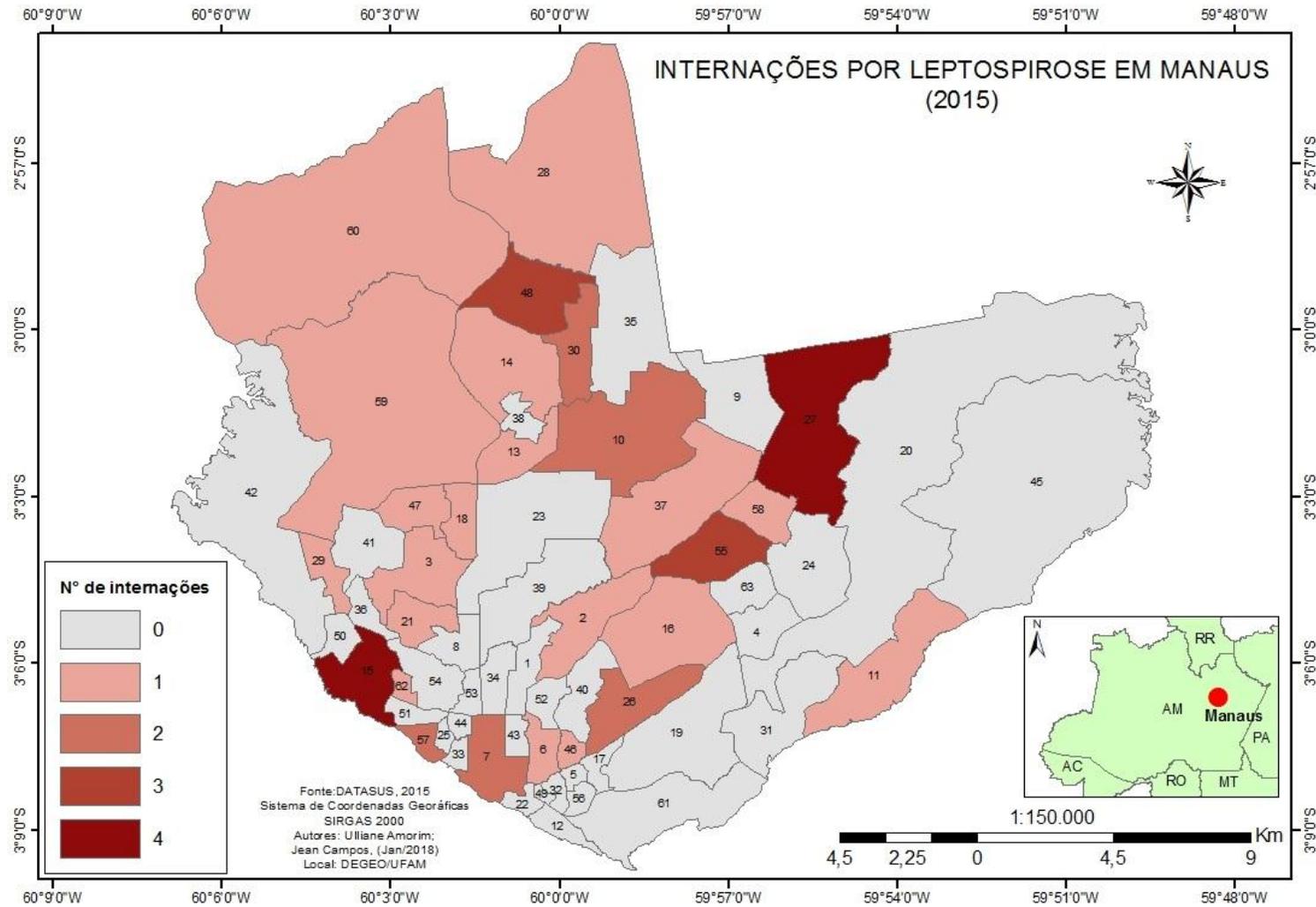


**Mapa 22:** Internações por leptospirose em Manaus (2014).  
**Fonte:** DATA SUS, 2014. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2018).

Com base no mapa 23, no ano de 2015, na cidade de Manaus identificou-se que o acometimento da leptospirose e suas respectivas internações concentraram boa parte dos bairros da cidade. Dentre os quais se sobressaem os bairros da Compensa (15) e o Jorge Teixeira (27), que obtiveram o maior número de internações pela infecção da patologia no respectivo ano, sendo 4 casos.

Os bairros Santa Etelvina (48) e São José Operário (55), dispuseram de 3 casos de internação pelo acometimento da leptospirose no respectivo ano de 2015. Enquanto que os bairros Cidade Nova (10) e Centro (7) apresentaram 2 casos de internação por leptospirose em seus territórios.

E um único caso de internação por infecção da bactéria *leptospira* foi identificado em vários bairros da cidade de Manaus em suas diversas zonas.



**Mapa 23:** Internações por leptospirose em Manaus (2015).  
 Fonte: DATA SUS, 2015. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2018).

A leptospirose se apresenta como indicador social na medida em que seu acometimento está relacionado a sociedade mais pobre no âmbito das cidades. Isso reflete o quadro de distribuição do processo saúde-doença na cidade de Manaus, no que concerne ao acometimento da doença, conforme apresentado no mapa 24, que representa a espacialização das internações por Leptospirose em Manaus no período de 2010 a 2015; identifica-se que a causa para tal processo é múltipla, tratando-se, assim, de uma doença com variados determinantes, ou seja, condicionada por diversos fatores de ordem social e ambiental.

Considerando de forma geral a temporalidade analisada nesta pesquisa (2010 a 2015) observa-se que a distribuição geográfica da leptospirose na cidade de Manaus, ocorreu nas diversas zonas da cidade no decorrer do período analisado, destacando-se as áreas da Zona Norte da cidade, apresentando casos em todos os anos, seguido da Zona Leste da cidade que apresentou casos nos anos analisados com exceção de 2010.

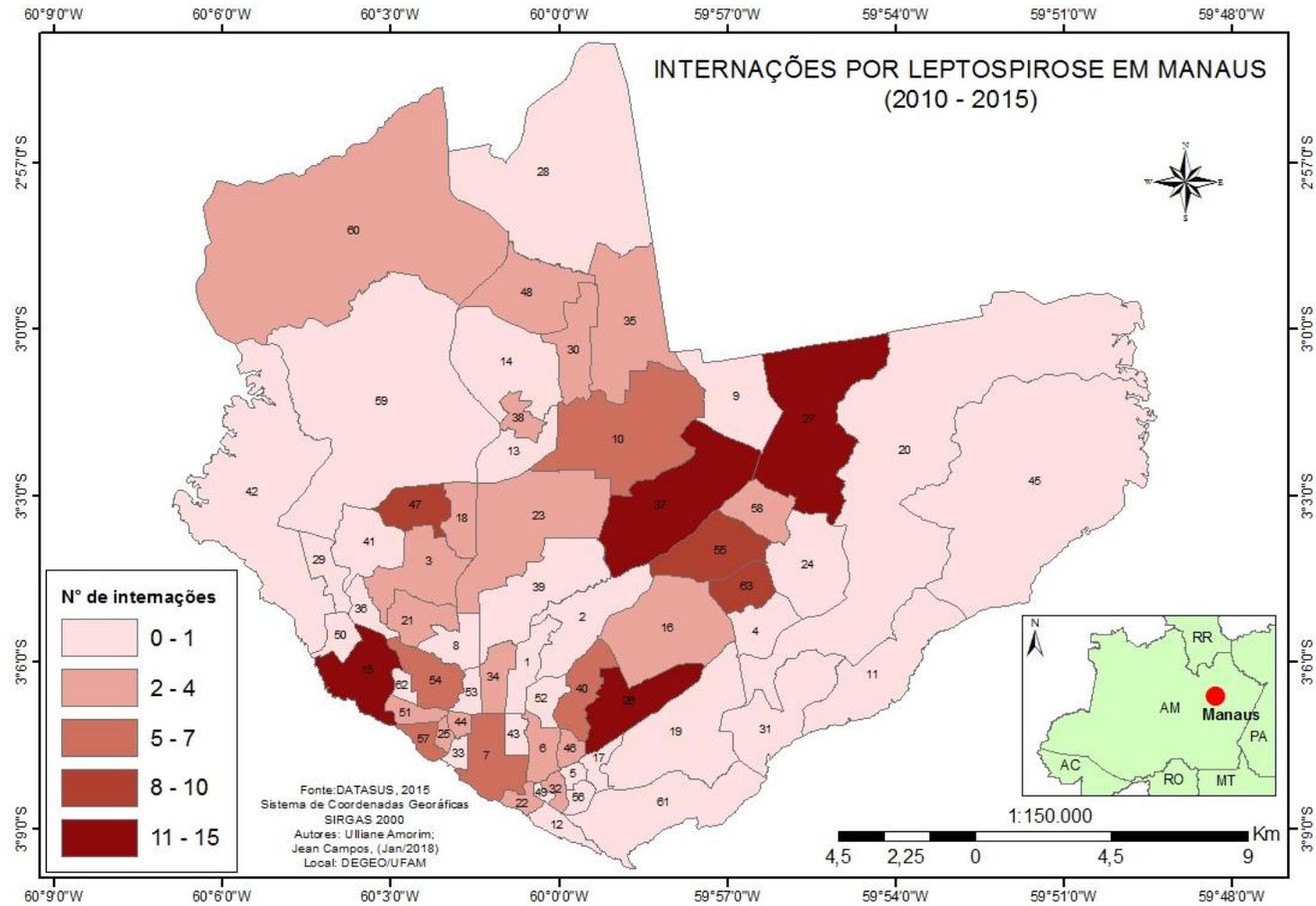
A Zona Oeste apresentou quatro anos com quadro de notificação da doença, considerando o período analisado na pesquisa, seguindo das Zonas Sul, Centro-Sul e Oeste que obtiverem notificações e internações em três anos. Tal cenário é delineado considerando o número total de internações pelo acometimento da doença.

Neste período de 2010 a 2015, os bairros mais acometidos pela doença na cidade de Manaus foram Jorge Teixeira (27); Novo Aleixo (37); Compensa (15) e Japiim (26) ambos localizados em zonas diferentes da cidade (Figura 37).



**Figura 37:** Chuva intensa causa alagamento em diversos bairros de Manaus.

**Fonte:** G1 Amazonas, 2012. Disponível em: <http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2012/01/chuva-intensa-causa-alagacoes-em-varios-bairros-de-manau.html> Acesso em: 18/03/2018.



**Mapa 24:** Internações por leptospirose em Manaus (2010 - 2015).

**Fonte:** DATA SUS, série histórica 2010 - 2015. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2017).

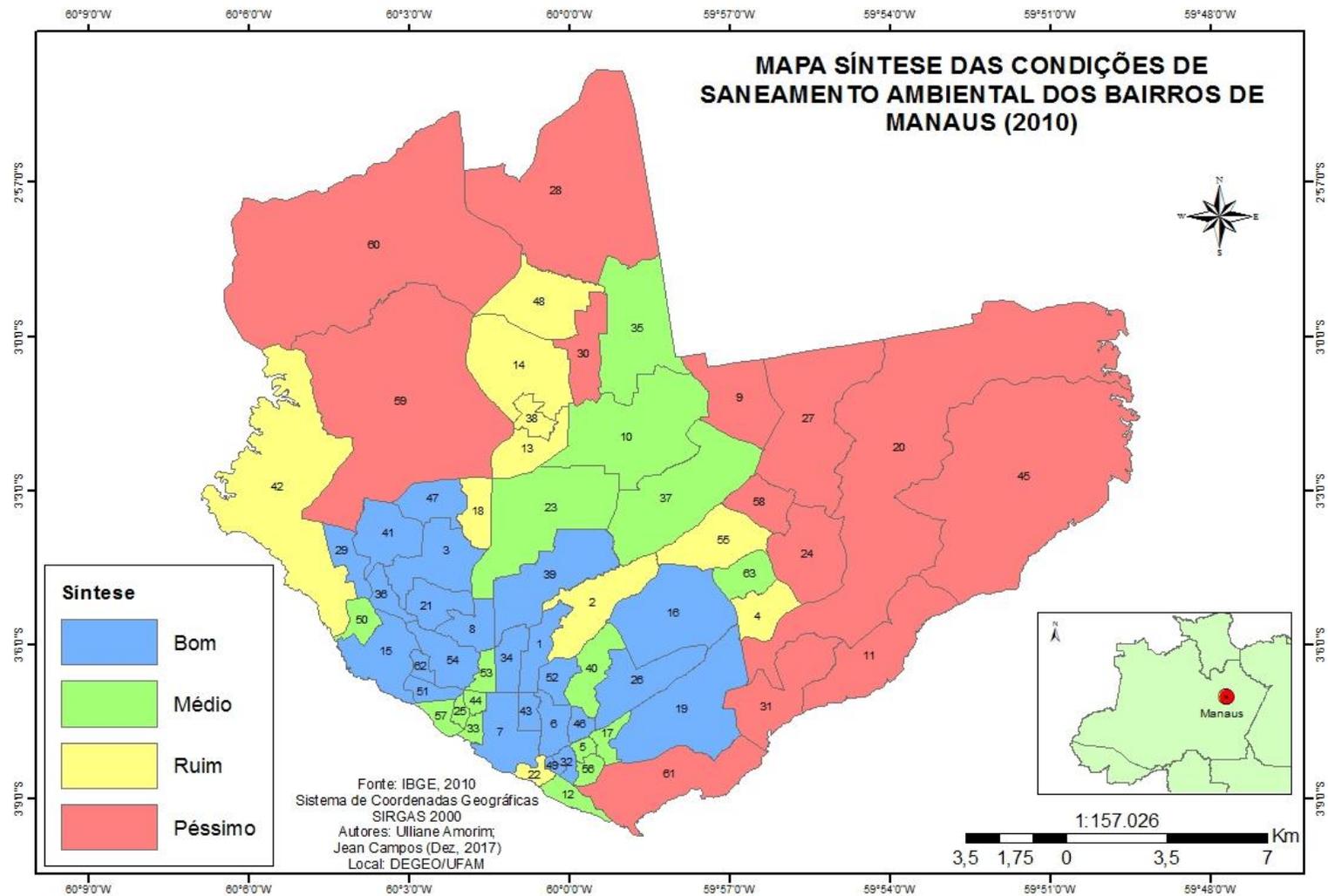
O bairro Jorge Teixeira, localizado na Zona Leste da cidade de Manaus, dispõe em seu território pela passagem de três igarapés, sendo eles o do Mindú, o Colônia Antônio Aleixo e o Puraquequara, os quais se encontram poluídos e com suas margens densamente ocupadas e seus leitos assoreados somando-se o descarte inadequado do lixo no leito dos mesmos, os desdobramentos e impactos provenientes de chuvas intensas são variados no bairro. Estes apresentam infraestrutura precária, com baixo acesso a esgotamento sanitário e a água, assim como a coleta de lixo, o que lhe coloca em péssima condição quanto ao acesso aos serviços de saneamento básico, conforme aponta o Mapa 25, representando a síntese de saneamento da cidade de Manaus.

Este bairro compõe-se de famílias de baixa renda, o que exprime um condicionante complementar para o acometimento da patologia; este possui em seu território habitações construídas paulatinamente, as quais configuram-se em esforços construtivos de ampliação de um embrião ou compartimento inicial. Assim, a partir da natureza das moradias identificadas neste bairro contextualizam-se os vários condicionantes para o acometimento da leptospirose, complementado pelo déficit de fornecimento de água e ligação a rede de esgotos, o que exhibe a ínfima disposição de serviços públicos existentes no local (Figura 38).



**Figura 38:** Chuvas intensas causam alagamentos em Manaus, nos seus diversos bairros, inclusive no Jorge Teixeira.

**Fonte:** G1 Amazonas, 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2012/01/chuva-intensa-causa-alagacoes-em-varios-bairros-de-manaus.html>> Acesso em: 18/03/2018.



**Mapa 25: Síntese das condições de saneamento ambiental dos bairros de Manaus (2010).**

**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, 2010. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2017).

Considerando, ainda, o mapa 25, o qual representa a síntese das condições de saneamento ambiental dos bairros de Manaus, identifica-se que os bairros mais precários quanto ao acesso e disposição dos serviços de saneamento encontram-se espacializados nas Zonas Leste e Norte da cidade principalmente.

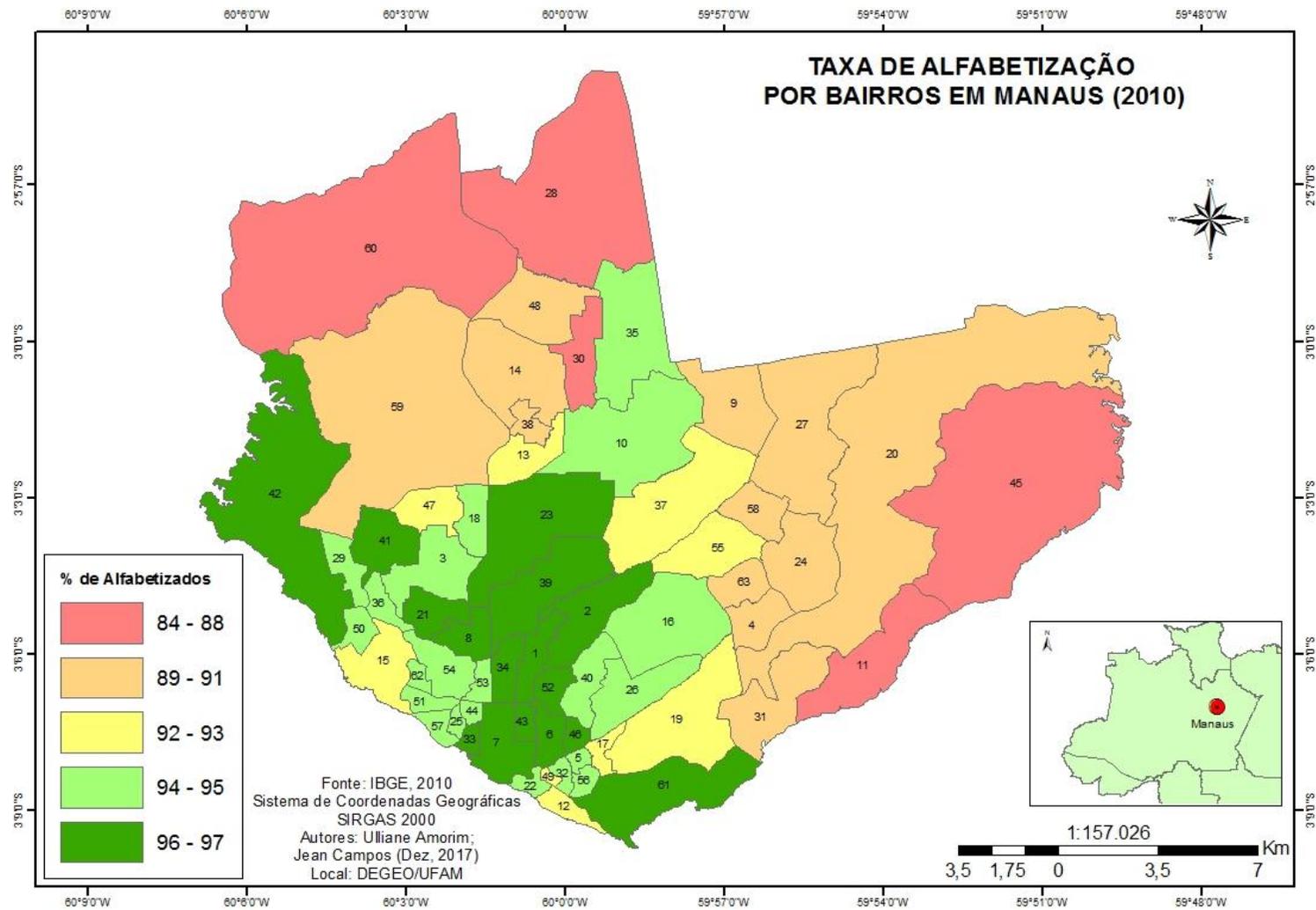
Estas zonas, por sua vez, são densamente ocupadas pelos segmentos mais desfavorecidos e espoliados da sociedade manauara.

Logo, se observa que os acometidos por patologias na cidade de Manaus, onde conforme apontado pelos mapas anteriores, demonstraram que os mais acometidos pela doença analisada, encontram-se residentes nessas áreas da cidade, considerando esta como um todo. As Zonas Norte e Leste de Manaus exigem maiores atenções por parte da gestão pública, uma vez que o impacto da carência revelada pela apropriação dos serviços de saneamento e saúde implicam no caos instaurado nessas áreas de expansão periférica.

Conforme, Barata (2009), “aqueles que representam maior vulnerabilidade inicial em decorrência da sua posição social devem ser tratados de maneira diferente para que a desvantagem inicial possa ser reduzida ou anulada”. No entanto, tais áreas são desassistidas ou assistidas precariamente pelo poder público.

São essas mesmas áreas da cidade de Manaus que se tem a presença de bairros com baixos índices de alfabetização e baixa renda, conforme representado nos mapas 26 e 27.

Identificou-se esses condicionantes, ou seja, renda e educação, como primordial para acesso e melhor disposição da qualidade de vida da sociedade. Contudo, observa-se que estas acabam pressionadas pelas condições de sobrevivência, assim, os mapas representando os condicionantes socioambientais considerados nesta pesquisa, despontam que a saúde da população da cidade de Manaus é acometida, também, em decorrência da posição social dos indivíduos e pelas suas respectivas posições socioeconômicas.



**Mapa 26:** Taxa de Alfabetização por bairros em Manaus (2010).

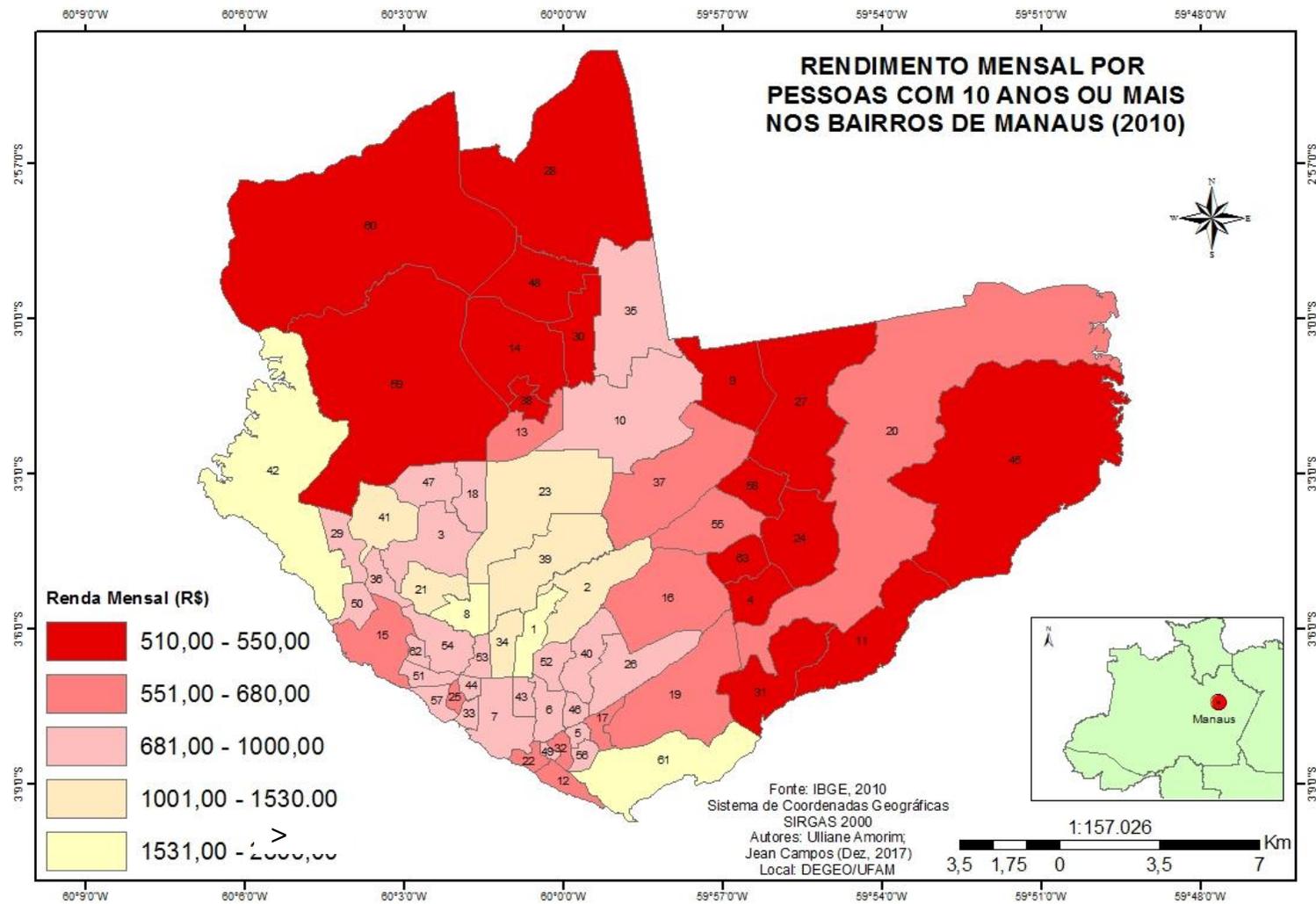
**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, 2010. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2017).

Bairros como Tarumã-Açu (60); Lago Azul (28); Colônia Antônio Aleixo (11) e Puraquequara (45) encontram-se dentre aqueles com as piores taxas de acesso à educação, dispondo de baixo índice de alfabetização e detém o pior índice de renda da cidade, conforme apontado nos mapas 26 e 27, estes são constantemente acometidos por doenças vinculadas a fragilidade da disposição do saneamento básico na cidade de Manaus.

Mediante esse contexto, identifica-se que “os impactos das desigualdades na qualidade de vida são diretos sobre os mais pobres, mas, afetam as demais camadas da sociedade, porque provocam deterioração da vida pública, perda do senso de comunidade, bem como o aumento da criminalidade e da violência” (BARATA, 2009).

Formam-se bairros mais assistidos na cidade de Manaus, no que diz respeito a disposição de saneamento, compreendendo boa taxa de alfabetizados e bons índices de renda, como por exemplo, os bairros Adrianópolis (1) e a Chapada (8), conforme identificados nos mapas 25, 26 e 27; que acomodam um perfil social específico de pessoas.

As características sociais identificadas nos mapas desenvolvidos nesta pesquisa vão de encontro a espacialização da doença identificada na cidade de Manaus, pois, as zonas mais desprovidas de infraestrutura, são as mesmas que comportam maiores notificações da leptospirose, assim como a formação de lixeiras viciadas e concomitantemente impactadas pelas chuvas intensas, conforme pode-se observar no contexto geral da pesquisa.



**Mapa 27:** Rendimento mensal por pessoas com 10 anos ou mais nos bairros de Manaus (2010).

**Fonte:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, 2010. Org. Ulliane Amorim e Jean Campos (2017).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento urbano da cidade de Manaus ocorreu sem planejamento adequado associado à fragilidade e ínfima disposição do saneamento, assim como a prática do manejo ambientalmente inadequado dos resíduos, contribuiu substancialmente com a proliferação de vetores de doenças, dentre os quais se têm os roedores, principal transmissores da leptospirose nos ambientes urbanos das cidades.

Observa-se na cidade de Manaus que o processo de urbanização ocorreu de forma desigual entre as classes sociais, na medida em que se identifica a informalidade de moradias, ocupação de ambientes frágeis, construções paulatinas de sub-habitações e ínfimos investimentos no saneamento e na saúde, estando associados à falta da prática efetiva de proteção ambiental, os desdobramentos e impactos são significativos, assim como o agravamento do quadro socioambiental.

Os igarapés se encontram poluídos e assoreados, recebendo as cargas de dejetos e esgotos da cidade, cheios de lixos em seus cursos d'água, contribuindo, assim, para as implicações identificadas no processo saúde-doença dos que nela residem, principalmente os que nela sobrevivem, sobretudo, nos entornos dos igarapés, identificados como as áreas da cidade com principal risco de contágio da leptospirose, denunciando o problema do saneamento na cidade de Manaus intensificado nos ambientes desiguais e vulneráveis.

Logo, o perfil da população que dispõe de um cotidiano exposto ao risco na cidade de Manaus, trata-se de uma população vulnerável social, ambiental e economicamente espoliada pela sociedade, que não tem capacidade de resposta adequada quanto à ocorrência dos eventos, que reside onde seu poder aquisitivo lhe convém, ou seja, nos lugares ambientalmente fragilizados, os quais deveriam por sua vez serem protegidas para conservação das águas, encostas, fundos de vales, dentre outros ambientes.

Uma vez que o crescimento da cidade de Manaus não foi acompanhado pela disposição adequada do saneamento ambiental, o desenvolvimento da sociabilidade encontrou-se comprometida, gerando desigualdades geográficas a partir da distribuição desigual, característica marcante do capitalismo, que implica na exclusão da população pobre dos terrenos com condições socioambientais apropriadas a habitações, conjuntamente a ausência de políticas públicas de habitação que verdadeiramente condiz com a realidade socioeconômica da população.

Os espaços espoliados da cidade encontram-se comprometidos, pois, os serviços públicos são insuficientes, implicando na negligência por parte do poder público, sobre o

cotidiano precário de famílias que convivem com as mazelas presentes em Manaus, como a poluição dos igarapés da cidade que se desdobram em diversos impactos socioambientais conforme se identificou nesta pesquisa. Logo, a dinâmica urbana apresentou-se desigual, implicando negativamente de forma predominante a população de maior vulnerabilidade socioambiental em Manaus. Estas, por sua vez, encontram-se residindo em locais próximos e/ou entornos dos igarapés que entremeiam a cidade, os quais dispõem de alta quantidade de lixo, seja em seus cursos d'água na rua ou terrenos baldios condicionando o risco de ocorrência da leptospirose.

Anualmente Manaus se depara com a época favorável ao contágio da leptospirose provenientes da fragilidade e falta de saneamento ambiental de qualidade na cidade, que se trata do período de inverno amazônico. Neste período especificamente a ocorrência de contágio é maior na cidade, devido a subida do nível dos rios, que acabam por ocasionar os processos de inundações, e nenhuma medida é realizada pelo poder público, o que implica na convivência desta população com este fenômeno ano após ano.

Diante da cadeia de consequências que esta doença, leptospirose, tratando-se de uma patologia infecciosa aguda causa ao homem, ações de prevenção e em alguns casos mitigação, faz-se necessário, pois, o acometimento da doença já é de conhecimento das autoridades, assim como as intensas chuvas que anualmente marca o cotidiano da cidade; logo, ações podem ser dirigidas, dentre as quais permeia a disposição de recursos para limitar as agressões socioambientais ainda presentes na cidade.

O cidadão não pode se tornar refém de sua localização na cidade, identificar que atualmente, com base no período analisado, os bairros das zonas Sul e Oeste seguido da Leste apresentaram elevadas taxas de incidência de internações por leptospirose, contudo analisando os dados totais de internações por bairro se sobressaíram as Zonas Norte e Leste, as quais também são atualmente mais acometidas pelas mazelas ocorridas em Manaus, tais como déficit de saneamento, precariedade de infraestrutura, zona de expansão da cidade sem planejamento adequado, baixo índice de alfabetização e renda, demonstra que a efetivação dos direitos de quem reside nestas áreas da cidade não são apenas desrespeitados como também aponta um descumprimento a legislação.

Logo, as desigualdades diversas pareadas sobre essas zonas da cidade de Manaus, não podem justificar o descuido socioambiental identificado nas mesmas. O saneamento na cidade de Manaus deve ser tomado como uma ação de saúde pública, para que assim obtenham-se melhores condições de vida da sociedade, implicando positivamente na redução de morbimortalidade por doenças infecciosas e parasitárias.

As desigualdades sociais se concretizam na cidade de Manaus em desigualdades socioespaciais, logo, as mazelas se concentram onde a camada mais pobre da população se assenta, ou seja, nos ambientes vulneráveis da cidade, principalmente. Isto coloca em questão a cidadania dessas famílias que não dispõem de condições adequadas à saúde.

Tal contexto demonstra exatamente as contradições quanto a apropriação do espaço. Os sujeitos, por sua vez, percebem claramente que a disposição de infraestrutura e equipamentos urbanos implicam em uma melhor qualidade de vida, sendo constantemente identificado nos discursos das pessoas que convivem com a carência revelada no cotidiano dos espaços ambientalmente fragilizados em Manaus; tais discursos foram constatados via noticiários que são acionados como medidas de revelar os impactos advindos com as intensas chuvas na cidade de Manaus conjuntamente a outros fatores.

O desenvolvimento desta pesquisa esbarrou nas limitações quanto ao acesso dos dados correspondentes a leptospirose, principalmente obtê-los via secretarias de vigilância sanitária e secretaria de saúde de Manaus, o que impossibilitou a coleta de dados diários dos casos notificados da doença, impossibilitando a correlação com os dados de chuva de maneira episódica e socioespacial.

No entanto, a pesquisa foi realizada e dispõe de subsídios para atividade de monitoramento da expansão urbana da cidade de Manaus e melhorias nas políticas de prevenção à doença e promoção da saúde a partir de melhorias de condições de vida da população nas áreas de alta vulnerabilidade e precariedade de saneamento ambiental, possibilitando, assim, a realização de um planejamento adequado quanto ao acompanhamento e necessidade de instalações de infraestruturas e saneamento na cidade propondo a prevenção de doenças ligadas ao déficit dos mesmos.

Por fim o desenvolvimento de políticas eficazes e compreensão das necessidades expostas na cidade de Manaus, considerando a exclusão, segregação e desigualdades socioambientais identificadas, faz-se pensar em novas formas de apropriação do espaço considerando suas especificidades, afinal este já está exposto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, Aziz Nacib. Bases conceituais e papel do conhecimento na previsão de impactos. In: AB'SABER, Aziz Nacib. e MULLER-PLANTENTERG, Clarita (Orgs). **Previsão de Impactos: o Estudo de Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha.** 2ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1998.

AB'SABER, Aziz Nacib. A Sociedade Urbano-industrial e o Metabolismo Urbano. In: CHASSOT, Attico e CAMPOS, Eraldo (Orgs). **Ciências da terra e meio ambiente: diálogos para (inter)ações no Planeta.** São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1999. 284p.

ALEIXO, Natacha Cíntia Regina. **Pelas lentes da climatologia e da saúde pública: doenças hídricas e respiratórias na cidade de Ribeirão Preto.** Presidente Prudente, 2012.

AMARAL, Kamila Botelho do; ALVES, José Adailton; REIS, João Rodrigo Leitão dos; SILVA, Cintia Fernandes da. Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Amazonas: Contexto e Perspectivas. In: AMARAL, Kamila Botelho do; ALVES, José Adailton; REIS, João Rodrigo Leitão dos (Orgs) **Anais do Workshop Internacional sobre Resíduos Sólidos.** Manaus: A1 Studio Gráfico, 2013.

ANDRADE, João Bosco Ladislau. **Indicadores de sustentabilidade aplicáveis à gestão e políticas públicas para os resíduos sólidos industriais: uma contribuição com foco no Polo Industrial de Manaus (2012).** Manaus: Edua, 2014. 255p.

ANICETO, Keila Cristina Pereira. **Química e mineralogia da fração sólida do material acumulado nos antigos lixões de Novo Israel e Horto Municipal na área urbana de Manaus.** Manaus: Dissertação de Mestrado em Geociências - UFAM, 2008.

ANICETO, Keila Cristina Pereira; HORBE, Adriana Maria Coimbra. **Solos Urbanos formados pelo acúmulo de resíduos em Manaus, Amazonas, Brasil.** Acta Amazônica, vol. 42 (1) 2012: 135- 148.

AVILA-PIRES, Fernando Dias de. **Leptospirose e enchentes: uma falsa correlação?** Vol. 35 (3): 199 – 204, dez. 2006 (Revista de patologia tropical).

BARATA, Rita Barradas. **Como e porque as desigualdades sociais fazem mal à saúde.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009. 120p.

BARREIRA, Luciana Pranzetti; BARNABE, Anderson Sena. Resíduos Sólidos, contaminação ambiental e relações com a saúde pública. In: GIATTI, Leandro L. (Org). **Fundamentos de Saúde Ambiental.** Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas (EDUA), 2009.

BARRONCAS, Priscila de Souza Rosa. **Estudo da concentração de metais pesados nos igarapés Matrinxã, Acará, Bolívia, Tarumã (Manaus – AM).** Dissertação de Mestrado PPG/CASA. Manaus, Universidade Federal do Amazonas, 1999.

BERNARDES, Júlia Adão; FERREIRA, Francisco Pontes de Miranda. Sociedade e Natureza. In: CUNHA, S. B; GUERRA, A. J. T. (Orgs). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

BORJA, Patrícia Campos. **Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira**. Saúde e Sociedade, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 432 – 447. Jun. 2014.

BRAGA, Gisella Vieira. Como era realizada a coleta de lixo na Manaus de Antigamente? In: Blog Manaus de Antigamente, Maio/2013. Disponível em: <<http://manausdeantigamente.blogspot.com.br/2013/05/como-era-realizada-coleta-de-lixo-na.html>> Acesso em: 12/09/2017.

BRAGA, José Olavo Nogueira; COSTA, Lizit Alencar; GUIMARÃES, André Luiz; TELLO, Júlio César Rodrigues. **O uso do geoprocessamento no diagnóstico dos roteiros de coleta de lixo da cidade de Manaus**. Eng. Sant. Ambient. Vol. 13 – n° 4 – out./dez. 2008, p. 387 – 394.

BRASIL. Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (**Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010** – institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos). Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/253/\\_publicacao/253\\_publicacao02022012041757.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf)>. Acesso em: 26/06/2017.

BRASIL. Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB (**Lei 11.445 de janeiro de 2007** – estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico). 2013. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab\\_Versao\\_Conselhos\\_Nacionais\\_020520131.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf)> Acesso em: 26/06/2016.

BRASILEIRO, Ana Maria. Políticas sociais para áreas urbanas: possibilidades. In: DINIZ, Eli (Org.). **Políticas públicas para áreas urbanas: dilemas e alternativas**. Série debates urbanos. Zahar editores, Rio de Janeiro, 1982.

CÂMARA, Volney de Magalhães; TAMBELLINI, Anamaria Testa. *Considerações sobre o uso da epidemiologia nos estudos em saúde ambiental*. Revista Brasileira de Epidemiologia. Vol. 6, N° 2, p. 95 – 104, 2003.

CONFALONIERI, Ulisses E. C. **Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil**. Terra Livre, São Paulo, Ano 19 – v. I, n. 20. p. 193 – 204. Jan./jul. 2003.

CORTEZ, Ana Tereza Caceres. Consumo e desperdício: as duas faces das desigualdades. In: **Da produção ao consumo: impactos socioambientais no espaço urbano**. ORTIGOZA, Silvia Aparecida Guarniere & CORTEZ, Ana Tereza Caceres. (Orgs.) São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 148p.

COHN, Amélia; NUNES, Edison; JACOBI, Pedro. KARSCH, Ursula S. **A saúde como direito e como serviço**. Editora Cortez São Paulo: 2008. (5ª edição).

DAMBROS, Ildisneya Velasco; CRUZ, Solange Fátima de Oliveira. Gestão dos Resíduos Sólidos. In: SCALOPPE, Luiz Alberto Esteves (Org.) **Seminários Regionais Ambientais** – Vol. I Cuiabá: KMC Editora, 2012.

DINIZ, Eli (Org.). Políticas **públicas para áreas urbanas**: dilemas e alternativas. Série debates urbanos. Zahar editores, Rio de Janeiro, 1982.

D24am. **Sem planejamento, bairros em Manaus são formados em lixões**. (Jornal D24am, entrevista Antônio Stroski presidente do IPAAM), 2011. Disponível em: < <http://d24am.com/amazonia/sem-planejamento-bairros-em-manaus-sao-formados-em-lixoes/> > Acesso em: 28/08/2017.

FARIA, Rivaldo Mauro de. Gestão da saúde em territórios urbanos: considerações de uma experiência de pesquisa. Resgate – vol. XIX, N° 21 – jan. /jun. 2011 p. 17 – 24.

FELDMANN, Fábio. Os Resíduos Sólidos no mundo do século XXI. In: SANTOS, M<sup>a</sup> Cecília Loschiavo dos; GONCALVES-DIAS, Sylmara Lopes Fracelino. **Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais**. São Paulo: IEE-USP, 2012. 82p.

FERDÁNDEZ-TOMA, Zoraida. Ecologia e saúde pública. In: GIATTI, L. (Org.) **Fundamentos de saúde ambiental**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2009.

FERREIRA, P. da S. F.; MOTTA, P. C.; SOUZA, T. C. de; SILVA, T. P. da; OLIVEIRA, J. F. de; SANTOS, A. S. P. **Avaliação preliminar dos efeitos da ineficiência dos serviços de saneamento na saúde pública brasileira**. Revista Internacional de Ciências, Rio de Janeiro, v. 06. N° 02, p. 214 – 229, jul./dez. 2016.

FERREIRA, Marcelo Urbano. **Epidemiologia e geografia**: o complexo patogênico de Max Sorre. Cad. Saúde Pública [online]. vol. 7, n. 3, Rio de Janeiro, 1991. p. 301 – 309.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2010.

GRIPPI, Sidney. **Lixo: reciclagem e sua história**: guia para as prefeituras brasileiras. 2ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

GIATTI, Leandro Luiz. Fundamentos das relações entre saúde e ambiente. In: GIATTI, L. (Org.) **Fundamentos de saúde ambiental**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2009.

GIATTI, Leandro Luiz; NEVES, Natasha Lima da Silva; SARAIVA, GISELLE Nayara de Moraes; TOLEDO, Renata Ferraz. **Exposição à água contaminada**: percepções e práticas em um bairro de Manaus, Brasil. Rev Panam Salud Publica 28 (5), 2010. p. 337 – 343.

GONÇALVES, Sérgio Antônio. A política nacional de resíduos sólidos: alguns apontamentos sobre a Lei N°. 12.305/2010. In: SANTOS, M. C. L.; GONÇALVES-DIAS; S. L. F. **Resíduos Sólidos Urbanos e seus impactos socioambientais**. São Paulo: IEE-USP, 2012. 82p.

GOUVEIA, Nelson. **Resíduos Sólidos Urbanos**: impactos socioambientais e perspectivas de manejo sustentável com inclusão social. Ciência & Saúde Coletiva, 17 (6): 1503 – 1510, 2012.

GOUVEIA, Nelson. **Saúde e meio ambiente nas cidades**: os desafios da saúde ambiental. *Saúde e Sociedade* 8 (1): 49 – 61, 1999.

GUIMARAES, R. B.; PICKENHAYN, J. A.; LIMA, S. C. **Geografia e Saúde sem fronteiras**. Uberlândia (MG): Assis Editora, 2014. (160p.)

GUIMARÃES, R. M.; CRUZ, O. G.; PEREIRA, V. G.; MAZOTO, M. L.; VIEIRA, J. D. ASMUS, C. I. R. F. **Análise temporal da relação entre leptospirose e ocorrência de inundações por chuvas no município do Rio de Janeiro, Brasil 2007 – 2012**. *Revista Ciência e Saúde Coletiva*, 19 (9): 3683 – 3692, 2014.

GROSTEIN, Marta Dora. **Metrópole e expansão urbana**: a persistência de processos “insustentáveis”. *São Paulo em Perspectiva*. 2001, v. 15, n. 1, p. 13 – 19.

GUNTHER W. M. R; RIBEIRO, H. Resíduos Sólidos Urbanos. In: Wagner Costa Ribeiro (Org.). **Patrimônio Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo; 2003.

HELLER, Léo. **Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento**. *Ciência & Saúde Coletiva*, 3 (2): 73 – 84, 1998.

IBGE, Cidades@. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE): **O Brasil por município**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=130260&search=amazonas|manaus>> Acesso em: 25 de Abril de 2016.

IBGE. **Atlas de Saneamento**: 2011. IBGE, Diretoria de Geociências – Rio de Janeiro, 2011. 268p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/pt/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=253096>> Acesso em: 25 de abril de 2016.

IBGE. Departamento de população e indicadores sociais. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE): **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/lixo\\_coletado/lixo\\_coletado110.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/lixo_coletado/lixo_coletado110.shtm)> Acesso em: 18 de abril de 2016.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento Instituto Trata Brasil 2017**. São Paulo, fev. 2017. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/ranking/2017/relatorio-completo.pdf>> Acesso em: 26/06/2017.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Falta o saneamento, aumentam as mortes**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/falta-o-saneamento-aumentam-as-mortes-3>> Acesso em: 26/06/2017.

JACOBI, Pedro. **Movimentos sociais e políticas públicas**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1993.

JESUS, Michele Silva de; SILVA, Luciete Almeida; LIMA, Kátia Maria da Siva; FERNANDES, Ormezinda Celeste Cristo. **Cases distribution of leptospirosis in City os**

**Manaus, State os Amazonas, Brasil, 2000 – 2010.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 45(6): 713 – 716, Nov./Dec., 2012.

KOBIYAMA, Masato; MOTA, Aline de Almeida; CORSEUIL, Cláudia Weber. **Recursos Hídricos e Saneamento.** Curitiba: Ed. Organic Trading, 2008.

LIMA, L. M. Q. **Lixo: tratamento e biorremediação.** 3ª edição, São Paulo: HEMUS, 2004.

LIMA, Samuel do Carmo. Saúde ambiental e as transformações socioambientais na Amazônia. In: Oliveira, Jose Aldemir de. **Espaço, saúde e ambiente na Amazônia:** ensaios de geografia da saúde. 1ª Ed. São Paulo: Outras expressões, 2013.

MANAUS AMBIENTAL. **Saneamento em Manaus:** sistema existente de água e esgoto. (Apresentação Slide) Manaus Ambiental, 2016.

MARTINS, R. C.; VALENCIO, N. F. A Concretude da Moderna Crise Sócio-ambiental. In: MARTINS, Rodrigo C.; VALENCIO, Norma F. (Orgs) **Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil.** Vol. 2: desafios teóricos e político-institucionais. São Carlos – SP: RiMa, 2003.

MARQUES, Fernanda. **Igarapés de Manaus tem elevada contaminação bacteriana.** Saúde e ciência para todos – Agência Fiocruz de notícias. 2005. Disponível em: <<https://agencia.fiocruz.br/igarap%C3%A9s-de-manaus-t%C3%AAm-elevada-contamina%C3%A7%C3%A3o-bacteriana>> Acesso em: Nov./2017.

MENEZES, Alik. **Falta de abastecimento de água é problema antigo e sem solução em Manaus.** Acrítica: Manaus, 2017. Disponível em: <<https://www.acritica.com/channels/manaus/news/falta-de-abastecimento-de-agua-e-problema-antigo-e-sem-solucao-em-manau>> Acesso em: Nov./2017.

MENDONÇA, Francisco. **Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana:** uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 10, p. 139 – 148, jul./dez. 2004. Editora UFPR

MENDONÇA, Francisco. S.A.U. – Sistema Socioambiental Urbano: Uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade. In: MENDONÇA, Francisco (Org). **Impactos socioambientais urbanos.** Curitiba: Editora da UFPR, 2004. 330p.

MENDONÇA, Francisco. Geografia socioambiental. In: MENDONÇA, Francisco; KOZEL, Salete (Orgs). **Elementos de Epistemologia da Geografia contemporânea.** Curitiba: Editora da UFPR, 2009. 270p.

MENDONÇA, Francisco. **Riscos e vulnerabilidades socioambientais urbanos:** a contingência climática. Mercator – vol 9, número especial (1), 2010: dez. p. 153 – 163.

MENDONÇA, Francisco. DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia:** noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de textos, 2007.

MENDONÇA, Francisco. **Geografia e Meio Ambiente.** 9 ed. São Paulo: Contexto, 2014.

MENDONÇA, Francisco. **Geografia socioambiental**. Terra Livre, São Paulo. N. 16, 2001. p. 139 – 158.

MORAES, Antônio Carlos Robert. **Meio Ambiente e Ciências Humanas**. 4ed. São Paulo: Annablume, 2005. 162p.

MOTA, João José Pessoa; SOUZA, Carlos Di Stefano Silva; SILVA, Alessandro Costa da. **Saneamento Básico e seu reflexo nas condições socioambientais da zona rural do Baixo Munim (Maranhão)**. Caminhos de Geografia. Uberlândia. V. 16, n. 54. Jun./2015. p. 140 – 160.

NASCIMENTO, Clive Reis; SILVA, Maria do Rocha Socorro. **Alterações em parâmetros físicos e em concentrações de cátions e ânions em uma micro-bacia hidrográfica de Manaus devido à expansão urbana**. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 11, n. 13, p. 208 – 219, 2010.

NEVES, Fabio de Oliveira. **Geografia dos Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro: entre os direitos e deveres do cidadão**. Dissertação (Mestrado) – UFRJ, Rio de Janeiro: novembro, 2006.

NOGUEIRA, Ana Cláudia Fernandes; SANSON, Fábio; PESSOA, Karen. **A expansão urbana e demográfica da cidade de Manaus e seus impactos ambientais**. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21 – 26 abril, 2007, INPE, p. 5427 – 5434.

OGATA, Maria Gravina. **Os resíduos sólidos na organização do espaço e na qualidade do ambiente urbano: uma contribuição geográfica ao estudo do problema na cidade de São Paulo**. Rio de Janeiro: IBGE, 1983. 188p.

OLIVEIRA, Cristiane Fernandes de. **Água e saneamento básico em Manaus, Amazonas – Brasil: valoração econômica em serviços de utilidade pública**. Geografia em questão. V. 04, n. 02, 2011. p. 181 – 196.

OLIVEIRA, Aliny Matos de. Resíduos Sólidos. In: SCALOPPE, Luiz Alberto Esteves (Org.). **Temas ambientais** – vol. II Cuiabá: KMC Editora, 2012. p. 41 – 47.

OLIVEIRA, Ana Batista. **Projeto gerenciamento de resíduos sólidos na comunidade Jocun**. Monografias.com, 1992. Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos/projeto-residuos/projeto-residuos.shtml>> Acesso em: 05/01/2018.

OLIVEIRA, Denise Santos Correia de; GUIMARÃES, M<sup>a</sup> José Bezerra; MEDEIROS, Zulma. Modelo produtivo para a leptospirose. Revista de patologia tropical. Vol. 38 (1): 7 – 26. jan./mar. 2009.

OLIVEIRA, José Aldemir de. **Manaus de 1920 – 1967: A cidade doce e dura em excesso**. Manaus: Editora Valer / Governo do Estado do Amazonas / Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2003. 176 p.

OLIVEIRA FILHO, Alcemir Ramos de; CAMPOS, Eisenhower Pereira; FARIAS, Paulo Ricardo Rocha; COELHO, Geysa Maia Hissa; REBOUÇAS, José. Gerenciamento de Resíduos Sólidos e da coleta seletiva da cidade de Manaus. In: AMARAL, Kamila Botelho do; ALVES, José Adailton; REIS, João Rodrigo Leitão dos (Orgs.) **Anais do Workshop Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Manaus: A1 Studio Gráfico, 2013.

OLIVEIRA, Dorian Lesca de; SANTANA, Genilson Pereira. **Influência do aterro municipal de Manaus sobre as águas superficiais da circunvizinhança**: um enfoque ao estudo de metais pesados. Caminhos de Geografia, Uberlândia v. 11, n° 34 jun. 2010. p. 75 – 83.

PAULA, Eduardo Vedor de. Leptospirose Humana: uma análise climato-geográfica de sua manifestação no Brasil, Paraná e Curitiba. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia Brasil, 16 – 21 abril. 2005, INPE p. 2301 – 2308.

PRSCS – RMM (2017) PLANO DE RESIDUOS SOLIDOS E COLETA SELETOVA DA REGIAO METROPOLITANA DE MANAUS 2017

PEREIRA, Kívia Mirrana. **Cocheiros e carroceiros na cidade de Manaus (1900 – 1920)**. Revista Eletrônica Mutações, julho-dezembro, 2015. 18 – 28p.

PHILIPPI Jr, Arlindo; GALVÃO Jr, Alceu de Castro. **Gestão do saneamento básico**: abastecimento de água e esgotamento sanitário. Barueri, SP: Manole, 2012. (Coleção Ambiental).

PHILIPPI Jr., Arlindo; AGUIAR, Alexandre de Oliveira. Resíduos Sólidos: características e gerenciamento. In: PHILIPPI Jr., A. (Org.). **Saneamento, saúde e ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. (Coleção ambiental 2).

PORTO, Marcelo Firpo de Souza. **Uma ecologia Política dos Riscos**: princípios para integrarmos o local e o global na promoção da saúde e da justiça ambiental. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007. 248p.

REZENDE, Sonaly Cristina; HELLER, Léo. **O Saneamento no Brasil**: políticas e interfaces. Ed. UFMG, Belo Horizonte, 2002.

REZENDE, Sonaly Cristina; HELLER, Leo. **O saneamento no Brasil**: políticas e interfaces. 2 ed. Ver. E ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

RIBEIRO, Helena. Patologias do Ambiente Urbano: Desafios para a Geografia da Saúde. In: **Questões Territoriais na América Latina**. Clacso, 2006.

RIBEIRO, Helena. **Saúde Pública e Meio Ambiente**: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. Saúde e Sociedade. V. 13, n° 1. P. 70 – 80, jan./abr. 2004.

RIBEIRO, Helena, e Outros. **Coleta seletiva com inclusão social**: cooperativismo e sustentabilidade. São Paulo: Annablume, 2009. 112 p.

ROCHA, Luiz Cláudio Ribeiro da; HORBE, Adriana Maria Coimbra. **Contaminação provocada por um depósito de lixo no aquífero Alter do Chão em Manaus – AM**. Acta Amaz. [online]. 2006, vol. 36, n. 3, pp. 307 – 312.

RODRIGUES, Arlete Moysés. **Produção e consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana**. São Paulo: Hucitec, 1998. 239p.

ROSS, Jurandy. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de textos, 2006.

SÁ, Jorge Franco de. **Manaus: higiene, meio ambiente e segurança do trabalho na época áurea da borracha**. Manaus: Edua, 2012.

SANTOS, Jader de Oliveira. **Relações entre fragilidade ambiental e vulnerabilidade social na susceptibilidade aos riscos**. Mercator, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 75 – 90, mai./ago. 2015.

SANTOS, Izaias Nascimento dos; HORME, Adriana Maria Coimbra; SILVA, Maria do Socorro Rocha da; MIRANDA, Sebastião Átila Fonseca. **Influência de um aterro sanitário e de efluentes domésticos nas águas superficiais do Rio Tarumã e afluentes – AM**. Acta Amazônica. Vol. 36 (2) 2006: 229 – 236.

SANTOS, Lucimar Augusto dos. **A falta de saneamento é o principal responsável pelos índices de Doença de Veiculação Hídrica?** Um estudo das populações que habitam as margens de igarapés em Manaus, AM. 2006. 104f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2006.

SANTOS, Stael Starling Moreira; SILVA, Ciléia Souza; OLIVEIRA, Gilda Maria Fonseca; MAGALHÃES FILHO, José Cesar. **Saneamento básico e problemas ambientais no município de Manaus**. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 55 (1/4): 15 – 60, jan./dez. 1993.

SAQUET, M. A. **Abordagens e concepções de território**. 1ª edição. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

SANTANA, G. P; BARRONCAS, P.S.R. **Estudo de metais pesados (Co, Cu, Fe, Cr, Ni, Mn, Pb e Zn) na Bacia do Tarumã-Açu, Manaus – AM**. Acta Amazonica, vol. 36, p. 229 – 236, 2007.

SANT'ANNA NETO, João Lima; ALEIXO, Natacha Cíntia Regina; SOUZA, Camila Grosso de. **Clima urbano e saúde: da vulnerabilidade polissêmica das cidades enfermas ao sofisma utópico das cidades saudáveis**. In: Messias Modesto dos Passos; LUCIO CUNHA; RUI JACINTO (Orgs.). **As novas geografias dos países de língua portuguesa: paisagens, territórios e políticas no Brasil e em Portugal**. 1 ed. São Paulo: Outras expressões, 2012, v. 1, p. 91 – 112.

SCHERER, Elenise; MENDES FILHO, Ivanhoé. **Injustiça ambiental em Manaus**. In: II Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2004. Disponível em: <[www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro2/index.html](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/index.html)> Acesso em: 26/08/2017.

SEMULSP, Secretária Municipal de Limpeza Urbana. **Relatório de Gestão**. Prefeitura Municipal de Manaus, 2006.

SEMULSP, Secretaria Municipal de Limpeza Urbana. **Panorama atual da situação dos Resíduos Sólidos da Cidade de Manaus.** (Apresentação Slide) Prefeitura Municipal de Manaus, 2016.

SEMULSP, Secretaria Municipal de Limperza Urbana. **Relatório de transição:** Gestão 2013 a 2016. Prefeitura Municipal de Manaus, 2017.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento:** diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2006. Brasília: MCIDADES, SNSA, 2008.

SILVA, Márcio Luiz da. **Características das águas subterrâneas numa faixa norte-sul na cidade de Manaus (AM).** Rem: Rev. Escola de Minas. Vol. 54. N. 2. Ouro Preto, 2001.

SILVA, D. F. da. **Lixo zero** – Gestão de Resíduos Sólidos para uma sociedade mais próspera. (Resenha) Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, n° 31, p. 157 – 159, ago. 2014.

SOARES, J. A. S.; ALENCAR, L. D.; CAVALCANTE, L. P. S.; ALENCAR, L. D. **Impactos da Urbanização desordenada na saúde pública:** leptospirose e infraestrutura urbana. UERJ, Revista Polêmica, v. 13, n° 1. Jan./fev. 2014.

SOUZA, V. M<sup>a</sup>. M.; ARSKY, M<sup>a</sup> de L. N. S.; CASTRO, A. P. B.; ARAUJO, W. N. Anos potenciais de vida perdidos e custos hospitalares da leptospirose no Brasil. Revista Saúde Pública, 2011; 45 (6).

SOUZA, Lupuna Corrêa de. **Espaço e tempo na cidade de Manaus:** processo de verticalização de 1970 a 2010. 2016. 156. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

SOUZA, Maria Salete de. **Meio Ambiente e Saneamento Básico.** Mercator – Revista de Geografia da UFC, ano 01, número 01, 2002. P. 41 – 52.

SOUZA, J. C. S. **Modificações no padrão de drenagem da microbacia do passarinho – Manaus (AM):** A formação de barras sedimentares tecnogênicas por deposição de resíduos sólidos. Manaus, 2014.

TASSINARI, Wagner de Souza; PELLEGRINI, Débora da Cruz Payão; SABROZA, Paulo Chagastelles; CARVALHO, Marília Sá. **Distribuição espacial da leptospirose no Município do Rio de Janeiro, Brasil, ao longo dos anos de 1996 – 1999.** Cad. Saúde Pública, vol. 20, n. 6 Rio de Janeiro, nov/dec. 2004.

TEIXEIRA, J. C.; OLIVEIRA, G. S. de; VIALI, A. de M.; MUNIZ, S. S. **Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009.** Revista Eng. Sanit. Ambient. V. 19 n° 1 jan./mar. 2014 (p. 87 – 96).

VASCONCELOS, Cíntia Honório; FONSECA, Fernanda Rodrigues; LISE, Michael Laurence Zini; ARSKY, Maria de Lourdes Nobre Simões. **Fatores ambientais e socioeconômicos relacionados à distribuição de casos de leptospirose no Estado de Pernambuco, Brasil, 2001 – 2009.** Cad. Saúde Coletiva, 2012, Rio de Janeiro, 20(1): 49 – 56.

VIANA, L. M. C. **Resíduos de Serviços de Saúde no Município de Manaus: Responsabilidade civil da administração pública e dos estabelecimentos geradores.** Manaus: Ed. da Amazônia, 2012.

WALDMAN, Maurício. **Lixo domiciliar brasileiro:** modelos de gestão e impactos ambientais. Bol. Goia. Geogr. (Online). Goiânia, v. 33, n. 2, p. 169 – 184, maio/ago. 2013.