

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGEOG**

MARCELA BELEZA DE CASTRO



**MANAUS
2021**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGEOG**

MARCELA BELEZA DE CASTRO

**RISCO E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL À DIARREIA
AGUDA EM MANAUS-AM**

Defesa de dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, nível Mestrado, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra. Área de concentração: Domínios da Natureza da Amazônia.

Agência de fomento: CAPES

Orientador: Prof. Dr. João Cândido André da Silva Neto

**MANAUS
2021**

Ficha Catalográfica

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

C355r Castro, Marcela Beleza de
Risco e vulnerabilidade socioambiental à diarreia aguda em
Manaus-Am / Marcela Beleza de Castro . 2021
208 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: João Cândido André da Silva Neto
Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do
Amazonas.

1. Risco. 2. Vulnerabilidade. 3. Diarreia. 4. Socioambiental. 5.
Manaus-Am. I. Silva Neto, João Cândido André da. II. Universidade
Federal do Amazonas III. Título

AGRADECIMENTOS

Ao meu professor e orientador João Cândido, pelo acolhimento, oportunidade e confiança durante a construção desta dissertação.

À professora mais humana, admirável e inspiradora na minha vida acadêmica, Prof^a Natacha Aleixo.

Aos membros da minha banca, professor Marcílio Medeiros e Mircia Ribeiro pelas contribuições e direcionamentos no estudo. Obrigada pela ajuda e atenção.

Ao professor Francisco Mendonça, Wiviany Mattozo e Elaiz Buffon pelo carinho, ensinamentos, discussões, aporte teórico-metodológico e inspirações no estudo de clima urbano e na geografia dos riscos e vulnerabilidades socioambientais.

Aos colegas do Laboratório Hidrogeo-UFAM, Rebeca, Renata, Félix, Jennifer.

Aos colegas que a vida me apresentou nas viagens, projetos e minicursos de Geografia na UFPR, Julyana Silva, Flávio Cabreira, Gustavo Armani, Francis Ribeiro, Erika Collischonn, Thiago Fogaça e Lisana Schmitz.

À Fiocruz Amazônia – ILMMD, em especial, pelo oferecimento de capacitações análise de geoprocessamento e análise espacial em saúde. Meus sinceros agradecimentos aos professores André Oliveira e Mônica Magalhães.

À CAPES pelo incentivo à pesquisa científica por meio do apoio financeiro.

Agradeço a Prefeitura de Manaus, em especial, a Secretaria de Planejamento Urbano, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Secretaria de Saúde – CIEVS/MDDA e VIGIÁGUA e a Defesa Civil – SEPDEC pela disponibilização dos dados.

À Rayane, por me fazer sorrir. Agradeço a paciência e compreensão nos momentos mais difíceis e por ser minha amiga antes de tudo!

À minha mãe por ser a minha maior inspiração, a “Beleza” da minha vida! Sou eternamente grata por todo o apoio, pelo seu sacrifício, conversas e por me ensinar a lutar e não desistir dos nossos sonhos. Obrigada por me amar, compreender e acolher a pessoa que sou. Te amo mãe!

Você é gentil, você é inteligente, você é importante!
In Histórias Cruzadas

“Introduzo na poesia

A palavra diarréia.
Não pela palavra fria
Mas pelo que ela semeia [...]

No dicionário a palavra
é mera idéia abstrata.
Mais que palavra, diarréia
é arma que fere e mata.

Que mata mais do que faca,
mais que bala de fuzil,
homem, mulher e criança
no interior do Brasil [...]

É uma bomba-relógio
(o relógio é o coração)
que enquanto o homem trabalha
vai preparando a explosão [...]

Bomba colocada nele
Pelos séculos de fome
e que explode em diarréia
no corpo de quem não come.

Não é uma bomba limpa:
é uma bomba suja e mansa
que elimina sem barulho
vários milhões de crianças [...]

Cabe agora perguntar
quem é que faz essa fome,
quem foi que ligou a bomba
ao coração desse homem.

Quem é que rouba a esse homem
o cereal que ele planta,
quem come o arroz que ele colhe
se ele o colhe e não janta.

Quem faz café virar dólar
e faz arroz virar fome
é o mesmo que põe a bomba
suja no corpo do homem [...]

Mas precisamos agora
deter o sabotador
que instala a bomba da fome
dentro do trabalhador.

E sobretudo é preciso
trabalhar com segurança
pra dentro de cada homem
trocar a arma de fome
pela arma da esperança ”

A BOMBA SUJA
Ferreira Gullar

RESUMO

Este estudo identificou os indicadores que conferem risco e vulnerabilidade à diarreia aguda em Manaus, considerando a sua heterogeneidade quanto às condições socioambientais e socioculturais da população manauara. De modo geral, os resultados mostram que a diarreia se caracteriza com pouca variabilidade anual e picos de internações entre os meses de janeiro e abril. Para fins estatísticos, os resultados da Correlação de Pearson indicaram que a variável umidade, temperatura mínima e média são as que apresentaram melhores correlações, ainda que fracas ($r = <0,3$ ou $-0,3$). Apenas a temperatura mínima e umidade foram significativas ($p = 0,001$ e $0,000$). Quanto ao poder de explicação, a umidade teve maior valor e significância ($R^2 = 7,7\%$; $p = 0,000$), seguidas da cota média ($R^2 = 0,047 = 4,7\%$) e alagação ($R^2 = 0,013 = 1,3\%$), embora, ambas sem significância estatística ($p = 0,130$ e $0,296$, respectivamente). Foi possível constatar que as zonas norte e leste de Manaus foram as que apresentaram a maior porcentagem de domicílios com ausência de alfabetização, camadas mais pobres, domicílios sem acesso a rede de esgoto ou fossa séptica e domicílios com depósito de lixo enterrado na propriedade. No mapeamento das fontes alternativas de abastecimento de água, verificou-se que, devido ao fornecimento irregular do serviço de abastecimento de água por rede geral da cidade, a população manauara opta em utilizar outras fontes abastecimento de água. O mapeamento das ocupações irregulares predominou tanto nas zonas norte, leste bem como, a oeste, sul e centro-sul da cidade. Sobre os eventos de alagações nos anos de 2007 e 2008, estes predominaram nas zonas norte, leste e alguns bairros da zona sul. Em 2009 e 2013 ocorreu uma diminuição considerável desses eventos. Nos demais anos, 2010 a 2017, novamente os eventos de alagação predominaram nas zonas norte, leste e alguns bairros da zona oeste. A maior incidência de diarreia aguda ocorreu na faixa etária acima dos dez anos de idade. Quanto à incidência espacial da diarreia aguda, notou-se que a zona sul foi a menos crítica. Foi possível abordar os fatores culturais que resultam em diferentes percepções de saúde e práticas de tratamento da diarreia aguda utilizadas pela população manauara. No último capítulo da dissertação, sobre os mapas sínteses: IVS e risco socioambiental. As análises realizadas nos capítulos anteriores permitiram a utilização de diversos indicadores associados às perspectivas de risco e vulnerabilidade neste estudo, permitiu integrar diferentes e irreduzíveis dimensões e contextos da realidade manauara. No mapa de IVS à diarreia aguda em Manaus, foi identificado áreas com vulnerabilidade baixa e média a baixa estão situadas no sentido centro-oeste e nos limites territoriais das zonas oeste e sul da cidade. As áreas de média a alta vulnerabilidade, são específicas e situadas na parte central da cidade, o que permitiu concluir que a vulnerabilidade socioambiental à diarreia aguda em Manaus é muito mais nítida e assinalada por graus de alta e muito alta vulnerabilidade. Assim, no mapa síntese de Risco Socioambiental, as áreas com alto risco continuaram predominando nas zonas de expansão territorial na cidade: norte e leste. O médio risco concentrou-se na parte central e bairros limítrofes da zona oeste sentido norte e sul da cidade; e o baixo risco predominou em poucos bairros. Pode-se dizer que o território da cidade se expande paralelamente ao risco da doença, visto que as zonas norte e leste já evidenciam esta realidade.

Palavras-chave: Risco. Vulnerabilidade. Diarreia aguda. Manaus.

ABSTRACT

This study identified the indicators that confer risk and vulnerability to acute diarrhea in Manaus, considering its heterogeneity regarding the socio-environmental and socio-cultural conditions of the population in Manaus. In general, the results show that diarrhea is characterized by little annual variability and peak hospitalizations between January and April. For statistical purposes, the results of Pearson's Correlation indicated that the variable humidity, minimum and average temperature are the ones that showed the best correlations, although weak ($r = <0.3$ or -0.3). Only the minimum temperature and humidity were significant ($p = 0.001$ and 0.000). As for the explanatory power, humidity had a greater value and significance ($R^2 = 7.7\%$; $p = 0.000$), followed by the average quota ($R^2 = 0.047 = 4.7\%$) and flooding ($R^2 = 0.013 = 1.3\%$), although both without statistical significance ($p = 0.130$ and 0.296 , respectively). It was found that the northern and eastern areas of Manaus were the ones with the highest percentage of households with no literacy, poorer strata, households without access to a sewerage or septic tank and households with a garbage deposit buried in the property. In the mapping of alternative water supply sources, it was found that, due to the irregular supply of the water supply service through the city's general network, the population of Manaus opts to use other water supply sources. The mapping of irregular occupations predominated both in the north, east as well as in the west, south and center-south areas of the city. Regarding the flooding events in 2007 and 2008, these predominated in the north, east and some neighborhoods in the south. In 2009 and 2013 there was a considerable decrease in these events. In the remaining years, 2010 to 2017, flooding events predominated again in the north, east and some neighborhoods in the west. The highest incidence of acute diarrhea occurred in the age group above ten years of age. As for the spatial incidence of acute diarrhea, it was noted that the southern zone was the least critical. It was possible to address the cultural factors that result in different health perceptions and treatment practices for acute diarrhea used by the population of Manaus. In the last chapter of the dissertation, on the synthesis maps: IVS and socio-environmental risk. The analyzes carried out in the previous chapters allowed the use of several indicators associated with the perspectives of risk and vulnerability in this study, allowing the integration of different and irreducible dimensions and contexts of the reality in Manaus. In the map of IVS to acute diarrhea in Manaus, areas with low and medium to low vulnerability were identified and are located in the central-west direction and in the territorial limits of the west and south of the city. The areas of medium to high vulnerability, are specific and located in the central part of the city, which allowed us to conclude that the socio-environmental vulnerability to acute diarrhea in Manaus is much clearer and marked by degrees of high and very high vulnerability. Thus, in the summary map of Socio-Environmental Risk, areas with high risk continued to predominate in areas of territorial expansion in the city: north and east. The medium risk was concentrated in the central part and bordering neighborhoods of the west zone towards the north and south of the city; and low risk predominated in a few neighborhoods. It can be said that the city's territory expands in parallel with the risk of the disease, since the north and east areas already show this reality.

Keywords: Risk. Vulnerability. Acute diarrhea. Manaus City.

LISTA DE SIGLAS

UNICEF – Fundo das Nações Unidas para a Infância

WHO – World Health Organization

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MS – Ministério da Saúde

MDDA – Monitoramento da Doença Diarréica Aguda

SIVEP_DDA – Sistema Informatizado de Vigilância Epidemiológica de Doenças Diarreicas Agudas

SUS – Sistema Único de Saúde

SIH/SUS – Sistema de Internações Hospitalares do SUS

SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação

IMPLURB – Instituto Municipal de Planejamento Urbano

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

ZCIT – Zona de Convergência Intertropical

ZCAS – Zona de Convergência do Atlântico Sul

ENOS – El Niño-Oscilação Sul

AB – Alta da Bolívia

SEMSA – Secretaria Municipal de Saúde

FVS/AM – Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

UCSB – University of California, Santa Barbara

CID – Classificação Internacional de Doenças

SEPDEC – Secretaria de Proteção e Defesa Civil

SAU – Sistema Socioambiental Urbano

DTA – Doenças Transmitidas por Alimentos

ESP – Eventos de Saúde Pública

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

SEU – Sistema Ecológico Urbano

UNOPS – United Nations Office for Project Service

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Resposta do setor de saúde em diferentes tempos.....	23
Figura 2 – Área de estudo – Manaus.....	36
Figura 3 – Croqui do perfil transversal dos igarapés em Manaus.....	38
Figura 4 – Delineamento do estudo.....	42
Figura 5 – Etapas da revisão sistemática.....	44
Figura 6 – Concepção teórica da síntese por álgebra de mapas e análise multicritério	54
Figura 7 – Sistema Socioambiental Urbano.....	56
Figura 8 – Sistema Socioambiental Urbano aplicado no estudo da diarreia aguda.....	57
Figura 9 Estudos sobre clima e saúde no Brasil.....	61
Figura 10 – Internações por doenças diarreicas (DDA) em menores de 5 anos em 2011(10a) e porcentagem de amostra do parâmetro de coliformes total das análises de vigilância da qualidade da água(10b).....	62
Figura 11 – Impactos dos eventos de enchentes e inundação, ocorridas no Brasil, 2003-2008.....	64
Figura 12 – Impacto dos eventos de seca e estiagem nos municípios do Brasil, 2003-2008.....	65
Figura 13 – Cadeia de eventos entre secas e óbitos por diarreia.....	66
Figura 14 – Desenvolvimento de doenças infecciosas após eventos de inundações em relação ao tempo.....	67
Figura 15 – Modelo teórico do Complexo da Diarreia Aguda visualizando as inter-relações entre os elementos participantes na sua transmissão.....	76

Figura 16 – Sistema de abastecimento de água em Manaus-Am.....	94
Figura 17 – Pessoas não alfabetizadas em Manaus-Am.....	99
Figura 18 – Renda até dois salários mínimos em Manaus-Am.....	101
Figura 19 – Domicílios sem rede de esgoto ou fossa séptica em Manaus-Am.....	104
Figura 20 – Domicílios com lixo depositado em terreno baldio ou logradouro em Manaus-Am.....	106
Figura 21 – Domicílios com lixo enterrado na propriedade em Manaus-Am.....	107
Figura 22 – Domicílios com lixo depositado em corpos hídricos em Manaus-Am.....	108
Figura 23 – Domicílios com abastecimento de água proveniente de rio, açude, lago ou igarapé em Manaus-Am.....	112
Figura 24 – Domicílios com abastecimento de água proveniente de carro-pipa ou água da chuva em Manaus-Am.....	113
Figura 25 Domicílios com abastecimento de água proveniente de poço ou nascente em Manaus-Am.....	114
Figura 26 – Domicílios em condição de moradia irregular em Manaus-Am.....	117
Figura 27 – Domicílios afetados por alagação no ano de 2007 em Manaus-Am.....	119
Figura 28 – Domicílios afetados por alagação no ano de 2008 em Manaus-Am.....	120
Figura 29 – Domicílios afetados por alagação no ano de 2009 em Manaus-Am.....	121

Figura 30 – Domicílios afetados por alagação no ano de 2010 em Manaus-Am.....	122
Figura 31 – Domicílios afetados por alagação no ano de 2011 em Manaus-Am.....	123
Figura 32 – Domicílios afetados por alagação no ano de 2012 em Manaus-Am.....	124
Figura 33 – Domicílios afetados por alagação no ano de 2013 em Manaus-Am.....	125
Figura 34 – Domicílios afetados por alagação no ano de 2014 em Manaus-Am.....	126
Figura 35 – Domicílios afetados por alagação no ano de 2015 em Manaus-Am.....	127
Figura 36 – Situações de Risco de alagações no espaço urbano de Manaus-Am.....	129
Figura 37 – Unidades Sentinelas em Manaus.....	132
Figura 38 – Fases de investigação de surtos de DDA com suspeita de transmissão por e/ou alimento.....	133
Figura 39 – Incidência da diarreia aguda no ano de 2007 em Manaus-Am...138	
Figura 40 – Incidência da diarreia aguda no ano de 2008 em Manaus-Am...139	
Figura 41 Incidência da diarreia aguda no ano de 2009 em Manaus-Am.....140	
Figura 42 – Incidência da diarreia aguda no ano de 2010 em Manaus-Am...141	
Figura 43 – Incidência da diarreia aguda no ano de 2012 em Manaus-Am...142	
Figura 44 – Incidência da diarreia aguda no ano de 2013 em Manaus-Am...143	
Figura 45 – Incidência da diarreia aguda no ano de 2014 em Manaus-Am...144	

Figura 46 – Incidência da diarreia aguda no ano de 2015 em Manaus-Am...	145
Figura 47 – Incidência da diarreia aguda no ano de 2016 em Manaus-Am...	146
Figura 48 – Incidência da diarreia aguda no ano de 2017 em Manaus-Am...	147
Figura 49 – Incidência da diarreia aguda no ano de 2018 em Manaus-Am...	148
Figura 50 – Causas atribuídas à diarreia aguda e transcrições de relatos dos participantes do estudo.....	156
Figura 51 – Categorias de risco.....	165
Figura 52 – Esferas do conceito de vulnerabilidade.....	167
Figura 53 – Modelo GEO-SAÚDE.....	169
Figura 54 – Orientações para o uso de indicador síntese.....	171
Figura 55 – Mapeamento da Vulnerabilidade Socioambiental à Diarreia Aguda em Manaus-Am.....	173
Figura 56 – Mapeamento do Risco Socioambiental à Diarreia Aguda (2007-2018) em Manaus-Am.....	174

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição global de mortes entre crianças menores de cinco anos, por causa, 2010.....	25
Gráfico 2 – Distribuição das doenças diarreicas agudas por ano e região. Brasil, 2007 – 2017.....	27
Gráfico 3 – Relação das internações de diarreia aguda com a variável precipitação na cidade de Manaus – 2000 a 2018.....	81
Gráfico 4 – Relação das internações de diarreia aguda com a variável temperatura (Máx, Méd/Mín) na cidade de Manaus – 2000 a 2018.....	82
Gráfico 5 – Relação das internações de diarreia aguda com a variável umidade na cidade de Manaus – 2000 a 2018.....	83
Gráfico 6 – Relação das internações de diarreia aguda com os registros de alagação na cidade de Manaus – 2000 a 2018.....	84
Gráfico 7 – Relação das internações de diarreia aguda com a cota do rio Negro na cidade de Manaus – 2000 a 2018.....	85
Gráfico 8 – Coeficiente de determinação das variáveis hidroclimáticas em relação às internações por diarreia aguda.....	88
Gráfico 9 – Sistema emergencial de poços.....	95
Gráfico 10 – Total das notificações de diarreia por semana epidemiológica nos anos de 2002 a 2018 em Manaus-Am.....	135
Gráfico 11 – Distribuição da diarreia aguda por faixa etária.....	137
Gráfico 12 – Características socioeconômicas dos entrevistados em bairros com alta incidência da diarreia aguda em Manaus-Am.....	153
Gráfico 13 – Condições de saneamento básico segundo os entrevistados em bairros com alta incidência da diarreia aguda em Manaus-Am.....	154
Gráfico 14 – Pessoas afetadas por alagação em bairros com alta incidência da diarreia aguda em Manaus-Am.....	155
Gráfico 15 – Porcentagem dos entrevistados que sabem das medidas de prevenção e os meios de informação sobre a diarreia aguda em Manaus-Am.....	157
Gráfico 16 – Frequência, dificuldades e formas de tratamento da diarreia aguda em Manaus-Am.....	158

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição das mortes por diarreia aguda e pneumonia em crianças menores de cinco anos por regiões – mundo.....	26
Tabela 2 – Principais doenças no Estado do Amazonas - 2014 – 2016.....	28
Tabela 3 – Diarreia aguda em municípios da Região Metropolitana de Manaus – 2007 a 2017.....	33
Tabela 4 – Características da normal climatológica (1961 – 1990) de Manaus.....	40
Tabela 5: Lista de variáveis utilizadas	47
Tabela 6: Cálculo dos indicadores socioambientais.....	48
Tabela 7 – Categorização de variáveis e aplicação de pesos.....	53
Tabela 8 – Matriz de combinação para a obtenção do risco socioambiental à diarreia aguda em Manaus-Am.....	55
Tabela 9 Perspectivas sobre saúde e doenças: do séculos XIX aos dias atuais.....	59
Tabela 10 – CID 10: Lista de tabulação para morbidade – diarreia.....	68
Tabela 11 – Agentes patogênicos e períodos de incubação envolvidos na diarreia.....	69
Tabela 12 – Sistematização das variáveis hidroclimáticas associadas na ocorrência de doenças hídricas – o caso da diarreia aguda.....	71
Tabela 13 – Aplicação da Correlação de Pearson nas variáveis hidroclimáticas e internações por diarreia aguda.....	86
Tabela 14 – Intervenções sanitárias no espaço urbano.....	89
Tabela 15 – Histórico por período de operação dos sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário em Manaus.....	91

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	19
PROBLEMÁTICA	24
JUSTIFICATIVA	30
1.1 Por que estudar a diarreia aguda?.....	30
1.2 Por que estudar a cidade de Manaus?.....	32
OBJETIVOS	34
1.3 Objetivo geral.....	34
1.4 Objetivos específicos.....	34
METODOLOGIA	34
5.1 Caracterização da área de estudo.....	34
5.2 Aspectos climáticos.....	36
5.3 Delineamento do estudo.....	40
5.4 Procedimentos metodológicos do 1º capítulo: Da geografia médica a geografia da saúde: o complexo da diarreia aguda e variabilidade hidroclimática.....	43
5.5 Procedimentos metodológicos do 2º capítulo: Contextos socioambientais e saúde pública em Manaus-Am.....	47
5.6 Procedimentos metodológicos do 3º capítulo: Perfil epidemiológico da diarreia aguda em Manaus-Am.....	48
5.7 Procedimentos metodológicos do 4º capítulo: Índice de Vulnerabilidade e Risco Socioambiental à Diarreia Aguda em Manaus-Am.....	50
5.8 Plano de análise – Sistema Socioambiental Urbano (SAU).....	56

CAPÍTULO I: DA GEOGRAFIA MÉDICA A GEOGRAFIA DA SAÚDE: O COMPLEXO DA DIARREIA AGUDA E VARIABILIDADE HIDROCLIMÁTICA.....58

6.1 Abordagens geográficas sobre saúde.....	58
6.2 Clima e Saúde: o complexo da diarreia aguda e seus contextos de desenvolvimento.....	60
6.3 Análise dos padrões da diarreia com a sazonalidade hidroclimática.....	78
6.4 Análise das séries temporais de diarreia e variáveis hidroclimáticas utilizando a correlação de Pearson e o Coeficiente de determinação (R^2).....	86

CAPÍTULO II: CONTEXTOS SOCIOAMBIENTAIS E SAÚDE PÚBLICA EM MANAUS-AM.....89

7.1 Infraestrutura urbana e saúde pública em Manaus.....	89
7.2 Indicadores de vulnerabilidade à diarreia aguda.....	97
7.3 Alfabetização.....	98
7.4 Renda.....	100
7.5 Esgotamento sanitário.....	102
7.6 Lixo – depositado no logradouro/terreno baldio, enterrado na propriedade e em corpos hídricos.....	105
7.7 Fontes alternativas de abastecimento de água.....	109
7.8 Condição de moradia – ocupação irregular.....	116
7.9 Áreas com ocorrências de alagamentos em Manaus-Am.....	118

CAPÍTULO III: PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA DIARREIA AGUDA EM MANAUS-AM.....130

8.1 Monitoramento das Doenças Diarreicas Agudas - MDDA.....130

8.2 Mapeamento da incidência da diarreia aguda nos anos de 2007 a 2018 em Manaus-Am.....137

8.2 Análise das percepções sobre a diarreia aguda em Manaus-Am.....150

CAPÍTULO IV: ANÁLISE INTEGRADA DA VULNERABILIDADE E RISCO SOCIOAMBIENTAL À DIARREIA AGUDA EM MANAUS-AM.....161

8.1 Inter-relações entre risco e vulnerabilidade socioambiental161

8.2 Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco Socioambiental à diarreia aguda em Manaus-Am.....170

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

INTRODUÇÃO

Os estudos sobre o clima e a saúde integram o viés da Geografia da Saúde e suscita interesse desde a Antiguidade, como nos estudos de Hipócrates com a obra “Dos ares, das águas e dos lugares”, onde expõe a influência dos fatores ambientais no desenvolvimento de doenças. Nesse período, não havia o conhecimento da totalidade do processo saúde-doença. Atualmente, estudos sobre essa relação, na perspectiva geográfica, tem se elevado (GUIMARÃES, PICKENHAYN e LIMA, 2014).

Estudos relacionando variáveis climáticas com doenças visam melhor compreender os efeitos diretos e indiretos das alterações ambientais urbanas na saúde da sociedade e suas vulnerabilidades frente às mudanças climáticas globais (RIBEIRO, 2014). Várias doenças têm no clima um de seus condicionantes de desenvolvimento por meio da ecologia de diferentes agentes patogênicos (ROUQUAYROL, 2013), sendo de fundamental importância o aprofundamento do conhecimento global – regional – local – para, em associação a ele e ao processo de urbanização e das políticas públicas tratar da problemática da diarreia aguda nos dias atuais e sua configuração futura.

Nas relações entre o clima e a saúde, deve-se considerar a qualidade e quantidade temporais e espaciais dos condicionantes ambientais urbanos. O clima urbano de cada cidade apresenta certo grau de variabilidade que pode torná-lo mais ou menos regular, principalmente quando considerados os estágios variados de organização e gestão territorial das áreas urbanas.

Alguns estudos como Herrador et al. (2015), Philipsborn et al. (2016), Demissie e Mengisitie (2017) e Ghazani et al. (2018) demonstraram uma relação entre as variáveis climáticas como precipitação, temperatura, eventos de secas, enchentes e El Niño Oscilação-Sul (ENOS) com os casos de diarreia aguda causadas por diferentes agentes patogênicos.

Além disso, Cairncross (1984), Genser et al. (2008), Mendonça (2004), Melli e Waldman (2011) e Souza (2002) afirmam que o status socioeconômico deficiente potencializa o risco de doenças hídricas, principalmente quando associado pela falta ou precarização do saneamento básico, infraestrutura e condições de vida da população, ou seja, a pobreza é um dos determinantes da diarreia aguda nos ambientes urbanos, e isso se configura nas

desigualdades marcantes entre ricos e pobres, sendo expressas nas diferenças ambientais, sociais e na distribuição dos serviços de saúde.

O intenso processo de urbanização em muitas cidades brasileiras decorreu devido à fatores como a industrialização, fluxo de mão-de-obra e busca por melhoria na qualidade de vida. No entanto, tal processo também coincidiu com o aumento dos problemas socioambientais urbanos, a exemplo das informalidades de moradia, poluição de rios, inundações e o aumento de doenças hídricas (MENDONÇA, 2009).

Santos (2003) complementa que a técnica jamais existiu sem a política e que é a política que dita em todos os períodos o que se faz com a técnica. De tal modo que, inventam-se novas formas construtivas que não humanizam a cidade. Nesse sentido, não é a cidade a grande vilã pelos problemas socioambientais, como tantas vezes se diz. A urbanização em si não é um mal e já permitiu grandes avanços em diversas áreas, como na saúde. Assim, corrobora Santos (2003, p.313):

Não foi por causa da urbanização que os países subdesenvolvidos tiveram muitas dificuldades para enfrentar as questões de saúde, tanto do ponto de vista individual quanto do ponto de vista coletivo. É a maneira como organizamos a sociedade, separando os que podem e os que não podem viver em determinados lugares. Mas, em geral não queremos falar em mudanças sociais, queremos falar das mudanças dos organogramas. Daí esse enfoque tímido e de subserviência ao sistema e que, geralmente, dá prioridade ao que não tem, à falta e ao que deve ser suprido.

Nessa perspectiva, Souza (2003) define que o município é considerado saudável não apenas quando detém qualidades técnicas quanto aos equipamentos e serviços de saúde. Mas sim, quando este entende e se desenvolve em combinação com as exigências do mundo novo. O município saudável é, portanto, o benefício equitativo à sociedade, na educação, saúde, moradia, emprego e etc.. Por esta razão, é um equívoco dizer que o mundo é globalizado, pois os sistemas de informações são setoriais e não beneficia a todos.

Segundo Souza (2003), a saúde não necessita apenas de médicos, hospitais, ambulâncias e remédios para se exercer. Esta exige primordialmente, condições básicas de saneamento, higiene, boa alimentação, etc. Dessa forma, Souza (2003, p.67) afirma que “o rumo do mundo, com o

desenvolvimento da tecnologia, o transforma em seletivo, perverso e segregador”.

Segundo Giatti (2015), a cidade de Manaus cresceu muito nas últimas quatro décadas, principalmente devido à zona franca e ao distrito industrial, que caracterizam a atual formação territorial de Manaus, projeto que foi instituído em 1967 com o objetivo de desenvolvimento de ordem geoestratégica e geoeconômica, associado à mundialização do capital, o que culminou em um intenso processo de crescimento populacional na cidade e sem o acompanhamento da implantação de infraestrutura por parte do poder público.

No contexto atual da dinâmica socioespacial da Região Metropolitana de Manaus, a construção da Ponte Rio Negro contribuiu significativamente nas transformações da paisagem e usos do solo urbano, propiciando aumento de fluxo de pessoas entre Manaus e demais municípios vizinhos, em circunstância da capital proporcionar melhores condições de vida, emprego, educação e saúde, concomitantemente a isso, ocorrem os casos importados da doença diarreica. Entende-se como casos importados o deslocamento para outro contexto socioambiental, que conforme Guimarães, Catão e Casagrande (2018, p.15) é:

resultado de uma interação patogênica entre vetor infectado e pessoa suscetível, tem influência do contexto onde ocorreu, de onde veio. [...] Em cidades sem transmissão autóctone um caso importado tem obviamente a conotação de algo exterior ao contexto geográfico local; pois não existem ali os fatores necessários para a transmissão, mas esse caso mostra a inter-relação entre os lugares, ou seja, a interação espacial.

De tal modo, tem-se a necessidade de uma gestão, planejamento e ordenamento do território dos riscos à saúde humana, pois as formas inviáveis, ambientalmente, do uso e ocupação do solo urbano, inferem no desenvolvimento e projeções de impactos, injustiças e desigualdades socioespaciais.

Dessa forma, o avanço contínuo da mancha urbana de Manaus, associada à dinâmica da especulação imobiliária, continua a produzir moradias caracterizadas pela precariedade das condições de vida e, simultaneamente, mais longínquas e desprovidas dos serviços urbanos (GIATTI, et al. 2015).

Nesse viés, o conceito de risco adotado como categoria de análise é um revelador de rupturas no espaço urbano, rupturas estas também de cunho social. (VEYRET, 2007). Segundo Simas (2016, p.158) “a cidade é o espaço mais vulnerável de todos e a urbanização é marcada pela desigualdade entre grupos sociais, expondo-se mais uns do que outros”.

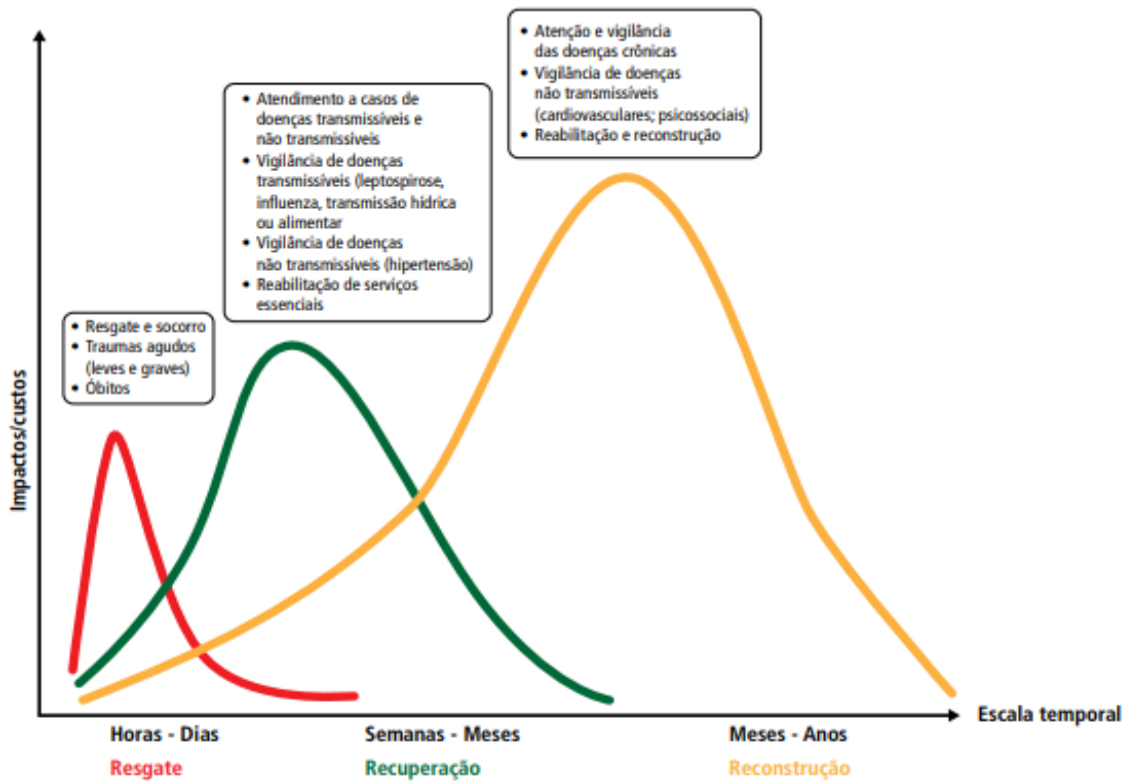
Sob estas lentes, ao observamos a pirâmide social e econômica que caracteriza a população manauara, percebemos a lógica à qual segue a definição do local de habitação e o acesso aos serviços urbanos nas diferentes camadas sociais. Tal lógica, nos leva a construção do cenário do território dos riscos à saúde humana, o que o torna especialmente interessante a caracterização socioambiental e os fatores de risco associados à diarreia aguda em Manaus.

Veyret (2007) afirma que os fatores de risco na saúde são numerosos e que sempre interagem uns com os outros, de forma que alguns pertencem simultaneamente a várias categorias. O risco como categoria de análise também pode ser considerado a partir do território atingido e dos zoneamentos implicados.

Em síntese, o risco é um constructo eminentemente social (VEYRET, 2007; ALMEIDA, 2011) e a noção de vulnerabilidade é intrínseca a noção de risco. Nesse sentido, os conceitos de risco e vulnerabilidade ainda carecem de uma maior discussão no escopo teórico e metodológico na ciência Geográfica. Almeida (2011) afirma que deve-se pensar em uma ciência dos riscos e vulnerabilidades na Geografia assim como urge o desafio da operacionalização do conceito de vulnerabilidade.

Ressalta-se que as condições de vulnerabilidade estabelecem territórios críticos em diferentes escalas e temporalidades (Figura 1), o que coloca a questão dos eventos extremos como um potencializador dos impactos na saúde humana, onde seus efeitos variam de curto a longo prazo, dependendo da característica do evento e da vulnerabilidade socioeconômica e ambiental do território (ALDERMAN; TURNER; TONG, 2012).

Figura 1: Resposta do setor de saúde em diferentes tempos



Fonte: IDRS, 2011; FREITAS, 2014.

Segundo Junior e Mendonça (2012, p.162), múltiplos são os fatores que interferem no desenvolvimento de doenças, assim, são necessários estudos que levem em consideração alguns fatores geográficos, tanto de ordem abiótica e física como de ordem biótica e social.

No conceito de multicausalidade a doença é considerada como um processo que ocorre por múltiplas causas (de ordem física, química, biológica, ambiental, social, econômica, psicológica e cultural), cuja presença ou ausência possa, mediante ação efetiva sobre um hospedeiro suscetível, constituir estímulo para iniciar ou perpetuar um processo de doença e, com isso, afetar a frequência com que uma patologia ocorre numa população (COSTA & TEIXEIRA, 1999; LEMOS & LIMA, 2002).

Diante aos inúmeros condicionantes socioambientais associados à ocorrência de doenças hídricas na literatura científica, Aleixo (2012, p.6) afirma que o clima urbano pode ser utilizado “para investigar a vulnerabilidade da cidade e tornar-se um indicador para o estabelecimento de políticas de saúde pública”. Além disso, cita que a frequência dos surtos e epidemias são análogas “às condições fisiológicas da população, condições socioambientais,

às práticas socioculturais bem como pela presença de reservatórios e hospedeiros que podem potencializar doenças relacionadas à água” (ALEIXO, 2014, p.2).

Nesse modo, este estudo pretendeu analisar a dinâmica hidroclimática e as condições socioeconômicas e ambientais como fatores condicionantes na formação de áreas de risco à diarreia aguda.

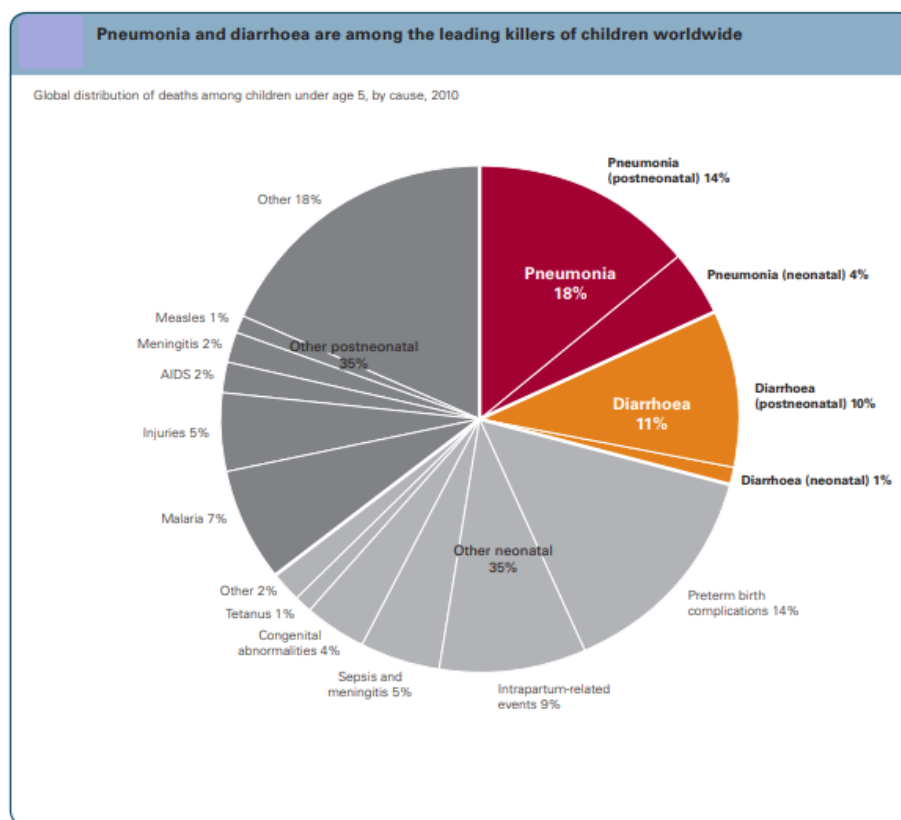
PROBLEMÁTICA

A diarreia aguda é considerada uma causa importante de morbimortalidade no Brasil e no mundo, e está relacionada a condições precárias de vida e saúde da sociedade, especificamente, resultado de alimentos e fontes de água contaminados. Segundo a OMS (2017), 780 milhões de pessoas não possuem acesso à água potável e cerca de 2,5 bilhões da sociedade não têm um saneamento básico melhorado.

Segundo a UNICEF (2012), a diarreia aguda e pneumonia estão entre as principais causas de mortes em crianças no mundo, juntas estas equivalem a 29% das mortes em crianças menores de cinco anos de idade (Gráfico 1), ou seja, mais de dois milhões por ano. Victora (2009, p.3) complementa que:

O número anual de mortes por diarreia em todo o mundo corresponde a aproximadamente o mesmo número de mortes por AIDS, incluindo todas as faixas etárias – atualmente esse número é estimado em 2,1 milhões. Contudo, a diarreia atrai muito menos atenção do que o HIV/AIDS ou outras doenças da moda, como a malária, que responde por 1,3 milhão de mortes por ano em todas as faixas etárias.

Gráfico 1: Distribuição global de mortes entre crianças menores de 5 anos, por causa, 2010.



Fonte: Unicef, 2012.

As mortes causadas por essas doenças podem ser evitadas por meio de algumas práticas e intensificação de programas sociais, tais como: amamentação e nutrição adequada, vacinação, higienização, saneamento básico entre outras medidas.

A Tabela 1 representa a distribuição de mortes por diarreia e pneumonia por regiões (UNICEF, 2012), onde podemos observar que, ambas se concentraram nas regiões mais pobres, cerca de 90% foram registradas na África subsaariana e sul da Ásia.

Conforme a WHO (2013), um dos responsáveis pela maioria dos casos de diarreias em crianças menores de cinco anos é o rotavírus, que corresponde em torno de 40% das internações hospitalares.

Tabela 1: Distribuição das mortes por diarreia aguda e pneumonia em crianças menores de cinco anos por regiões - mundo.

Child deaths due to pneumonia and diarrhoea are concentrated in the poorest regions . . .

UNICEF regions	Deaths among children under age 5 due to pneumonia and diarrhoea, 2010		Deaths among children under age 5 due to pneumonia, 2010		Deaths among children under age 5 due to diarrhoea, 2010	
	Number	Per cent of total	Number	Per cent of total	Number	Per cent of total
Sub-Saharan Africa	1,078,000	49	648,000	46	430,000	54
South Asia	851,000	39	550,000	39	300,000	37
East Asia and Pacific	145,000	7	111,000	8	34,000	4
Middle East and North Africa	103,000	5	68,000	5	36,000	4
Latin America and Caribbean	38,000	2	26,000	2	12,000	1
Central and Eastern Europe and the Commonwealth of Independent States	25,000	1	18,000	1	6,000	1
Least developed countries	894,000	41	545,000	39	350,000	44
Developing countries	2,191,000	>99	1,390,000	>99	801,000	>99
Industrialized countries	2,000	<1	2,000	<1	<1,000	<1
World	2,197,000	100	1,396,000	100	801,000	100

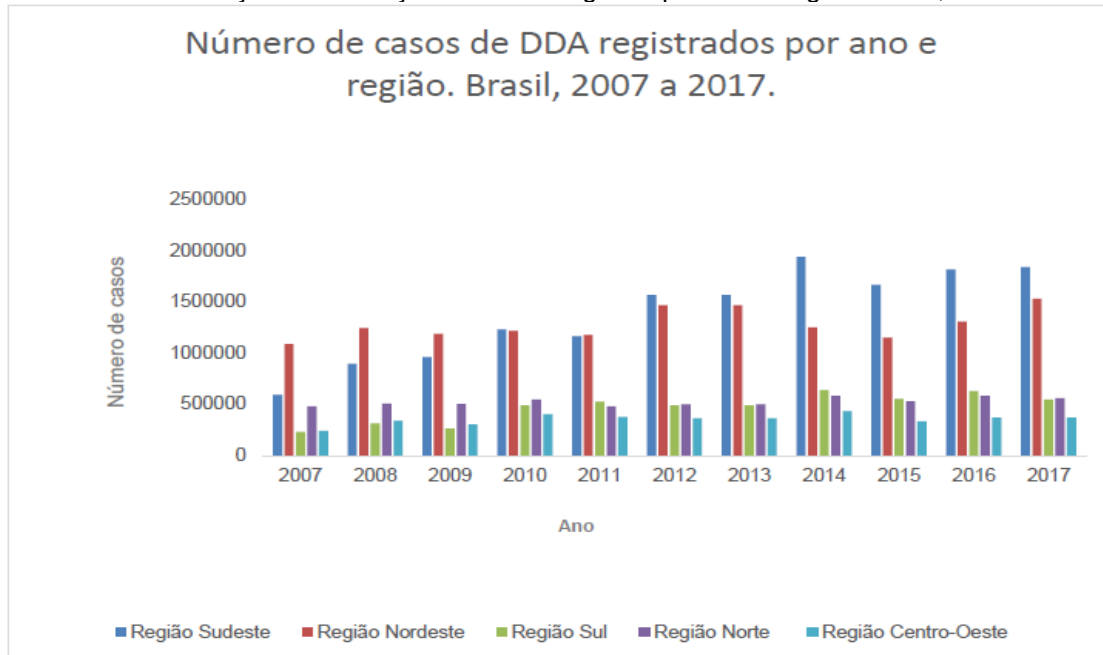
Note: Due to rounding, regional values may not sum to the world total, percentages may not sum to 100 and data in columns 3 and 5 may not sum to the values in column 1.
Source: Adapted from Liu and others 2012.

Fonte: Unicef, 2012.

No Brasil, uma vertente importante no contexto das doenças de transmissão feco-oral (diarreias agudas, hepatite A e febre tifoide) é a criação políticas públicas e monitoramento, visto que estas doenças foram responsáveis por 87% das interações causadas pelo saneamento básico inadequado, abrangendo o período de 2000 a 2013 (IBGE 2015).

O perfil epidemiológico da diarreia aguda por regiões no Brasil (Gráfico 2) indica que as regiões mais impactadas pela doença foram a sudeste, nordeste e norte do país. Entre os municípios do estado do Amazonas, Manaus foi a que apresentou maior ocorrência da doença (TRATA BRASIL, 2017).

Gráfico 2: Distribuição das doenças diarreicas agudas por ano e região. Brasil, 2007 a 2017.



Fonte: MS, 2018.

A importância do monitoramento dos casos de doenças diarreicas agudas no Brasil decorreu após a sétima epidemia de cólera no país, onde esta serviu como elemento indicativo de futuros surtos de cólera e outros agravos (MS, 2010). Então, no ano de 1994 foi elaborada a proposta de Monitorização das Doenças Diarreicas Agudas (MDDA). Assim, corrobora Fogaça (2018, p.113):

O surgimento dos instrumentos legais para gerenciar as sociedades e planejar ações de saúde é reflexo de graves epidemias e problemas dos últimos séculos, fortalecidos pela expansão comercial e pelo fluxo de pessoas e mercadorias. Esses fatos são complemente geográficos e ilustram as relações de poder e o enfrentamento das doenças. Além disso, mantêm forte relação com os conceitos de território e lugar.

No entanto, devido à complexidade da doença, Brandt, Antunes e Silva (2015) afirmam que as medidas formuladas pela comunidade científica nas últimas quatro décadas, visando reduzir a incidência e morbimortalidade da diarreia aguda, devem ir além de uma abordagem médica do problema, e sim, estar alicerçadas na melhoria das condições socioambientais.

Souza e Nascimento (2017) analisaram a relação de algumas doenças hídricas com as inundações no estado do Amazonas, onde identificaram que as inundações graduais ocorrem no espaço e tempo distintos e que a partir do

comportamento hidrológico, os serviços de saúde podem elaborar estratégias de enfrentamento às doenças associadas aos desastres naturais.

Além disso, Souza e Nascimento (2017) identificaram que no primeiro trimestre do ano, a cota de inundação ocorre nos municípios das calhas Madeira, Purus e Juruá, diferentemente no que ocorre no segundo trimestre do ano, nos municípios das calhas Solimões, Amazonas e Negro. Destaca também que as estiagens ou vazantes ocorrem no segundo semestre do ano e que as duas maiores inundações no estado do Amazonas foram nos anos de 2012 e 2009, onde:

O fenômeno da cheia do sistema Negro/Solimões/Amazonas, nas proximidades de Manaus, no dia 29/05/2012 alcançou a cota 29,97 m, e em 2009 o nível do Rio Negro/Solimões/Amazonas chegou a 29,77, sendo assim, as duas maiores cheias históricas do Amazonas (UNASUS-UNIFESP, 2016). Além disso, outras grandes cheias ocorreram em 2014 na calha do Madeira e em 2015 na calha do Solimões (SOUZA e NASCIMENTO, 2017, p. 140).

Em relação à incidência da diarreia aguda, esta apresenta alta taxa de casos notificados durante todo o ano no estado do Amazonas. No entanto, conforme os estudos de Souza e Nascimento (2017) foi possível identificar no último quadriênio, que existe uma tendência de ter mais casos no primeiro semestre do ano. Além disso, Souza e Nascimento (2017) destacam que nos períodos das inundações, somente seis municípios apresentaram incidência de diarreia inferior a 1.000 casos notificados por 100.000 habitantes. Outro dado importante é que no quadriênio de 2009 a 2012 temos um aumento de municípios (14), período este em que ocorreram as maiores enchentes (2012 e 2009).

Nesse sentido, os municípios mais vulneráveis ao desenvolvimento da diarreia aguda foram os que apresentaram baixos indicadores econômicos, situados nas calhas do Rio Negro, Alto Solimões e Juruá. Onde, “o sistema de abastecimento de água encontra-se instalado próximo do rio e, a cada inundação é atingido, comprometendo a qualidade da água para o consumo humano” (SOUZA E NASCIMENTO, 2017, p.143). Mas, em Manaus temos outros fatores que inferem no desenvolvimento da diarreia, como as condições ambientais dos igarapés urbanos e o grau de segurança no ponto de vista bacteriológico. Silva (2005) em seu estudo realizado durante três meses

intercalados nas microbacias dos igarapés do Tarumã, do Quarenta e do Mindú, identificou que muitas famílias habitam as margens destes igarapés e os utilizam para banho, pescas ou atividades de lazer, no entanto, os resultados apontaram que a água tem sido sistematicamente contaminada por esgoto e efluentes industriais.

Visto isso, Souza e Nascimento (2017), afirmam que diversas doenças são provenientes pelo contato com água contaminada e a população acaba se expondo ao risco de doenças como a diarreia, leptospirose, hepatites etc. As inundações afetam a maioria dos serviços públicos, como a rede de abastecimento de água, interrompendo parcialmente ou não as atividades das estações de tratamento. Diante dos fatos expostos, os serviços de saúde são cruciais para a população. Lemos (2016) afirma que “o risco neste ponto, além das inundações é referente à insalubridade, pelos altos índices de doenças transmitidas por veiculação hídrica, que mostram o quadro deficitário de saneamento básico da cidade”. Souza e Nascimento (2017, p.141) acrescentam que:

O problema é que em muitas cidades do Amazonas, os estabelecimentos de saúde são construídos nas áreas de risco, tornando-se vulneráveis, interrompendo assim, o acesso das pessoas afetadas aos serviços. Contudo, são poucos os instrumentos que existem e que possibilitam entender o cenário de risco desses municípios. Sendo assim, é preciso conhecer o risco a que essa população caboclo-ribeirinha está exposta, portanto, conhecer o perfil epidemiológico dos municípios amazonenses, atingidos pelas inundações graduais, é uma estratégia para criar ações mitigadoras diante dos impactos causados pelos desastres naturais.

Em síntese, o que está condicionando a diarreia aguda? A relação entre diarreia aguda, clima e gestão do território aciona uma perspectiva essencialmente geográfica, que trata a saúde como produto social. E como tal, essa relação dar-se-á de forma dialética do entendimento da natureza sob os meios de produção e dos riscos, impactos climáticos e hidrológicos na cidade de Manaus. A principal questão a ser respondida neste estudo é: Quais são os determinantes ambientais e sociais que conferem risco e vulnerabilidade à incidência da diarreia aguda em Manaus, no contexto de mudanças ambientais?

Este estudo também se problematizou a partir de outras questões norteadoras, que visam analisar as condições socioambientais propícias ao desenvolvimento da diarreia em Manaus.

- Como se dá a distribuição espaço-temporal da diarreia aguda em Manaus?
- Qual o perfil dos infectados por diarreia Manaus?
- Que relações poderiam ser apontadas entre a variabilidade hidroclimática e o desenvolvimento da diarreia em Manaus?
- Habitantes em áreas com quadro deficitário de saneamento básico e com potencial de alagamento são mais vulneráveis a diarreia?

JUSTIFICATIVA

Um marco da sociedade moderna é a sua passagem por grandes transformações socioespaciais. O desenvolvimento urbano e industrial trouxe grandes avanços na economia das nações, assim como um cenário de problemas ambientais que têm se avolumado a passos agigantados (JACOBI, 2004), tendo como característica a sua lenta resolução por parte do poder público e com impactos de diferentes escalas e magnitudes na sociedade, seja na forma do aumento desmensurado dos alagamentos, inundações, doenças hídricas, dificuldades na gestão dos resíduos sólidos urbanos, mudanças no uso e ocupação do solo, impactos cada vez maiores da poluição do ar e níveis críticos e insalubres dos serviços de saneamento ambiental (JACOBI, 2004; MENDONÇA, 2004, 2009).

Nesse sentido, é cada vez mais notório “a complexidade desse processo de transformação de um cenário urbano crescentemente não só ameaçado, mas diretamente afetado por riscos e agravos socioambientais” (JACOBI, 2004, p.170).

Segundo Junior (2016), a forma como o espaço é produzido, usado, ordenado reflete as contradições do modo de produção e do próprio cotidiano da sociedade, no qual expressa os mais variados graus de vulnerabilidade, especialmente, quando associados à qualidade dos serviços básicos que suprem as necessidades da vida humana.

3.1- Por que estudar a diarreia aguda?

Segundo Asmus (2014), profundas desigualdades sociais caracterizam o ambiente citadino, onde identificam-se grupos populacionais marginalizados e excluídos de bens e serviços essenciais à vida humana. Além disso, a

persistência de doenças infecciosas como a diarreia aguda, esquistossomose, hepatites “num mundo que atualmente volta sua atenção para a compreensão e tratamento das doenças crônicas e degenerativas é um dos reflexos dessas desigualdades” (ASMUS, 2014, p.25).

A Tabela 2 elenca as principais doenças no estado do Amazonas, nos anos de 2014 a 2016, onde podemos observar que a diarreia aguda está entre as três doenças com maiores registros no estado.

Tabela 2: Principais doenças no Estado do Amazonas - 2014 - 2016

DISCRIMINAÇÃO	DOENÇAS		
	2014	2015	2016
A.I.D.S (todas as faixas de idade)	1.308	1382	1.351
Coqueluche	21	66	46
Dengue	6.661	2.831	3.034
Dengue Virus Febre Hemorrágica e restante outra febre arbovirus	19	15	23
Doenças de Chagas	5	9	3
Diarreia e gastroenterite origem infecc presum.	2.403	2.255	2.746
Febre Tifóide e paratifóide	43	20	24
Diabetes de mellitus	1.681	2.144	2.174
Septicemia	944	1.318	1.522
Hepatite (4)	476	352	856
Leishmaniose Tegumentar	1.909	1.645	856
Leptospirose (1)	40	52	33
Malária	67.701	74.373	48.929
Meningite (2)	25	46	47
Acidente vascular cerebral (3)	1.769	1.787	1.978
Tétano acidental	8	13	4
Tuberculose	3.177	3.435	754

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). SINAN – Sistema de Informações de Agravos de Notificação. SIVEP Malária – Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica da Malária. Situação da base de dados nacional em 29/04/2016
Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Conforme Walker et al. (2013) e WHO (2014a) estima-se que 1,7 bilhões de pessoas tiveram o cotidiano comprometido em virtude de doenças associadas à água. Outro dado importante sobre o Brasil se refere ao esgotamento sanitário, cerca de 45% dos domicílios particulares permanentes não possuem coleta e 13 milhões de habitantes não possuem acesso ao banheiro (IBGE, 2010). Estes dados corroboram com o que Asmus (2014) diz sobre a diarreia, onde estas se tornaram “normal” no entendimento popular.

Neste viés, o entendimento do processo saúde-doença não é satisfatório quando analisado apenas do ponto de vista biológico, isto é, explicação

restringida à relação parasita-hospedeiro. O processo saúde-doença engloba uma totalidade de fatores, de ordem natural, biótica e antrópica (SORRE, 1984).

A integração dos elementos físico-naturais e socioeconômicas permite conhecer os riscos ambientais urbanos em conexão com o desenvolvimento da diarreia aguda, isto é, por meio de um aporte teórico-metodológico sistêmico, visando analisar a totalidade da problemática estudada.

Para atender a demanda desta pesquisa é de extrema importância à aplicação de uma perspectiva multi e interdisciplinar (MORAES, 1997, MENDONÇA, 2002; 2004a,b; 2010). Assim, este trabalho se justifica pela necessidade de estudos de caráter sistêmico e integrador, visto que os riscos ambientais urbanos (como as doenças hídricas), são por natureza multidisciplinar, envolvendo as esferas políticas, econômicas, sociais e ambientais.

3.2- Por que a cidade de Manaus?

Segundo Lemos (2016), para se identificar o grau das áreas de risco é necessário primeiramente definir uma unidade de espacial análise que relacione tanto os processos naturais quanto os socioeconômicos.

Assume-se que a cidade pela sua natureza é considerada uma área de riscos e isso se justifica pelo fato da aglomeração dos seus objetos espaciais e eventos que a marcaram. Assim, corrobora Buffon (2017, p. 1):

As cidades se constituem, ao longo da história humana, em ambientes altamente complexos de serem analisados, e que contribuem na introdução de novas ameaças para a saúde humana, provocando assim a emergência ou reemergência de doenças. Excepcionalidades climáticas, como por exemplo as inundações urbanas, propiciam a formação de situações de riscos. Os riscos naturais quando associados às condições sociais, políticas, econômicas e culturais da população afetada, podem intensificar a condição de vulnerabilidade frente às doenças de veiculação hídrica (MENDONÇA, 2004b).

A acelerada urbanização sem o acompanhamento do poder público também é caracterizada como elemento de análise na formação de doenças em ambientes urbanos.

Desse modo, este estudo consistiu na análise do risco e vulnerabilidade associada ao desenvolvimento da diarreia aguda na cidade de Manaus. A

unidade espacial de análise se destaca pelos elevados registros da doença quando comparados com os demais municípios da Região Metropolitana de Manaus (RMM). A partir de 2007, os casos de diarreia aguda em Manaus tiveram um aumento significativo, onde ultrapassaram mais de 60 mil casos, sendo 2017 o ano com maior registro da doença (89 mil casos). Os outros municípios com maiores ocorrências são respectivamente, Itacoatiara e Manacapuru, com média aproximadamente 6 mil e 5 mil casos anuais.

Tabela 3: Diarreia aguda em Municípios da Região Metropolitana de Manaus – 2007 a 2017

CONFIRMAÇÕES	Casos de Doença Diarreica Aguda notificados em Unidades Sentinelas para MDDA. Região Metropolitana de Manaus, 2007 a 2017.										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
AUTAZES	1812	1733	2153	2407	1777	1918	1495	1358	1173	1656	1531
CAREIRO	654	582	841	1156	821	383	623	760	536	628	1132
CAREIRO DA VARZEA	4213	3192	4090	3311	1246	2998	2155	1863	1549	1247	1127
IRANDUBA	2176	2221	1850	5194	5344	4020	3118	1602	1224	1535	2384
ITACOATIARA	6293	6533	5030	5918	4092	4493	5678	6347	6223	8574	7851
ITAPIRANGA	565	475	205	501	573	589	316	674	387	414	501
MANACAPURU	3408	3813	3872	4235	5995	7542	6662	7011	8690	6861	7006
MANAQUIRI	756	816	1056	754	479	592	603	603	524	476	338
MANAUS	65809	64896	63383	73997	54180	75908	46712	68649	68393	77645	89036
NOVO AIRAO	338	355	431	344	359	448	482	488	392	536	349
PRESIDENTE FIGUEIREDO	2253	2327	2124	2426	2493	2499	2077	2218	2136	3153	2654
RIO PRETO DA EVA	723	461	805	843	891	378	216	1203	1353	1634	1018
SILVES	1204	738	678	761	734	929	818	904	315	741	232
TOTAL	90204	88142	86518	101847	78984	102697	70955	93680	92895	105100	115159

Em destaque, os municípios com maiores registros de diarreia aguda: Manaus, Itacoatiara e Manacapuru. Fonte: MS, 2018. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Estudos como o de Aguila et al. (2009) sobre a diarreia aguda na área urbana de Manaus, identificaram que esta doença ocorre principalmente em ambientes desprovidos de saneamento básico adequado e hábitos de consumo de água contaminada. Silva (2014, p.36) cita que “esta água é proveniente, na grande maioria, de poços artesianos que muitas vezes não são feitos com a profundidade recomendada, e consumida sem tratamento, o que configura como um importante foco de infecção”.

De acordo com Correia et al. (2007), Genser et al. (2008) e Buffon (2017), a doença possui múltiplas variáveis que interferem no seu comportamento e destaca que o componente espacial é essencial no estudo da paisagem, pois pode contribuir na construção de estratégias de controle e na compreensão dos contextos urbanos no qual a doença se desenvolve.

Nesse viés, as técnicas de detecção de mudanças por imagem de satélite podem auxiliar na compreensão de como as alterações da paisagem se relacionam com a dinâmica da diarreia aguda além de auxiliar na elaboração de políticas públicas de saúde, visando o controle da doença.

Dado o exposto, a infraestrutura urbana e sanitária deficiente infere diretamente na situação de saúde e condições de vida da população. Ressalta-se que os óbitos dessa doença são considerados um indicador de situações de pobreza e sua prevalência explícita a fragilidade do ordenamento do solo e do sistema de saneamento ambiental.

OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar as condições socioambientais que conferem risco e vulnerabilidade à ocorrência da diarreia aguda na cidade de Manaus.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os padrões das ocorrências de diarreia aguda com a sazonalidade climática e hidrológica;
- Analisar as condições socioeconômicas e ambientais dos bairros em Manaus;
- Mapear a incidência de diarreia aguda por bairro em Manaus;
- Elaborar um índice de vulnerabilidade socioambiental à diarreia aguda.

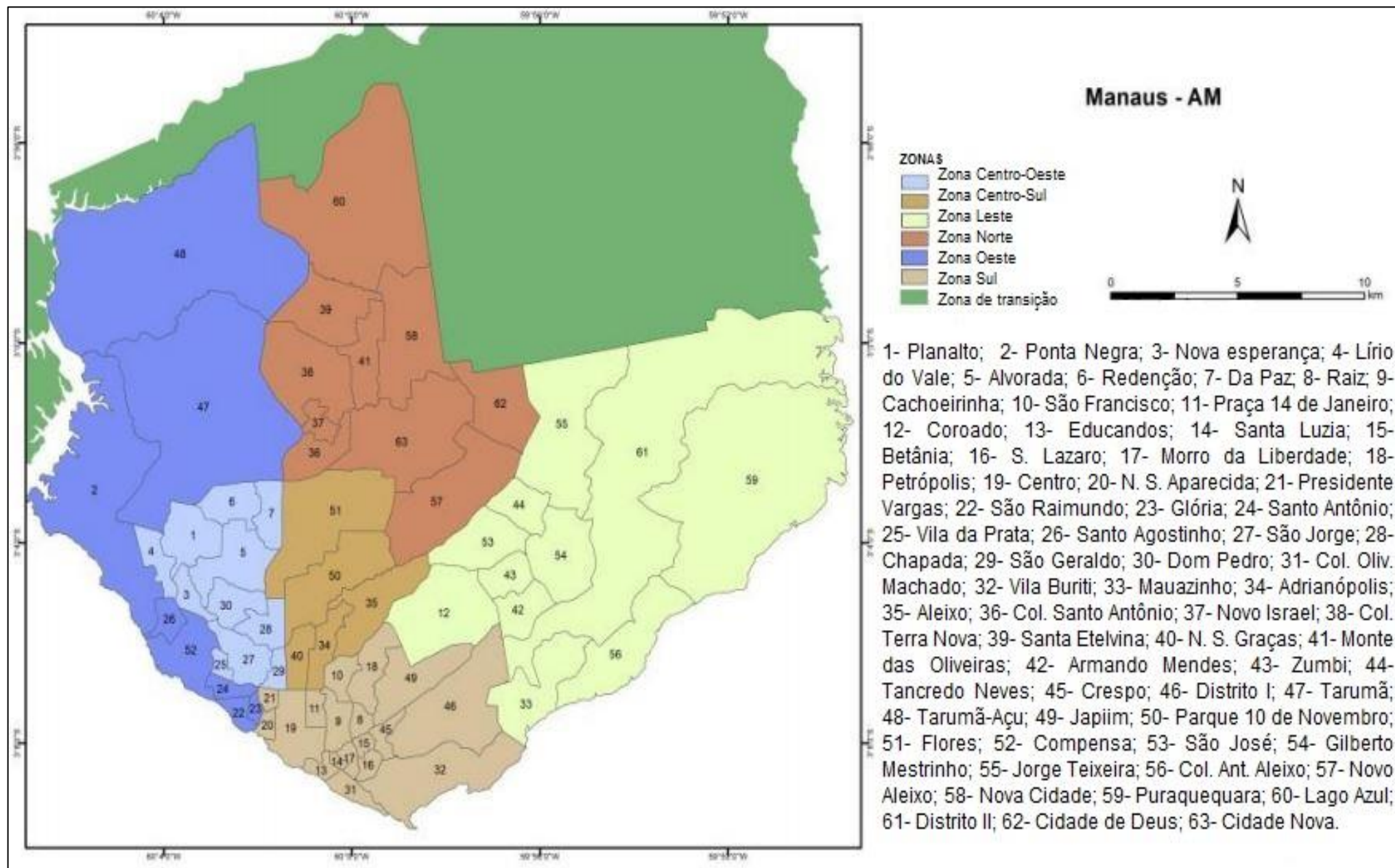
METODOLOGIA

5.1 Caracterização da área de estudo

A cidade de Manaus é composta por 63 bairros e subdivida em seis zonas administrativas (Figura 2). Em relação à urbanização e modo de vida em Manaus, Giatti et. al (2015 p. 57) afirma que “o crescimento e concentração da população na cidade de Manaus foram acompanhados pelo crescimento e pela concentração do PIB do estado.” E, que “[...] a importância econômica da cidade não se limita ao estado do Amazonas, mas se estende por toda a região Norte: Manaus concentra 25% do PIB da região, composta por 449 municípios”. No contexto da formação econômica e social de Manaus, mesmo

com o crescimento econômico da cidade de Manaus, isso não se configura na diminuição das injustiças e desigualdades socioespaciais.

Figura 2: Área de estudo



Fonte: IMPLURB, 2018. Elaboração: Marcela Beleza, 2020

A cidade de Manaus apresenta uma problemática socioambiental marcada pela materialização de riscos (registros de alagação, inundação, por exemplo) que se relacionam às características geográficas da cidade, como a precariedade da infraestrutura básica. A Figura 3 é a representação de um croqui do perfil transversal dos igarapés encontrados, de forma geral, no solo urbano de Manaus (MACENA, 2016). Segundo a autora, “existem pontos que divergem do esquema, devido algumas localidades apresentarem peculiaridades; especialmente em alguns bairros da cidade considerados de melhor infraestrutura” (MACENA, 2016, p.83).

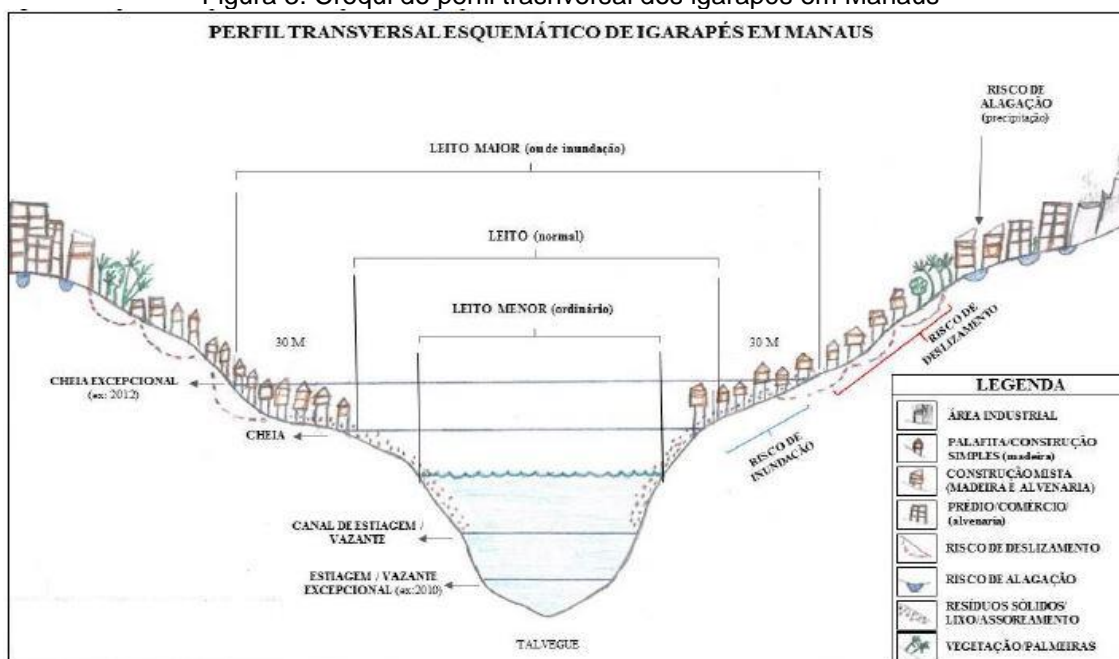
Quanto aos aspectos conceituais, Macena (2016) cita que:

A diferenciação entre o leito maior ou de inundação, foi representado na imagem como o espaço onde ocorre a “cheia excepcional”. A exemplo de cheias do Rio Negro dessa magnitude em Manaus foi assinalado a do ano de 2012 (29,97 m)²² onde até o momento (ano de 2016) foi considerada a maior cota de cheia da cidade. O leito normal foi considerado o período de inundação gradual, que acontece sempre nas médias abaixo das cotas de emergência de acordo com os relatórios do CPRM, que é de 29 m. O leito menor (ordinário) foi demarcado de duas formas: apresentando um período como canal de estiagem ou vazante, e o outro chamado de estiagem/vazante excepcional, exemplificado com a menor cota registrada no ano de 2010 (13,63 m)” (MACENA, 2016, p.83).

Outra situação agravante para a ocorrência de diarreia na cidade de Manaus é a alagação, que se refere ao “acúmulo momentâneo de águas em uma dada área decorrente de deficiência do sistema drenagem” (IPT, 2007), com isso temos um elevado índice de transmissão da diarreia devido ao contato de pessoas com essa água insalubre (OMS, 2014). Nesse modo, Macena (2016) refere-se à tipologia alagação como:

as áreas mais planas, com baixa declividade (abaixo de 17°), que em regra geral deveriam apresentar risco nulo (R1) ou médio (R2) entrarem nas estatísticas de ocorrências de alto, e muito alto grau de Risco (R3 e R4) devido à precariedade infraestrutural urbana. Os alagamentos são mais recorrentes no período de intensa precipitação, que ocorrem quase todos os dias na cidade; resultado, principalmente da falta do sistema de esgoto e drenagem, ou pelo entupimento de bueiros; nesses casos alagam áreas expressivas de forma rápida, e geralmente em poucas horas se dissipam. (MACENA, 2016, p.83)

Figura 3: Croqui do perfil trasnversal dos igarapés em Manaus



Fonte: MACENA, 2016.

Segundo Mendonça (2016, p.283), alguns conceitos como os de “riscos, vulnerabilidades, adaptação e resiliência se tornam mais complexos quando aplicados no contexto de países não desenvolvidos.” Manaus, assim como outras cidades foi marcada por loteamentos e aglomerados subnormais nos quais um conjunto de problemas socioambientais dificulta a compreensão de “riscos isolados”.

Mendonça (2016), afirma que não é mais possível compreendê-los conforme uma ordem pré-estabelecida, ou seja, estes são denominados como riscos híbridos, onde um risco intensificará a ocorrência de outro. Além disso, cita que “as conjunções de diferentes riscos em um único ambiente tornam os impactos muito mais intensos e graves, no tempo e no espaço” (MENDONÇA, 2016 p.290).

Nesse contexto, a problemática socioambiental urbana relativa ao desenvolvimento da diarreia aguda em Manaus, pode ser enfocada por diversas faces, devido à complexidade de tais questões e níveis de abrangência.

5.2 Aspectos climáticos

As características climatológicas da cidade de Manaus apresentam um clima equatorial úmido, intensa radiação, alta umidade e baixas velocidades de

ventos (NIMER, 1979). São destacadas duas sazonalidades climáticas, a estação chuvosa, compreendendo os meses de dezembro até meados de maio, com fevereiro, março e abril os meses com volumes maiores de pluviosidade; e a estação menos chuvosa, ocorrendo entre a segunda quinzena do mês de abril e a primeira quinzena do mês de junho (INMET, 2019).

Cabe destacar que, por estar inserida no contexto amazônico é caracterizada por chuvas abundantes não distribuídas uniformemente. Durante o período de estiagem, a pluviosidade se desenvolve sob a forma de tempestades rápidas e violentas, com duração de meia a duas horas (ROQUE, 2006).

Outra característica principal do clima da Amazônia é a convecção tropical, sendo regulada por condições atmosféricas de larga escala, especialmente, pela circulação da célula de Hadley e da ZCIT, circulação de Ealter e frentes frias extratropicais. Ressalta-se que uma característica da circulação no verão da América do Sul é a atuação da Zona de Convergê³⁰ do Atlântico Sul – ZCAS (AMBRIZZI, T. et al., 2012).

A Tabela 4 se refere à normal climatológica de Manaus, onde, a temperatura média em Manaus é de 26° C, a média anual de pluviosidade é de 2.307 mm. Existe uma diferença de 288,1 mm entre a precipitação do mês com maior estiagem e do mês mais chuvoso.

As temperaturas médias oscilam 1,8 C° ao longo do ano. O mês de agosto, o mês mais quente do ano, a temperatura média é 27,3 C°. A temperatura mais baixa de todo o ano é em fevereiro, a temperatura média é de 25,9 C°. Agosto é o mês com maior estiagem, registrando 47,3 mm. O mês de março é o mês com maior precipitação, registrando uma média de 335,4 mm. Loureiro, Carlo e Lamberts (2002, p.155) corroboram que:

A cidade possui clima quente durante quase todo o ano, porém no inverno ocorre uma sensível diminuição da temperatura durante poucos dias, quando são freqüentes as penetrações de frentes frias de origem polar. Este fenômeno denomina-se friagem, período de forte umidade específica e relativa, acompanhado de chuvas frontais [...] (apud NIMER,1979).

Tabela 4: Características da normal climatológica (1961-1990) de Manaus.

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Temp_máx. absoluta (°C)	36,4	36,1	36,2	35,1	34,7	34,9	35,7	37,6	38,3	38,1	38,2	37,3
Temp_máx. média (°C)	30,5	30,4	30,6	30,7	30,6	31	31,3	32,6	32,9	32,8	32,1	31,3
Temp_média (°C)	26,1	25,9	26	26,2	26,2	26,4	26,5	27,3	27,7	27,7	27,2	26,6
Temp_mín. média	23,1	23,1	23,2	23,3	23,3	23	22,7	23	23,5	23,7	23,7	23,5
Temp_mín. absoluta	18,5	18	19	18,5	19,5	17	12,1	18	20	19,4	18,3	19
Precipitação (mm)	264,2	289,5	335,4	311,2	279,3	115,4	85,4	47,3	73,7	112,6	173,8	219,6
Dias com precipitação (≥1mm)	19	18	20	18	17	11	8	6	6	9	12	16
Umidade relativa (%)	86	87	88	87	87	83	80	77	77	79	81	85

Fonte: INMET, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Dos mecanismos de precipitação associados à circulação de grande escala encontram-se a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), o anticiclone em altos níveis denominado como Alta da Bolívia (AB) e a associação de sistemas frontais com a convecção da Amazônia (FISCH ET AL., 1990; MARENGO E HASTENRATH, 1993; HOREL et al., 1989; JONES e HOREL, 1991; MOLION, 1987; OLIVEIRA, 1986).

5.3 Delineamento do estudo

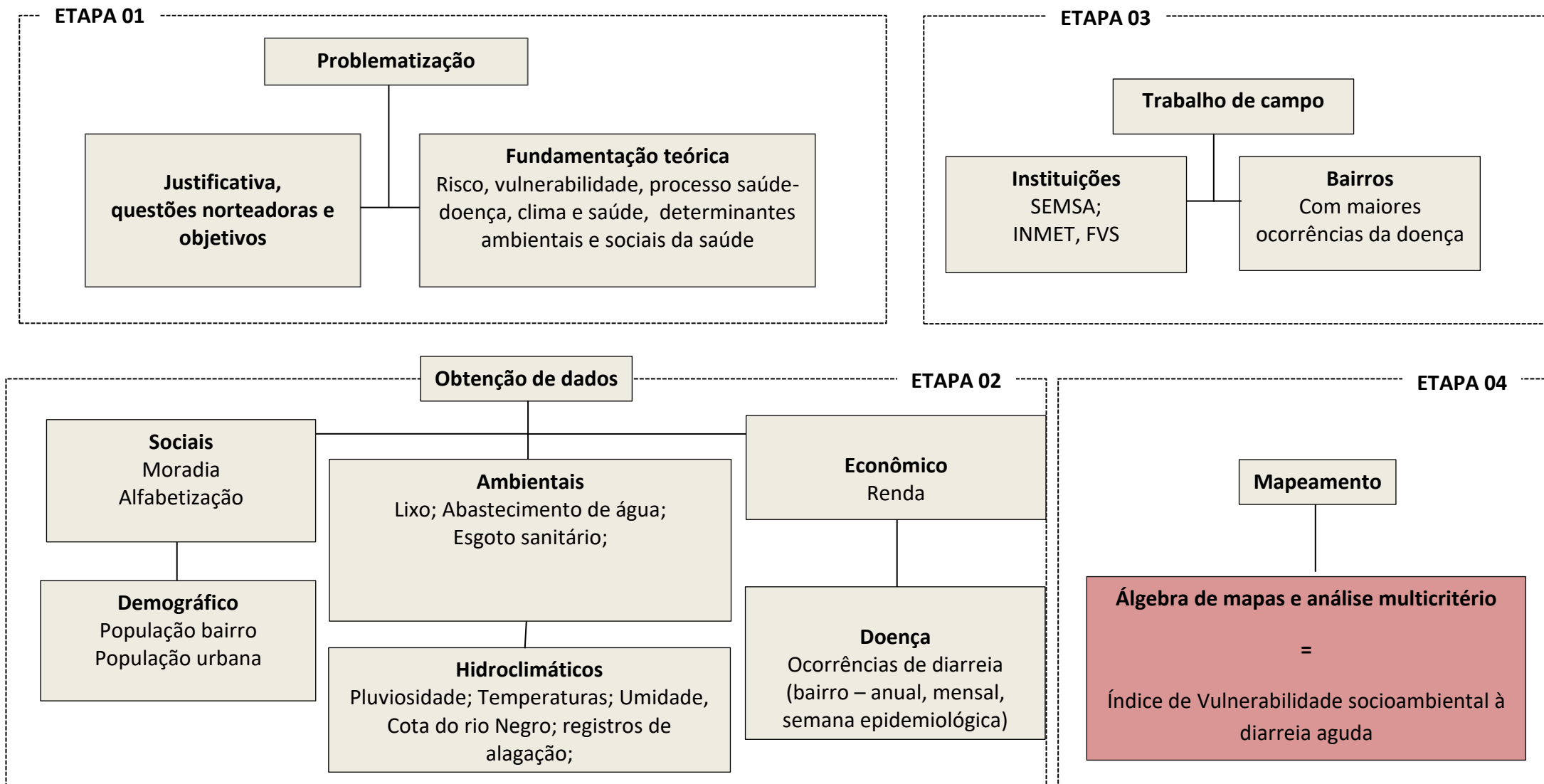
Em relação aos procedimentos metodológicos deste estudo, as etapas consistiram no levantamento bibliográfico acerca da problemática estudada, abordando conceitos como risco, vulnerabilidade, processo saúde-doença e determinantes ambientais e sociais da saúde, obtenção de dados em instituições (SEMSA, INMET e SEPDEC), análise estatística, trabalho de campo e mapeamentos – por meio da álgebra de mapas e análise multicritério na elaboração do Índice de Vulnerabilidade Socioambiental à diarreia aguda em Manaus. Ressalta-se que cada capítulo apresentará um procedimento metodológico específico no que se referem aos dados primários, secundários e técnicas utilizadas para a análise da problemática estudada.

Após a coleta dos dados em instituições e a definição de variáveis como indicadores de vulnerabilidade socioambiental, houve uma sistematização destes dados para fins estatísticos, visto que os dados absolutos coletados

foram de diferentes fontes (instituições de saúde, meteorológicos e hidrológicos).

Posteriormente, ao trabalho de campo, foram realizadas sobreposições dos dados sistematizados (casos de diarreia aguda, alagação, saneamento, entre outros). A importância dessas análises é devido aos estudos de risco e vulnerabilidade abarcarem uma série de condicionantes socioambientais e com isso podemos compreender a totalidade do processo e os contextos urbanos no qual a doença se desenvolve, além de contribuir na elaboração políticas públicas em saúde, como na definição de áreas prioritárias para controle da doença. A Figura 4 corresponde às etapas de estudo mencionadas anteriormente.

Figura 4: Delineamento do estudo



5.4 Procedimentos metodológicos do 1º Capítulo: Da geografia médica a geografia da saúde: o complexo da diarreia aguda e variabilidade hidroclimática

Neste capítulo, discorreu-se sobre as perspectivas sobre saúde e doenças do século XIX aos dias atuais, clima e saúde e revisão sistemática de estudos sobre as relações de variáveis hidroclimáticas com a incidência diarreia agudas no contexto nacional e internacional.

Para o levantamento desses estudos, formulou-se primeiramente uma pergunta: Qual a influência das variáveis hidroclimáticas (precipitação, temperaturas, umidade, alagação, cota do rio) na incidência de doenças como a diarreia aguda?

Esta indagação é voltada para uma abordagem inter e multidisciplinar, nesse sentido, optou-se selecionar os estudos mais relevantes que foram publicados em bases indexadas e que representam a produção dos diversos campos da ciência.

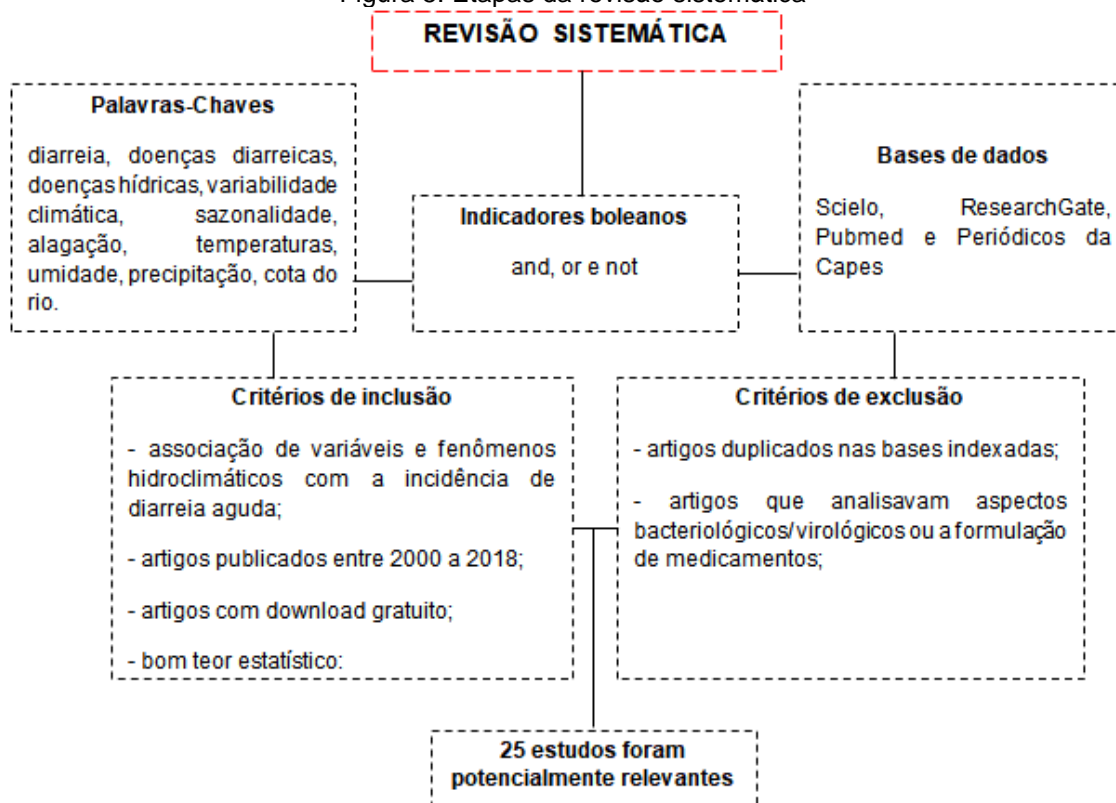
Posteriormente, procurou-se artigos gratuitos publicados nas bases de dados Scielo, ResearchGate, Pubmed e Periódicos da Capes nos idiomas inglês, espanhol e português. Para fins de identificação dos estudos, foram utilizados descritores e palavras chaves em conjunto com indicadores booleanos (and, or e not) para o refinamento dos estudos que respondessem à indagação formulada.

As palavras-chaves foram utilizadas em diferentes combinações para se obter artigos potenciais, sendo estas: diarreia, doenças diarreicas, doenças hídricas, variabilidade climática, sazonalidade, alagação, temperaturas, umidade, precipitação, cota do rio.

Os critérios de exclusão foram os artigos duplicados nas bases indexadas selecionadas, artigos que analisavam a bacteriologia, virologia ou a formulação de medicamentos da doença. E os critérios de inclusão foram: estudos que apresentavam associação de variáveis hidroclimáticas na incidência da diarreia aguda, estudos com bom teor estatístico e publicados entre 2000 e 2018.

O delineamento das etapas da revisão sistemática podem ser verificadas na Figura 5.

Figura 5: Etapas da revisão sistemática



Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Além disso, foram utilizados dados de pluviosidade, temperaturas e umidade (mensal e anual), obtidas no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET); dados da cota do rio (mensal e anual) obtidos no site do Porto de Manaus (<https://www.portodemanaus.com.br>); dados das ocorrências de diarreia aguda nas escalas temporais anual, mensal e por semana epidemiológica. Quanto às ocorrências de alagação, estas foram obtidas na escala mensal na Secretaria de Proteção e Defesa Civil (SEPDEC).

Para a obtenção de um quadro geral da diarreia em Manaus utilizou-se o Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS), devido a sua facilidade de extrair de dados anuais para um grupo específico de interesse desta pesquisa, por exemplo, todas aquelas que compõem o CID 10: A00 – A09. Além dos sistemas nacionais SIH/SUS, este trabalho também obteve dados da doença na esfera estadual (FVS-AM) e municipal (SEMSA). Deste modo, os dados extraídos sobre a diarreia aguda são oriundos do Programa Nacional de Monitoração da Doença Diarreica Aguda (MDDA) e estão disponíveis no Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica Doenças Diarreicas

Agudas (SIVEP_DDA). Os dados do sistema SIVEP_DDA agregam informações mais detalhadas por Semana Epidemiológica, onde temos o total de casos segundo a faixa etária, formas de tratamento, número de estabelecimentos de saúde que registraram os episódios de diarreia no período. No entanto, a obtenção de dados mais específicos da diarreia aguda, como por exemplo, registros das ocorrências por bairro foram obtidos diretamente nos arquivos locais da SEMSA em Manaus.

Optou-se por uma série histórica dos dados de diarreia e a sua relação com as variáveis hidroclimáticas, abrangendo os anos de 2000 a 2018, por ser o período de dados disponíveis nas instituições de interesse nesse estudo.

Também foi realizado um levantamento sobre métodos estatísticos comumente aplicados em estudos de saúde-doença, tanto em referências internacionais quanto nacionais. A partir deste levantamento, identificou-se que tais estudos aplicam principalmente a Regressão Linear Simples e Múltipla (QUEIROZ; HELLER; SILVA, 2009) como também a Correlação de Pearson (AGUIAR, 2016).

Foi escolhida a Correlação de Pearson para identificar o grau de correlação entre as variáveis e a Regressão Simples para apontar o coeficiente de determinação das variáveis em relação às internações por diarreia.

A Correlação de Pearson parte da ideia de que todas as variáveis são dependentes¹: pluviosidade, temperatura máxima, mínima e média, umidade e eventos de alagações.

A Correlação de Pearson permite um resultado mais rápido e objetivo, evidenciando estatisticamente apenas a correlação entre as variáveis trabalhadas (COHEN, 1988; MARSHALL, 2020), diferente da regressão que é um modelo preditivo e permite buscar outros resultados (GRAPHPAD, 2019). Contudo, considerou-se importante identificar o quanto tais variáveis hidroclimáticas explicam as internações da doença, por isso, a importância do coeficiente de determinação (R^2).

Segundo Cohen (1988), a correlação pode assumir qualquer valor no intervalo [-1, 1]. O sinal do coeficiente de correlação indica a direção do

¹ Uma vez que o ambiente externo se compõe de diversas variáveis climáticas e que elas raramente agem de modo independente sobre o organismo humano, e é em sua combinação que se deve buscar explicações para as reações orgânicas (BELTRANDO e CHEMERY (1995) apud ZEM, 2004 e PONTES, 2016).

relacionamento, enquanto a magnitude da correlação (quão perto está de -1 ou +1) indica a força do relacionamento.

onde:

-1: relação linear perfeitamente negativa

0: nenhum relacionamento

+1: relação linear perfeitamente positiva

Cohen (1988) descreve que a força pode ser avaliada por estas diretrizes gerais:

r = coeficiente de correlação

$1 < |r| < 0,3$... correlação pequena / fraca

$3 < |r| < 0,5$... correlação média / moderada

$5 < |r|$ correlação grande / forte

Os dados foram organizados por mês, de modo que as variáveis apresentassem a mesma escala temporal. Estes dados foram inseridos em planilha Excel e rodados no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), seguindo os comandos: *analyze* → *correlation* → *bivariate* → *variables* → Pearson.

O programa SPSS também dispõe o valor da significância, obtido pelo teste t de Student, o limite do valor de probabilidade do qual a hipótese nula é rejeitada é de até 5% ($p = 0,05$), mas quando a probabilidade for maior que 5%, a hipótese nula é aceita.

Os gráficos da correlação também foram gerados e editados neste programa. Foi aplicada a linha de tendência linear, onde mostra o:

R^2 = coeficiente de determinação.

Isto é, o quanto o R^2 explica a variável Y, neste caso, o quanto a variável X (pluviosidade, temperatura máxima, mínima e média, umidade e eventos de alagações) explicou as internações por diarreia aguda.

5.5 Procedimentos metodológicos – 2º Capítulo: Contextos socioambientais e saúde pública em Manaus-Am.

Neste capítulo foram mapeados os indicadores de vulnerabilidade socioambiental de modo isolado, a fim de “se identificar as variações e os padrões espaciais desses indicadores” (BUFFON, 2016, p.60). Optou-se em utilizar variáveis provenientes do Censo demográfico (2010) e Defesa Civil (Tabela 5).

Tabela 5: Lista de variáveis utilizadas

Código	Nome da variável
V1	Domicílios particulares permanentes (DPP);
V2	Pessoas de 10 anos ou mais de idade
V3	Domicílios particulares permanentes com fonte de água proveniente de poço ou nascente dentro e fora da propriedade;
V4	Domicílios particulares permanentes com fonte de água proveniente de carro-pipa ou água da chuva;
V5	Domicílios particulares permanentes com fonte de água proveniente de rio, açude, lago ou igarapé.
V6	Domicílios particulares permanentes sem rede de esgoto ou fossa séptica;
V7	Domicílios particulares permanentes com lixo enterrado na propriedade;
V8	Domicílios particulares permanentes com lixo depositado em terreno baldio ou logradouro;
V9	Domicílios particulares permanentes com lixo depositado em corpos hídricos;
V10	Domicílios particulares permanentes em outra condição ocupação (não são próprios, alugados ou cedidos);
V11	Rendimento mensal dos DPP (até 2 salários mínimos)
V12	Eventos de alagação
V13	Pessoas não alfabetizadas

Fonte: IBGE, 2010 e Defesa Civil, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Ressalta-se que as variáveis do censo referem-se ao total de ocorrência da respectiva variável por bairro. Para que sejam utilizadas como indicadores, é necessário normalizá-las pelo total do universo do referido bairro. Na Tabela 6, estão apresentados exemplos de cálculo dos indicadores socioambientais.

Tabela 6: Cálculo dos indicadores socioambientais

Indicadores	Cálculo
% de DPP com abastecimento de água proveniente de poço ou nascente dentro e fora da propriedade OKKK	$V3/V1*100$
% de DPP com abastecimento de água proveniente de carro pipa ou água da chuva	$V4/V1*100$
% de DPP com abastecimento de água proveniente de rio, açude, lago ou igarapé	$V5/V1*100$
% DPP sem rede de esgoto ou fossa séptica	$V6/V1*100$
% DPP com lixo enterrado na propriedade	$V7/V1*100$
% DPP com lixo depositado em terreno baldio ou logradouro	$V8/V1*100$
% DPP com lixo depositado em corpos hídricos	$V9/V1*100$
% DPP com moradia irregular	$V10/V1*100$
Rendimento nominal mensal dos DPP (até 2 salários mínimos)	$V11/V1*100$
% DPP afetados por eventos de alagação	$V12/V1*100$
% Pessoas de 10 anos ou mais de idade não alfabetizadas	$V13/V2*100$

Fonte: IBGE, 2010 e Defesa Civil, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Por fim, a eleição desses indicadores permitiu relacioná-los com o processo de transmissão da diarreia aguda, assim como na identificação dos contextos urbanos e sanitários, especificamente, as formas em que os serviços de saneamento ambiental foram territorializados na cidade de Manaus.

5.6 Procedimentos metodológicos do 3º Capítulo: Perfil epidemiológico da Diarreia Aguda em Manaus-Am

Este capítulo apresentou o perfil epidemiológico da diarreia aguda em Manaus, abordando o histórico de implantação do monitoramento, contextos de desenvolvimento da doença por semanas epidemiológicas, perfil dos infectados segundo a faixa etária e representatividade das Unidades Sentinelas (US).

Ressalta-se que o panorama epidemiológico da doença e a realização do trabalho de campo em alguns bairros de Manaus foram baseados no Monitoramento das Doenças Diarreicas Agudas (MDDA), onde, foram

organizadas em planilhas do *Excel* aplicando a estatística descritiva para fins de confeccionar material gráfico. Todos os registros da doença, inclusive o mapeamento por bairros, foram transformados em taxas de incidência a cada 10.000 habitantes, considerando-se o tamanho populacional do último censo de 2010. Com isso foi possível entender a distribuição geográfica da doença de forma mais significativa.

Conforme Barbosa (1993) apud Buffon (2016, p.59), a utilização do coeficiente de incidência “permite avaliar a intensidade em que acontece a morbidade em uma população. A identificação da intensidade possibilita promover análises espaços-temporais frente à determinada morbidade”.

Após a disponibilização dos dados epidemiológicos da diarreia pela SEMSA, foi possível planejar e direcionar a realização do trabalho de campo, objetivando, a aplicação de questionários (vide Anexo 2) e o levantamento fotográfico das condições socioambientais ideais para o desenvolvimento da doença.

O trabalho de campo foi realizado em bairros com alta incidência da doença e o modelo de questionário elaborado e anexado neste estudo, pautou-se nas características dos domicílios, características dos moradores e a presença ou ausência de eventos de alagação nestas localidades. Os bairros selecionados foram: Jorge Teixeira, Tancredo Neves, São José do Operário, Cidade Nova, Santa Etelvina, Novo Israel, Tarumã, Compensa e São Jorge.

A aplicação de questionários deverá, segundo Mendonça (2004) e Aleixo (2012), avaliar a forma como o espaço foi produzido, usado e ordenado, pois refletem as contradições do modo de produção e do próprio cotidiano da sociedade, especialmente na saúde, no qual expressa os mais variados graus de vulnerabilidade, especialmente, quando associados à qualidade dos serviços básicos que suprem as necessidades da vida humana (MENDONÇA, 2004).

A partir dos dados coletados em campo, foi possível identificar alguns fatores socioculturais associados à incidência da diarreia aguda, especificamente, quanto à diferença de conhecimento/saberes dos participantes sobre as formas de transmissão, prevenção e as formas de tratamento da doença.

Também foram utilizados dados provenientes de conversas informais com os técnicos de saúde do MDDA em prol de enriquecer o debate acerca da problemática estudada.

Por fim, teceram-se considerações sobre a importância do monitoramento e a qualidade da coleta de dados sobre diarreia na cidade de Manaus.

5.7 Procedimentos metodológicos do 4º Capítulo: Análise integrada da Vulnerabilidade e Risco Socioambiental à diarreia aguda em Manaus-Am

Este capítulo foi fundamentado na abordagem socioambiental urbana e em diferentes técnicas e ferramentas, especialmente, relacionadas à estatística e cartografia, visando alcançar as respostas para as questões norteadoras do estudo e para atingir os objetivos propostos.

Quanto à construção do Índice de Vulnerabilidade Socioambiental à Diarreia Aguda (IVS), esta foi realizada com base na técnica de cartografia de síntese (MARTINELLI 1991, 2003; SAMPAIO, 2012), utilizando álgebra de mapas e análise multicritério.

A análise multicritério pode ser aplicada para estimar níveis de vulnerabilidade social, como apresentado no estudo de Miranda et al. (2014) sobre o saneamento básico no município de Viçosa (MG), entre os anos de 2000 e 2010.

O mapa de síntese é de grande interesse para a ciência geográfica e epidemiológica, visto que possibilita a combinação de diferentes fatores sociais e ambientais, tal procedimento também foi aplicado por Buffon (2016), no estudo que relacionou alguns condicionantes socioambientais à incidência da Leptospirose no Aglomerado Urbano da Região Metropolitana de Curitiba.

Quanto aos procedimentos metodológicos para a construção do mapa síntese (Sampaio, 2012; Buffon, 2016), estes foram divididos em cinco etapas de igual relevância. Ressalta-se que, todos os cálculos estatísticos foram realizados em uma planilha do excel e posteriormente, geoespacializados através do Arcgis 10.3 (vide em Anexo 4). Quanto à determinação da quantidade de classes, optamos em mantê-la em cinco.

Etapa 1: Normalização dos dados – refere-se ao processo de síntese no estágio elementar, onde um dado foi analisado a partir de sua relação com uma segunda variável. Ressalta-se que, esse processo foi primordial na análise do fenômeno descrito, visto que, o uso de dados absolutos pode inferir a erros de interpretação, erros quanto à relevância do dado (em sua forma relativa) em um contexto maior no qual se encontram inseridos. Destaca-se que as variáveis selecionadas neste estudo foram normalizadas pelo número de domicílios, com exceção da alfabetização, onde foram considerados como normalizadora as “Pessoas de 10 anos ou mais de idade”. Logo, o processo de normalização foi expresso da seguinte forma:

$$V_n = \frac{V_1}{V_2}$$

Onde: V_n correspondeu a variável normalizada, V_1 a variável a ser normalizada e V_2 a variável normalizadora.

Etapa 2: a padronização dos valores – O uso de diversas variáveis no mapeamento síntese da vulnerabilidade socioambiental à diarreia aguda, demandou uma padronização dos valores adquiridos pelo processo de normalização, nesse modo, a padronização de uma variável normalizada permitiu estabelecer relações de grandeza entre variáveis de natureza distintas, evitando assim, discrepâncias entre estas. Tal técnica de padronização foi utilizada na geração de alguns índices, como por exemplo, o Índice de Qualidade de Vida Humana (IQVH) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), onde os valores finais se enquadraram em uma escala de 0 a 1 (UMBELINO, 2007). A variável normalizada padronizada foi obtida pela seguinte fórmula:

$$V_{np} = \frac{V_n - V_{\min}}{V_{\max} - V_{\min}}$$

Onde: V_{np} é a variável normalizada padronizada, V_n a variável a ser padronizada (podendo ser normalizada ou não), V_{\min} o menor valor da série de dados e V_{\max} o maior valor da série de dados, logo $V_{\max} - V_{\min}$ igual a amplitude (h).

Etapa 3: Eleição, caracterização e ajuste das variáveis – Nesta etapa os dados normalizados e padronizados foram categorizados, sub-categorizados e organizados em uma chave de interpretação, como demonstrado na Tabela 5. A eleição das variáveis de síntese basearam-se nos dados disponíveis em uma escala espacial e temporal compatível com os objetivos da representação. Quanto à seleção de categorias e variáveis, Sampaio (2012, p.125) afirma que esta:

não deve ser aleatória ou baseada na opinião pessoal do elaborador da síntese, mas respaldada pela análise da bibliografia correlata e/ou pela aplicação de metodologias de pesquisa focadas na redução da subjetividade, como a exemplo a metodologia Delphi (KAIRALLA, 1984) e a técnica de análise multicritério AHP (CUNHA et al, 2006), as quais se utilizam da atribuição de pesos por especialistas da área de conhecimento.

Etapa 4: Ponderação – refere-se à aplicação de pesos para as categorias de análise, sendo estes distribuídos pelas variáveis representativas, onde a soma total dos pesos foi igual a 100% (Tabela 7).

Tabela 7: Categorização de variáveis e aplicação de pesos

Categoria	Peso	Subcategoria	Peso	Variáveis
Características dos domicílios	60%	Rede de esgoto ou fossa séptica	5%	Domicílios particulares permanentes sem rede de esgoto ou fossa séptica.
		Coleta de lixo	1%	Domicílios particulares permanentes com lixo enterrado na propriedade.
			2%	Domicílios particulares permanentes com lixo depositado em terreno baldio ou logradouro.
			2%	Domicílios particulares permanentes com lixo depositado em corpos hídricos.
		Abastecimento de água	15%	Domicílios particulares permanentes com fonte de água proveniente de poço ou nascente dentro e fora da propriedade.
			10%	Domicílios particulares permanentes com fonte de água proveniente de carro-pipa ou água da chuva.
			15%	Domicílios particulares permanentes com fonte de água proveniente de rio, açude, logo ou igarapé.
		Moradia irregular	10%	Domicílios particulares permanentes em outra condição de ocupação (não são próprios, alugados, nem cedidos).
		Características dos moradores	30%	Renda
Alfabetização	10%			Pessoas não alfabetizadas
Eventos hidroclimáticos	10%	Alagação	10%	Eventos de alagação

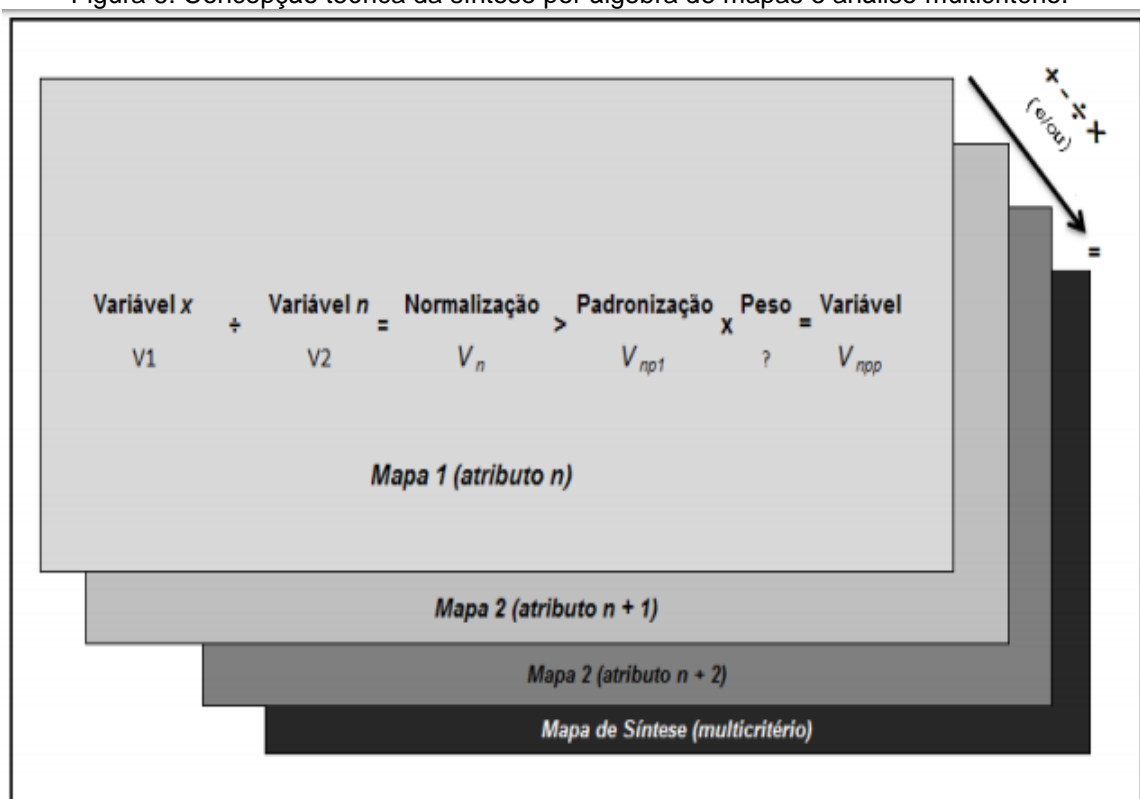
Elaboração: Marcela Beleza; Silva Neto, 2020. Adaptado de Buffon, 2018.

Etapa 5: Síntese e as nomenclaturas associadas – Uma vez normalizadas, padronizadas e ponderadas as variáveis, procedeu-se a etapa final de síntese (Figura 6) , isto é, a construção do mapa propriamente dito, no qual objetivou apresentar as condições de vulnerabilidade socioambiental, com a eleição de classes para o resultado do índice gerado. A concepção geral da síntese foi expressa pela seguinte equação:

$$\text{Síntese} = \sum_{i=1}^n V_{nppi}$$

Onde: V_{nppi} representou cada uma das variáveis normalizadas padronizadas e ponderadas utilizadas no processo de síntese e i varia de 1 (primeira V_{npp}) até n (última V_{npp}).

Figura 6: Concepção teórica da síntese por álgebra de mapas e análise multicritério.



Fonte: Sampaio, (2012).

Quanto ao mapeamento das áreas de risco socioambiental à diarreia aguda, este se baseou na padronização e agregação de índices, tais como: 1) IVS; 2) Média da incidência da doença durante os anos de 2007 a 2018. Essa agregação possibilitou gerar um índice sintético, aqui entendido como condições de risco à diarreia aguda, que pode auxiliar na compreensão dos contextos urbanos em que se desenvolveu e em ações para os tomadores de decisão na área da saúde.

Ressalta-se que, a padronização, agregação e combinação desses índices para a construção mapa de risco à diarreia aguda, foi realizada em planilhas do Excel e posteriormente, geoespacializadas no software ArcGis 10.3 (Vide em Anexo 4). A matriz de combinação utilizada para a construção do risco à diarreia aguda pode ser observada na Tabela 8.

Tabela 8: Matriz de combinação para a obtenção do Risco Socioambiental à Diarreia Aguda em Manaus-Am.

COMBINAÇÕES RISCO		
IVS	INCIDÊNCIA	RISCO
Baixa	baixa	BAIXO
	média a baixa	
Média a baixa	baixa	
	média a baixa	
IVS	INCIDÊNCIA	RISCO
Baixa	médio a alta	MÉDIO
	alta	
	muito alta	
Média a baixa	média a alta	
	alta	
	muito alta	
Média a alta	baixa	
	média a baixa	
Alta	baixa	
	média a baixa	
Muito alta	baixa	
	média a baixa	
IVS	INCIDÊNCIA	RISCO
Média a alta	médio a alta	ALTO
	alta	
	muito alta	
Alta	média a alta	
	alta	
	muito alta	
Muito alta	média a alta	
	alta	
	muito alta	

Elaboração: Marcela Beleza; Silva Neto, 2020. Adaptado de Buffon, 2016.

5.8 Plano de análise - Sistema Socioambiental Urbano (SAU)

Para os estudos de risco e vulnerabilidade que adotam a cidade em sua totalidade, Mendonça (2004) propõe o Sistema Socioambiental Urbano (SAU) que visa subsidiar análises relativas às interações entre a sociedade e natureza, considerando principalmente a diversidade escalar da manifestação de problemas ambientais advindos dessa interação nas cidades, como uma ferramenta de integração destas realidades, consideradas diferentes e contraditórias.

O Sistema Socioambiental Urbano apresenta uma proposta inovadora em alguns aspectos, pois possibilita a evolução das ideias que estão em permanente relação dentro do ambiente urbano, indo desde atividades econômicas até tomadas de decisão do poder público, sem desconsiderar os aspectos naturais (vegetação, relevo, água, solo e ar).

O SAU (Mendonça, 2004) é uma proposta de estudo e gestão da cidade como totalidade, visa contribuir na solução de problemas socioambientais urbanos, apresenta um sistema aberto e complexo, sendo o mesmo constituído pelos subsistemas: natural, social e construído, no entanto, podendo subdividir-se numa considerável quantidade de subsistemas ou instâncias (Figura 7).

Figura 7: Sistema Socioambiental Urbano



Fonte: Mendonça (2004).

O ambiente urbano é o processo de intercâmbio entre a base natural de uma cidade, a respectiva sociedade existente e sua infraestrutura construída. Por conseguinte, o ambiente urbano é resultado de diversos processos de

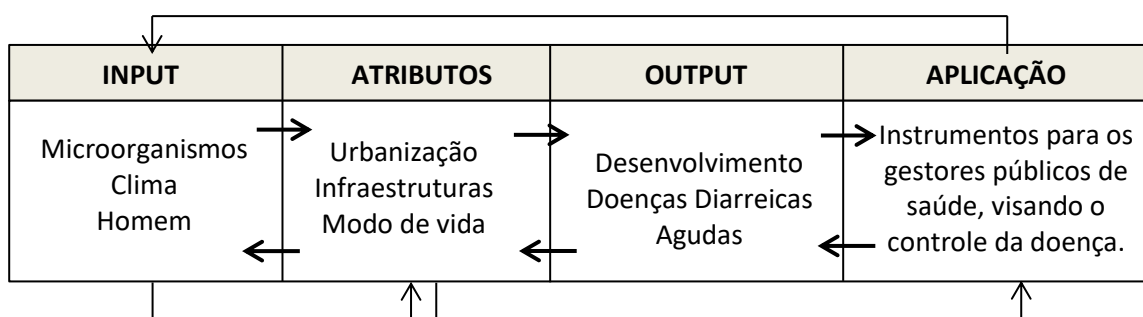
interação entre as três instâncias: o social, o natural e o construído. A instância natural (o território) está composta pelos elementos físicos da natureza; o social pelos indivíduos e seus diferentes níveis de organização assim como por suas múltiplas formas de inter-relação; o construído está formado pelas formas e estruturas do espaço que são, por sua vez, resultantes da dinâmica social sobre o território urbano (PNUDS/UNOPS, 1997).

Destaca-se que o SAU teve como base em sua formulação o guia de gestão de ambientes urbanos para a América Latina (PNUD/UNOPS, 1997). Além disso, têm-se a ideia de Metabolismo Urbano – Metabolismos das cidades. Assim, no contexto dos problemas ambientais urbanos, as doenças hídricas como a diarreia aguda, constituem como um risco urbano, visto que a cidade cresce paralelamente a espacialidade dos riscos e vulnerabilidades, onde um risco tende a influenciar a ocorrência de outros (MENDONÇA, 2004).

O SAU tem fundamentado alguns estudos na linha de pesquisa clima e saúde na Geografia, a exemplo dos estudos de OLIVEIRA (2006), JUNIOR (2010), BUFFON (2016; 2017), (ALMEIDA, 2019) no qual analisaram o papel do clima e sua influência em algumas doenças hídricas, como diarreia aguda, leptospirose, dengue e malária.

Quanto à aplicação do SAU neste estudo (Figura 8), ressalta-se que o Subsistema Natural e o Subsistema Construído formam o *input* do SAU e o Subsistema Social como aquele que dá dinamicidade no sistema por meio das ações humanas, *atributos do sistema*. Os problemas socioambientais urbanos (*output*) advêm da interação entre os três subsistemas natural, social, construído e suas *aplicações* dão-se em forma de propostas de gestão e políticas públicas de saúde, visando o controle da doença.

Figura 8: Sistema Socioambiental Urbano aplicado no estudo da diarreia aguda



Fonte: adaptado de MENDONÇA, 2004. Organização: Marcela Beleza, 2020.

CAPÍTULO I: DA GEOGRAFIA MÉDICA A GEOGRAFIA DA SAÚDE: O COMPLEXO DA DIARREIA AGUDA E VARIABILIDADE HIDROCLIMÁTICA

6.1 Abordagens geográficas sobre a saúde

Bousquat e Cohn (2004) citam que no Brasil a geografia médica estava associada a estudos de cunho descritivos sobre a distribuição de doenças, ao contrário da tendência internacional. A concepção de espaço nas ciências sociais e na saúde pública durante o século XIX e parte do século XX foi restringida as dimensões físicas e cartográficas.

Em relação aos principais trabalhos e discussões da geografia médica acerca das relações espaço e saúde, pode-se citar a obra de Ludwig Finke (1972), considerado como o fundador da geografia médica. Bousquat e Cohn (2004, p.551) afirmam que após a geografia e a medicina se consolidarem como disciplinas científicas, estas consolidaram o conceito de espaço da seguinte forma, onde na geografia era entendido “como sinônimo de ambiente físico, abstraído da ação humana” e na medicina “do paradigma biológico-individual”.

Logo, discute-se a importância da incorporação de elementos e noções geográficas de “determinismo, gênero de vida e ecologia humana pela saúde pública” (BOUSQUAT E COHN, 2004, p.551). Além disso, também foram apresentadas as contribuições de Max Sorre e Pavlovsky. Remoaldo et al. (2017, p.26) cita que:

A Geografia da Saúde revelou uma evolução tardia em termos epistemológicos, quer no seio da ciência geográfica, quer quando a comparamos com outras ciências sociais. Não obstante, a partir dos anos de 1980, foi notável a sua evolução, tanto no que diz respeito à diversificação das áreas temáticas abordadas, quanto no que concerne aos métodos utilizados.

Segundo Mendonça (2017) há uma diferença entre Geografia Médica e Geografia da Saúde, onde a primeira preocupa-se, especialmente, com as doenças ou a sua espacialização, ao contrário da Geografia da Saúde, que insere além da Geografia das doenças os aspectos políticos das ações do estado, visando combater, prevenir e tratar das doenças nos sistemas públicos de saúde. Neste viés, a Tabela 9 exemplifica algumas perspectivas sobre a saúde e doenças do século XIX aos dias atuais.

Tabela 9: Perspectivas sobre saúde e doenças: do século XIX aos dias atuais

Aspectos	Caracterização
Teoria Miasmática	Doença como um castigo de forças externas; “Um miasma adentrava ao corpo, pois se acreditava que as doenças eram causadas por gases advindos de decomposição de cadáveres (NATAL, 2004)”.
Era bacteriológica	Louis Pasteur: apresentou a relação entre germes e doenças, tendo como base estudos sobre mecanismo de infecção; teoria sobre geração da vida. Robert Koch: tornou-se referência para os estudos sobre bactérias; descobriu as bactérias responsáveis por outras doenças como cólera, tuberculose, também trouxe a discussão sobre a importância dos vetores nos registros de doenças na sociedade.
Unicausalidade	O combate a doença se deve apenas de um agente ou fator; possibilitou uma revolução com os cuidados de saúde fazendo com que estas fossem previstas e curadas; Outras influências desse período – institucionalização da medicina tropical, Higienismo, epidemiologia: John Snow (1813-1858) – estudo sobre cólera (um dos tipos de doenças diarreicas) em Londres, trabalhou o mapeamento dos óbitos por cólera e comprovou a relação desta com a água contaminada por causa da bomba de água na Broad Street.
Tríade ecológica	Na década de 1930; A saúde passou a significar o equilíbrio entre o agente, o hospedeiro (homem) e o ambiente – o desequilíbrio gerado neste sistema ocasiona um estado de doença.
História natural das doenças	Criticava a teoria unicausal advinda da teoria bacteriana; Trouxe a noção de multicausalidade das doenças; Pavlovsky – apresentou a hipótese dos Focos Naturais das Doenças Transmissíveis – um tipo de

	vetor estaria associado a um tipo de paisagem.
Teoria do complexo patogênico	Max Sorre (1984) - Essa perspectiva evidencia os meios que se interagem para que as doenças se desenvolvam – o meio natural, o meio vivo e o meio social; buscava embasar a compreensão das manifestações espaciais das doenças de populações; Max Sorre identificou a necessidade da relação espaço – afirmava que todo complexo é mutável conforme as modificações e o desenvolvimento da sociedade humana.

Fonte: Adaptado de Fogaça (2018). Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

6.2 Clima e Saúde: o complexo da diarreia aguda e seus contextos de desenvolvimento

Estudos no viés clima e saúde evoluíram paralelamente as ciências e, incorporaram visões de mundo conforme um momento histórico e cultural do lugar, bem como, se utilizando meios e técnicas disponíveis a cada período (ALBUQUERQUE, 1999; PEIXOTO, 1938; SETTE e RIBEIRO, 2011).

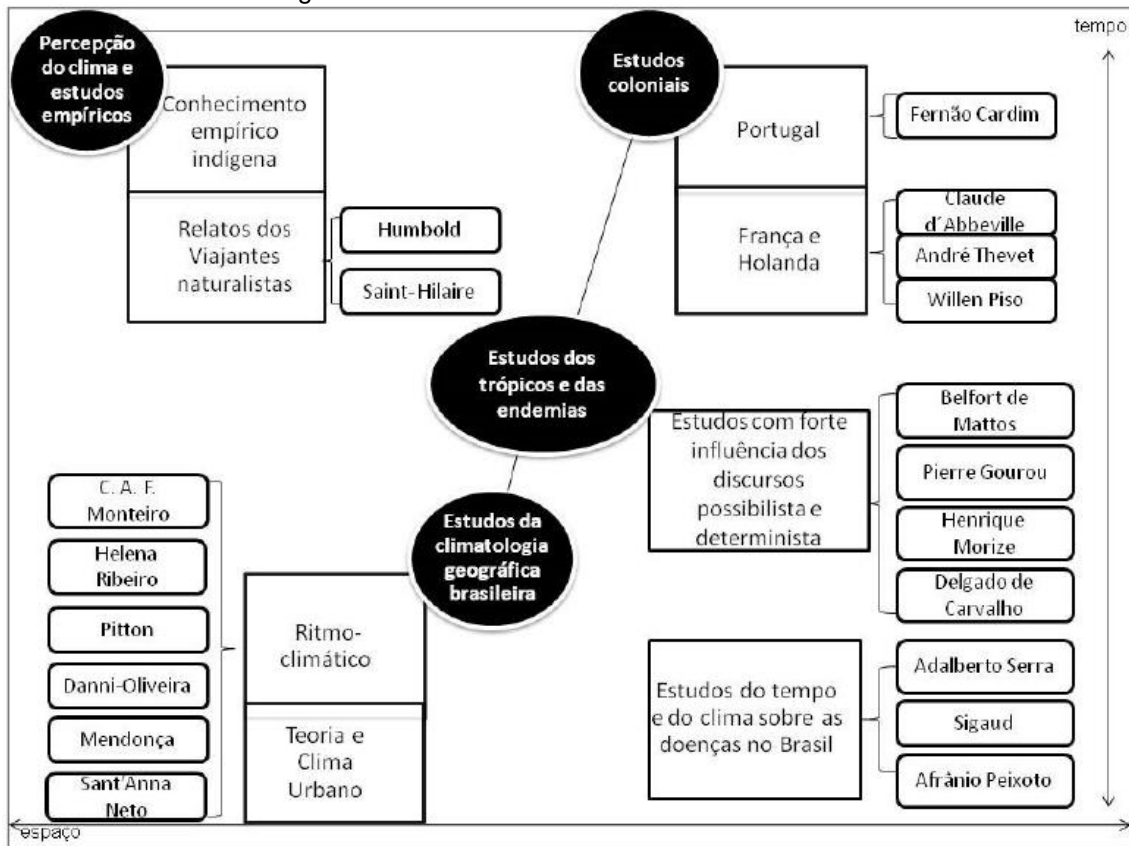
Aleixo e Sant’Anna Neto (2017a, p.79) citam que na ciência Geográfica, a relação sociedade e natureza, quanto à concepção de clima, é analisada de forma integrada. Onde,

[...] traz a concepção do clima não apenas como fenômeno físico, mas também associada à dinâmica da sociedade, analisada sob a ótica da produção do espaço, uma vez que os fluxos de matéria e energia são alterados em decorrência do uso e ocupação do solo.

Aleixo e Sant’Anna Neto (2017) também enfatizam que antes da institucionalização da ciência geográfica no país, os indígenas foram os primeiros a verificarem a influência do clima no processo saúde-doença nos membros de suas tribos. A Figura 9 apresenta uma matriz dos principais estudos sobre clima e saúde no Brasil, abordando desde a percepção do clima e seus estudos empíricos, coloniais, dos trópicos e das endemias e finalizando com os estudos da climatologia geográfica brasileira (ALEIXO E SANT’ANNA NETO, 2017).

Outro fato importante se refere à elaboração das primeiras teses no viés clima e saúde no Brasil, onde o grupo doenças mais estudadas correspondem às infecciosas, como as diarreias agudas e a malária. Aleixo e Sant’anna Neto (2017a, p.83) afirmam que a relação entre o clima e o tempo partia da associação de algumas variáveis climáticas, como a pluviosidade ou o aumento da temperatura “na compreensão da etiologia das doenças e a forma delas se adaptarem ao clima, e da ocorrência dos casos pelo contexto político de exploração das colônias no país”.

Figura 9: Estudos sobre o clima e saúde no Brasil



Fonte: Aleixo e Sant’anna Neto, 2017.

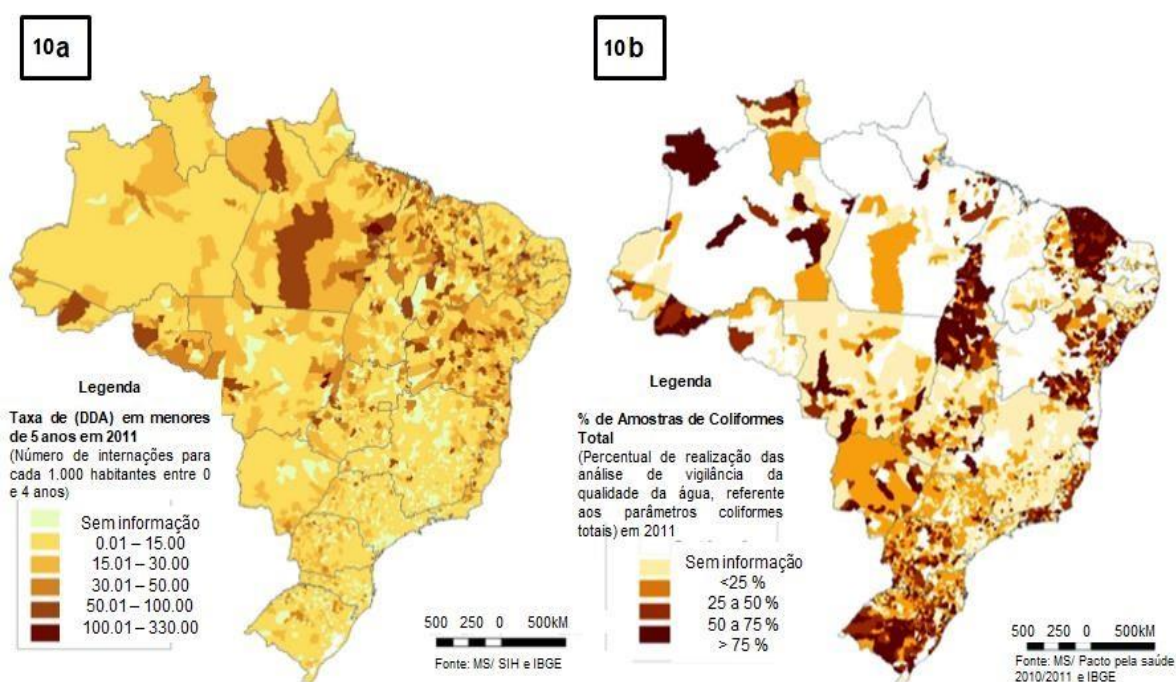
Segundo a OPAS (2009), alguns impactos das mudanças climáticas podem trazer efeitos na saúde humana, tais como alterações da quantidade e qualidade da água, pois potencializam a ocorrência de doenças hídricas como a diarreia aguda, hepatites, leptospirose, alterações no comportamento dos eventos climáticos extremos que modificam perfis de morbi-mortalidade, alterações no comportamento de vetores inferem nas doenças infecto-contagiosas, além de outros fatores importantes, como os refugiados

ambientais, aumento de migrações e concomitantemente, o risco de doenças emergentes e reemergentes.

As doenças diarreicas agudas apresentam estreitas relações com a variabilidade hidroclimática (OPAS, 2009). Na Figura 10 é observado as suas características de dispersão pelo país e a situação da qualidade da água para consumo humano em relação ao parâmetro de coliformes totais que está diretamente associada à diarreia.

Quanto à incidência da diarreia aguda no Brasil ano de 2011, podemos destacar altas taxas na região norte e nordeste e alguns bolsões no restante do país (Figura 10a). Além disso, Duarte et al. (2017) citam que o Brasil apresenta altas taxas de óbitos por doenças diarreicas agudas nessas regiões, principalmente em crianças menores de um ano. Em relação à qualidade da água, está se encontra comprometida por coliformes totais em grande parte do país (Figura 10b). Gurgel, Billa e Mazzega (2013, p. 19) corroboram que: “Extensas áreas não realizam as análises necessárias para o monitoramento o que vem a comprometer fortemente a saúde da população que consome essa água”.

Figura 10: Internações por Doenças Diarreicas Aguda (DDA) em menores de 5 anos em 2011 (10a) e porcentagem de amostra do parâmetro de coliformes total das análises devigilância da qualidade da água (10b)



Fonte: MS/SIH e IBGE, 2010.

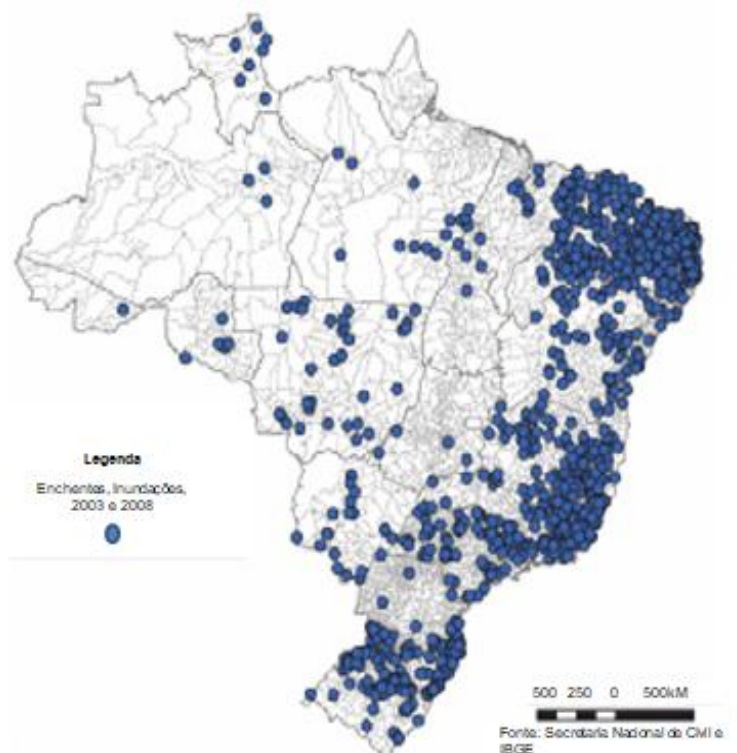
Pelo fato da região norte compreender a maior parte da região Amazônica brasileira, Duarte et al. (2017, p.01) destaca que:

com a perspectiva das mudanças climáticas globais e a possibilidade do aumento de eventos climáticos extremos, atenção especial deve ser dada às consequências para a saúde desta população, principalmente porque as precárias condições de urbanização locais, associadas aos poucos avanços em saneamento básico, contribuem para um quadro de vulnerabilidade característico.

Nesse sentido, há de se reconhecer nos estudos envolvendo a região amazônica ou parte desta, os riscos associados aos eventos extremos, sejam estes na forma de secas, enchentes ou fenômenos meteorológicos, em especial, cujos registros apresentam seus valores superiores ou inferiores aos limites médios de uma variação de uma variável (LAVELL et al. 2012; ASMUS, 2014).

A Figura 11 corresponde às ocorrências de enchentes e inundações nos municípios do Brasil, que segundo Asmus (2014), Funari et al. (2012); WHO. (2008) potencializam o desenvolvimento de doenças hídricas, como as doenças diarreicas, pois podem interromper ou sobrecarregar os sistemas de esgoto. Embora, existam outros estudos que identificaram a associação entre a transmissão de diarreia mesmo quando um evento extremo de precipitação não configurar em uma inundação, como no caso das doenças de veiculação hídrica nos Estados Unidos, onde o fator potencializador na sua transmissão foi a contaminação dos corpos d'água e os sistemas de abastecimento (CURRIEIRO, 2001).

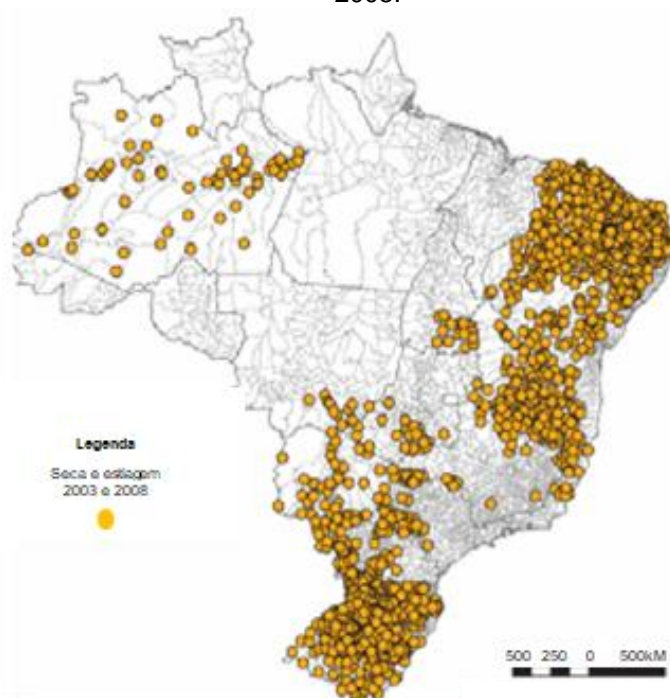
Figura 11: Impactos dos eventos de enchentes e inundações, ocorridas no Brasil, 2003-2008.



Fonte: OPAS, 2009.

A Figura 12 representa a ocorrência de eventos de seca e estiagem nos municípios do Brasil. Emont et al. (2017), Who (2012) e Singh et al. (2001) apontam a escassez de água como fator importante para o desenvolvimento de doenças diarreicas, visto que isso pode ocasionar “aumento das concentrações de organismos patogênicos nos reservatórios de água tratada, ou, ainda, pode forçar a população ao uso de água de baixa qualidade, como de rios, que são muitas vezes contaminados” (ASMUS, 2014, p.52).

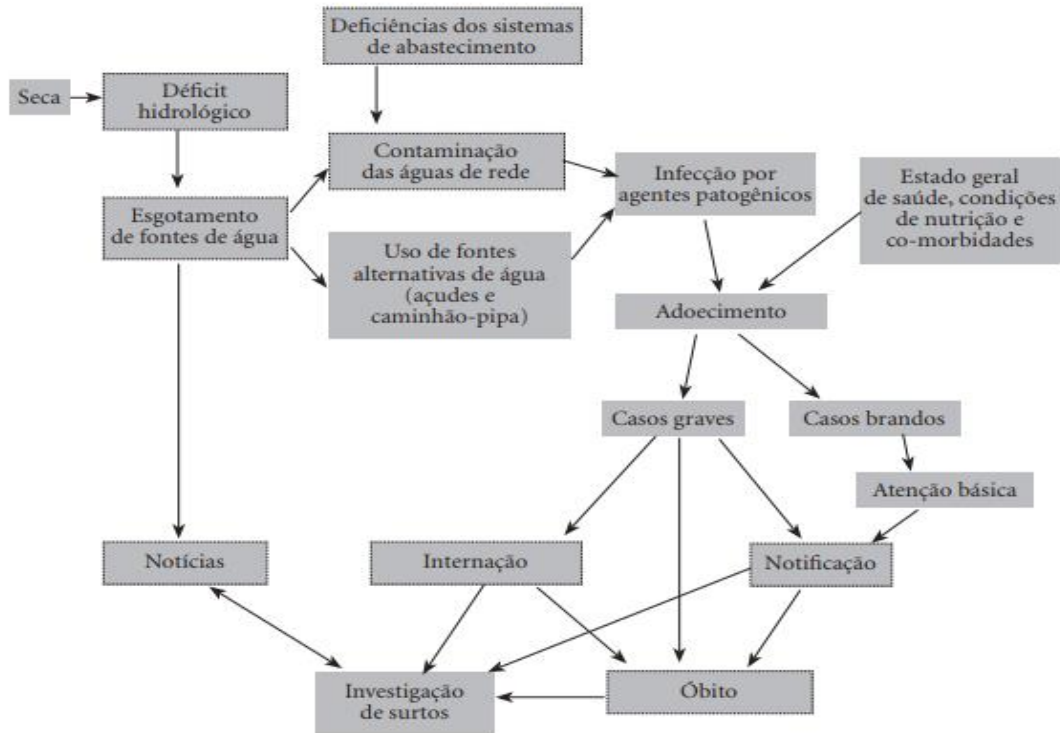
Figura 12: Impacto dos eventos de seca e estiagem nos municípios do Brasil, 2003-2008.



Fonte: OPAS, 2009.

Rufino et al. (2016) no seu estudo sobre os surtos de diarreia na região nordeste do Brasil, identificaram uma cadeia de eventos entre as secas e as ocorrências de diarreias, além de destacar a importância dos sistemas de informação no monitoramento das situações climáticas de risco na saúde. A Figura 13 ilustra uma sistematização realizada pelos respectivos autores sobre os estágios de exposição, adoecimento e atenção à saúde dos indivíduos expostos.

Figura 13: Cadeia de eventos entre as secas e óbitos por diarreia



Fonte: Rufino et al. (2016).

As variáveis climáticas como temperaturas e umidade influenciam na própria fisiologia de microrganismos (CHECKLEY et al. 2000), ou seja, altas temperaturas podem propiciar a sua elevada reprodução ou modificar as suas taxas de sobrevivência, assim como foi identificado nos estudos de Carlton *et al.* (2013) em comunidades do Equador. Segundo estes autores, as temperaturas mais altas têm sido associadas às maiores taxas de diarreia aguda, porém tais estimativas variam muito (Kolstad e Johansson, 2010). Ainda que as chuvas possam aumentar o risco de diarreias, os estudos até o momento apontam que também pode haver pouca chuva ou seca (Carlton et al. 2013).

Estudos como o de CHECKLEY et al. (2000) na capital do Peru - Lima, identificaram que o aumento da temperatura associado ao fenômeno El Niño de 1997-98, coincidiu no aumento de 200% nas internações de diarreia infantil.

Outros autores como Fisher e Katz (1988), Patz e Christenson (2011), destacam o papel das bacias urbanas por apresentarem mais de 60% da sua carga anual de contaminantes em temporais. Morris et al. (1996), Schwartz,

Levin e Hodge (1997), destacam o papel da turbidez que aumenta durante as tempestades e os estudos a associaram a doenças hídricas em diversas comunidades.

Patz e Christenson (2011) corroboram que as precipitações intensas podem contaminar águas de uso recreativos, elevando o risco de doenças hídricas, em virtude do aumento de concentrações bacterianas. No entanto, vale ressaltar que as características da população atingida por um evento extremo “determinam a gravidade ou até mesmo as chances deste evento vir a se configurar num desastre” (ASMUS, 2014, p.52).

Brown et al. (2013), identificaram a relação entre as doenças infecciosas e inundações na Europa, onde os surtos de origem hídrica são consequências agudas dos desastres causados pelas inundações. A Figura 14 representa o desenvolvimento de doenças infecciosas como as diarreias após os eventos de inundações.

Figura 14: Desenvolvimento de doenças infecciosas após eventos de inundações em relação ao tempo



Fonte: Adaptado de Brown et al. (2013). Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Adikari e Yoshitani (2009) corroboram que as epidemias de origem hídrica a nível global, no período de 1980-2006, coincidem com o elevado número de registros de inundações. Outros autores como Can et al. (2013), identificaram que os principais agentes patogênicos transmitidos pela água (a nível global) após os eventos de alagamentos são o *Vibrio ssp.* E, quanto aos

patógenos transmitidos pela água comumente associados às intensas precipitações foram o *Campylobacter*, seguido do *Vibrio spp.*

Outros autores como Abba et al. (2009) apresentaram uma revisão mais ampla tanto de estudos brasileiros como em áreas do México, Índia, Guatemala, Bangladesh, onde, concluíram que o patógeno mais comum nos registros de diarreia foram a bactéria *E. coli* enteropatogênica - com aproximadamente 40% dos casos e pelo parasita *Giardia lamblia* – com 10% dos casos.

As Doenças Diarreicas Agudas, quanto a sua etiologia, podem ser classificadas como infecciosas e não infecciosas. Os agentes patogênicos das infecciosas consistem em bactérias, vírus, fungos e parasitas, além de uma pessoa apresentar três ou mais evacuações, de pouca consistência ou aquosa, por 24 horas, náusea, vômito, febre e dor abdominal, com duração de até 14 dias. A DDA não infecciosa é causada devido à intolerância alimentar, algumas drogas, sais e gorduras mal absorvidos, ácidos biliares (MS, 2018).

A diarreia aguda considerada neste estudo está classificada no Cadastro Internacional de Doenças (CID-10) do Ministério da Saúde e engloba as categorias A00 a A09 (Tabela 10).

Tabela 10: CID 10: Lista de tabulação para morbidade – diarreia

Capítulo	Descrição
I	Algumas doenças infecciosas e parasitárias
	Cólera
	Febre Tifoide e Paratifoide
	Shigelose
	Amebíase
	Diarreia e gastroenterite de Origem infecciosa presumível
	Outras doenças infecciosas intestinais

Fonte: DATASUS, 2008.

Ressalta-se que crianças menores de um ano são mais afetadas por determinados vírus e bactérias, devido principalmente à desnutrição e desmame precoce. Quanto às outras bactérias, estas afetam mais os adultos, onde grande parte da população é atingida pelos parasitas – giárdia, ameba e os helmintos – ascáris, ancilostomídeos (LINHARES, 2000; MENEGUESSI et al., 2015; MS, 2018).

Segundo o Ministério da Saúde (2010, p.31) a importância das bactérias na etiologia das doenças diarreicas (se comparados com os vírus) é devido aos baixos índices de saneamento, educação e informação da sociedade. Este fato se justifica devido ao aumento das doenças diarreicas (causadas por bactérias) durante o verão, especificamente, onde as mudanças de estação são marcantes. Em contrapartida, os registros das doenças diarreicas causadas por vírus se intensificam no inverno. Em relação ao seu modo de transmissão, as diarreias agudas podem ocorrer pela via oral ou fecal, sendo específico para cada agente patogênico.

A Tabela 11 elenca os principais agentes patogênicos e seu período de incubação causado por bactérias, vírus e parasitas envolvidas na diarreia.

Tabela 11: Agentes patogênicos e períodos de incubação envolvidos na diarreia

	Agentes patogênicos	Período de incubação
Bactérias	<i>Bacillus cereus</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Campylobacter spp.</i> <i>Escherichia coli enterotoxigênica (ETEC)</i> <i>Escherichia coli enteropatogênica (EPEC)</i> <i>Escherichia coli enteroinvasiva (EIEC)</i> <i>Escherichia coli enterohemorrágica (EHEC)</i> <i>Salmonella spp (não tifoide)</i> <i>Shigella spp</i> <i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Vibrio cholerae</i>	1 a 6 horas 1 a 6 horas 1 a 7 dias 12 horas a 3 dias 2 a 7 dias 2 a 3 dias 3 a 5 dias 8 horas a 2 dias 1 a 7 dias 2 a 7 dias 5 a 7 dias
Vírus	Astrovírus Calicivírus Adenovírus entérico Norovírus Rotavírus grupo A Rotavírus grupo B Rotavírus grupo C	1 a 14 dias 1 a 3 dias 7 a 8 dias 18 horas a 2 dias 1 a 3 dias 2 a 3 dias 1 a 2 dias
Parasitas	<i>Balantidium coli</i> <i>Cryptosporidium spp.</i> <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Giardia lamblia</i> <i>Cystoisospora belli</i>	Ignorado 1 a 2 semanas 2 a 4 semanas 5 a 25 dias 2 a 15 dias

Fonte: Guia de Vigilância em Saúde. Brasil, 2017. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Nesse sentido, é primordial estabelecer um monitoramento obrigatório das investigações dos casos de diarreia em todas as esferas (nacional, estadual e municipal), identificando principalmente o seu agente etiológico na base de informações de saúde, visto que, metade dos casos de diarreia e gastroenterite de origem infecciosa no Brasil e seus demais municípios, os

patógenos não são identificados e as únicas informações disponíveis são oriundas de estudos especializados e locais.

Em síntese, a vigilância epidemiológica tem papel essencial na avaliação do impacto da doença e no monitoramento dos genótipos circulantes. Visto que, a partir das informações sobre esses patógenos no sistema de saúde é possível compreender os contextos socioambientais no qual a doença se desenvolve, além de estabelecer medidas preventivas, incluindo vacinas e tratamentos mais eficientes para cada agente patogênico.

No Brasil e na cidade de Manaus poucos são os estudos que analisaram a associação entre variáveis hidroclimáticas com a ocorrência de diarreias agudas. Dentre eles, Fuckner (2015) analisou os padrões espaço-temporais de ocorrência da diarreia no semiárido brasileiro, de 2002 a 2014, compreendendo 74 municípios dos estados do Rio Grande do Norte e Paraíba. Os resultados indicaram uma influência da variável precipitação na contaminação das fontes de água e o maior transporte e circulação dos agentes patogênicos.

Em relação à cidade de Manaus, podem-se destacar os estudos de Silva (2014) que abordou a importância do comportamento hidrológico e seus impactos na saúde, como no caso das doenças diarreicas, entre 2000-2012, identificando que os registros de diarreia se elevam quando a cota do rio Negro (no período de estiagem) está abaixo de 23 m e acima de 28 m (no período de cheia) na cidade.

Fonseca (2018) analisou a influência de variáveis hidroclimáticas como precipitação, temperatura e cota do rio na incidência de doenças diarreicas na Amazônia Ocidental. Primeiramente, a autora buscou analisar a influência das variáveis precipitação e cota do rio nas cidades do rio Acre (região que abrange 11 municípios do estado) e constatou que a precipitação é fator principal na maioria das cidades quando em comparação com a cota do rio. Para as cidades como Manaus e Lábrea (AM), Rio branco (AC), Boa vista (RR) buscou analisar as relações com as séries de internações infantis e os resultados alcançados apontam uma baixa variabilidade da temperatura máxima média mensal, ausência de sazonalidade da doença e forte associação com as variáveis precipitação e cota do rio. Nesse viés, pode-se afirmar que as alterações no clima influenciam direta e indiretamente as condições de saúde

da sociedade, incluindo as doenças diarreicas agudas (CONFALONIERI, 2003; MOURAND et al. 2013).

A seguir, a Tabela 12 elenca as principais variáveis hidroclimáticas associadas na ocorrência de doenças hídricas, em especial, a diarreia aguda.

Tabela 12: Sistematização das variáveis hidroclimáticas associadas na ocorrência de doenças hídricas – o caso da diarreia aguda

Autores	Ano de publicação	Variáveis selecionadas	Síntese do estudo
Checkley et al.	2000	El Niño; Temperatura;	Investigaram a influência da El Niño e da temperatura do ar na incidência das doenças diarreicas agudas – em Lima, Peru, entre Janeiro de 1993 e novembro de 1998; Apontam que se os resultados do seu estudo forem reproduzíveis em outras regiões, os registros de diarreias agudas podem aumentar em milhões de casos em todo o mundo, em virtude do aumento da temperatura ambiente acima do habitual;
Curriero et al.	2001	Precipitação	50% dos surtos de doenças transmitidas pela água foram sucedidos por eventos pluviométricos acima do percentil 90 ($p=0,002$), e 68% por eventos acima do percentil 80 ($p=0,001$); Surtos devido à contaminação da água superficial - forte relação com a precipitação extrema durante o surto.
Kondo et al.	2002	Inundações; Alagações;	Identificaram que após uma inundação, existe um potencial de transmissão de doenças hídricas e aumento dos níveis de doenças endêmicas – Moçambique, janeiro a março de 2000; Foram realizados 2.611 atendimentos médicos, dos quais: 85% dos pacientes foram detectados doenças infecciosas, predominantemente, diarreia, malária e doenças respiratórias;
Tam et al.	2006	Temperatura	A incidência da <i>Campylobacter</i> é sazonal; Identificaram uma relação linear entre a variável temperatura média semanal e a enterite de <i>Campylobacter</i> – aumento de 1 °C correspondendo a um aumento de 5% nos registros da doença, até um limiar de 14 °C.
D'Souza et al.	2008	Temperaturas; Umidade;	O estudo comparou a sazonalidade das internações por diarreia – rotavírus – e suas relações com variáveis climáticas temperaturas e umidade (semanal) em três cidades australianas. Os maiores picos da doença ocorreram no inverno e na primavera e foram menores no verão. Temperaturas e umidade – as mais altas na semana anterior foram associadas com a diminuição das internações nas três cidades. Ressalta-se que os efeitos da temperatura e umidade em Brisbane diferiram nas estações do ano.
	2008	Precipitação; Cota do Rio	Sazonalidade explícita da cólera em Dhaka, Bangladesh; Aumento dos registros semanais de

Hashizume et al.			cólera em 14% para cada aumento de 10 mm acima do limiar de 45 mm – precipitação média, acima de 0 a 8 semanas. Aumento dos registros da doença para uma redução de 10 mm abaixo do mesmo limiar de precipitação média, acima de 0 a 16 semanas; fatores relacionados ao nível do rio estão no caminho causal entre a alta pluviosidade e a incidência de cólera.
Atchison et al.	2010	Temperatura; Umidade; Precipitação;	Analysaram os efeitos da temperatura, umidade e precipitação nas infecções por rotavírus e o parâmetro da taxa de infecção – levou em consideração a imunidade da população na Inglaterra, País de Gales, Escócia e Holanda; alta associação da variável temperatura com a taxa de infecção; não houve efeito direto com umidade ou chuva.
Chou et al.	2010	Umidade; Temperatura; Precipitação extrema;	Analysaram a relação entre variações climáticas e morbidade associada à diarreia em Taiwan (1996- 2007). Aplicou o modelo de regressão de Poisson – na previsão da dinâmica da morbidade da doença, incluindo as variáveis – umidade relativa, temperatura máxima e número de chuvas extremas, autoregressão, tendências de longo prazo e sazonalidade; A temperatura máxima e os dias de chuva extrema tiveram forte associação com a diarreia aguda; Impacto da temperatura máxima – ocorreu principalmente entre crianças (0-14 anos) e idosos (40-64 anos) e teve um efeito menor em adultos (15-39 anos). A umidade e os dias de chuva extrema – teve efeito significativo na morbidade associada à diarreia em adultos.
Kolstad, E. W; Johansson, K. A;	2010	Temperatura	Indicaram impactos substanciais da mudança do clima sobre a incidência da diarreia aguda; O conjunto de modelos indicou aumentos de temperatura de até 4% sobre a terra nos trópicos e subtropicais; o aumento médio projetado do risco da doença nas áreas estudadas foram de 8 % a 11 % até 2010-2039 e de 22 % a 29 % até 2070-2099; incertezas relacionadas a projeções futuras da doença e mudança climática – tais incertezas podem ser devido a escassez de dados empíricos de clima e saúde.
Patz, J. A; Cristenson, M;	2011	Precipitação	Chuvas intensas podem provocar alagamentos e inundações aumentando o risco de doenças diarreicas.
ECDC	2012	Inundação; Temperaturas; Precipitação;	Apresentou uma revisão abrangente na literatura, no qual identificou relações entre seis agentes patogênicos (<i>Campylobacter spp</i> , <i>Cryptosporidium spp</i> , <i>Listeria spp</i> , <i>Norovirus</i> , <i>Salmonella spp</i> e não-cólera <i>Vibrio spp.</i>) e variáveis climáticas.
Funari et al.	2012	Inundações; Secas; Temperaturas;	Abordaram sobre mudanças ambientais e os contextos críticos causados por inundações, secas e temperaturas no aumento dos agentes patogênicos relacionados à água, riscos químicos

			e cianotoxinas.
Cann et al.	2013	Precipitação; Alagação Secas;	Alta relação de precipitações intensas, alagação e secas; Patógenos mais comuns – <i>Vibrio</i> spp e <i>Leptospira</i> spp; Os surtos após eventos climáticos extremos relacionados à água eram frequentemente o resultado da contaminação do abastecimento de água potável.
Carlton et al.	2013	Precipitação	Eventos de chuvas intensas foram associados com o aumento da incidência de diarreia após períodos de seca.
Seidu et al.	2013	Precipitação; Temperatura;	Analisaram o efeito da temperatura e precipitação em comunidades agrícolas no norte de Gana usando modelos de regressão de Poisson autorregressivos; Alta associação da precipitação com a diarreia; a defasagem entre chuvas intensas e a diarreia pode ser específica do local, possivelmente devido a diferenças na dinâmica de transmissão local ou período de incubação dos patógenos predominantes;
Asmus, G.F.	2014	Precipitação; Temperaturas;	Identificou a vulnerabilidade em saúde associada a mudanças ambientais – litoral norte de São Paulo, município de Caraguatatuba – utilizando as doenças hídricas, em especial, a diarreia aguda; As variáveis temperatura e a precipitação explicam o comportamento da incidência de diarreia na maioria das faixas etárias avaliadas.
Silva, D.R.X.	2014	Cota do rio; El Niño;	Analisou o comportamento hidrológico da região e relacionou seu impacto com algumas doenças hídricas, como por exemplo, a diarreia aguda em Manaus; Para a análise estatística, foi aplicado o Modelo Aditivo Generalizados (GAM) e os modelos multivariados contemplaram variáveis meteorológicas (precipitação, temperatura) e Índices de Oscilação Niño (ONI); Os resultados indicaram uma associação entre eventos hidrológicos extremos e incidência de doenças hídricas, em especial, a diarreia aguda.
Fuckner, M. A	2015	Precipitação	A diarreia aguda esteve associada às primeiras chuvas de cada ano; Por meio da correlação cruzada - foi identificado uma defasagem de três a quatro semanas em média - entre o início das chuvas e a alta nos registros da doença, com coeficientes de correlação variando de 0,35 a 0,83.
Boithias et al.	2016	Cota do rio; Sedimentos em suspensão;	Identificaram que <i>E. coli</i> pode estar presente durante todo o ano, ou seja, indicando que a contaminação fecal é onipresente e constante; Pico das internações – fevereiro – março e depois em maio – julho; A escassez de água na área de Luang Prabang desencadeia picos da doença durante a estação seca; E, com a recarga de chuvas e aquíferos, encerram a epidemia durante a estação chuvosa;

Rufino et al.	2016	Secas	Analisaram os surtos de diarreia no Nordeste do Brasil ocorridas no ano de 2013, as condições excepcionais de seca, os contextos em que tais surtos foram produzidos;
Azage et al.	2017	Precipitação; Temperatura;	Investigaram o efeito da variabilidade climática nos períodos de alto risco de doenças diarreicas - em todos os distritos localizados em três Zonas: Awi, Oeste e Leste Gojjam – Região Amhara, no noroeste da Etiópia; período de maior risco – entre março e junho de 2014; Precipitação e temperatura média mensal foram positivamente associadas à diarreia menos a umidade relativa; Apresentou maior risco na estação seca;
Buffon, E. A. M	2017	Precipitação; Temperaturas;	A diarreia aguda expressou forte sazonalidade - no inverno os casos tendem a diminuir; na transição das estações verão para o outono e do inverno para a primavera os casos aumentam.
Emont et al.	2017	La Niña;	Apontaram os fatores que contribuíram para a transmissão da epidemia no contexto de seca; Identificou que os registros da doença coincidiram com o valor mais baixo da precipitação mensal registrada, desde 1930 – Ilha Tuvalu, Pacífico Sul.
Souza, R. F; Nascimento, S.L;	2017	Inundações	Buscaram identificar os municípios mais vulneráveis ao aumento da incidência de doenças (diarreias agudas, malária, leptospirose) associadas às grandes inundações graduais no estado do Amazonas.
Fonseca, P. A. M	2018	Cota do rio; Precipitação, Temperatura;	Analisou a influência de variáveis hidroclimáticas na incidência de doenças diarreicas infantis na Amazônia Ocidental; constatou que estas variáveis explicam 20% da variação da incidência das doenças diarreicas, sendo a precipitação o fator principal na alta dos casos de diarreias na maioria das cidades do vale do rio Acre.

Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Freitas e Porto (2006, p.27) afirmam que para a análise dos problemas relacionados à saúde e ambiente é primordial incorporar a pluralidade das dimensões e perspectivas que caracterizam sua complexidade. Neste viés, a complexidade das doenças diarreicas agudas dependerá de alguns fatores como a sua escala espacial e temporal, das incertezas relacionadas aos problemas ambientais e da dinâmica social que articula os interesses e tomadas de decisão em torno destes problemas.

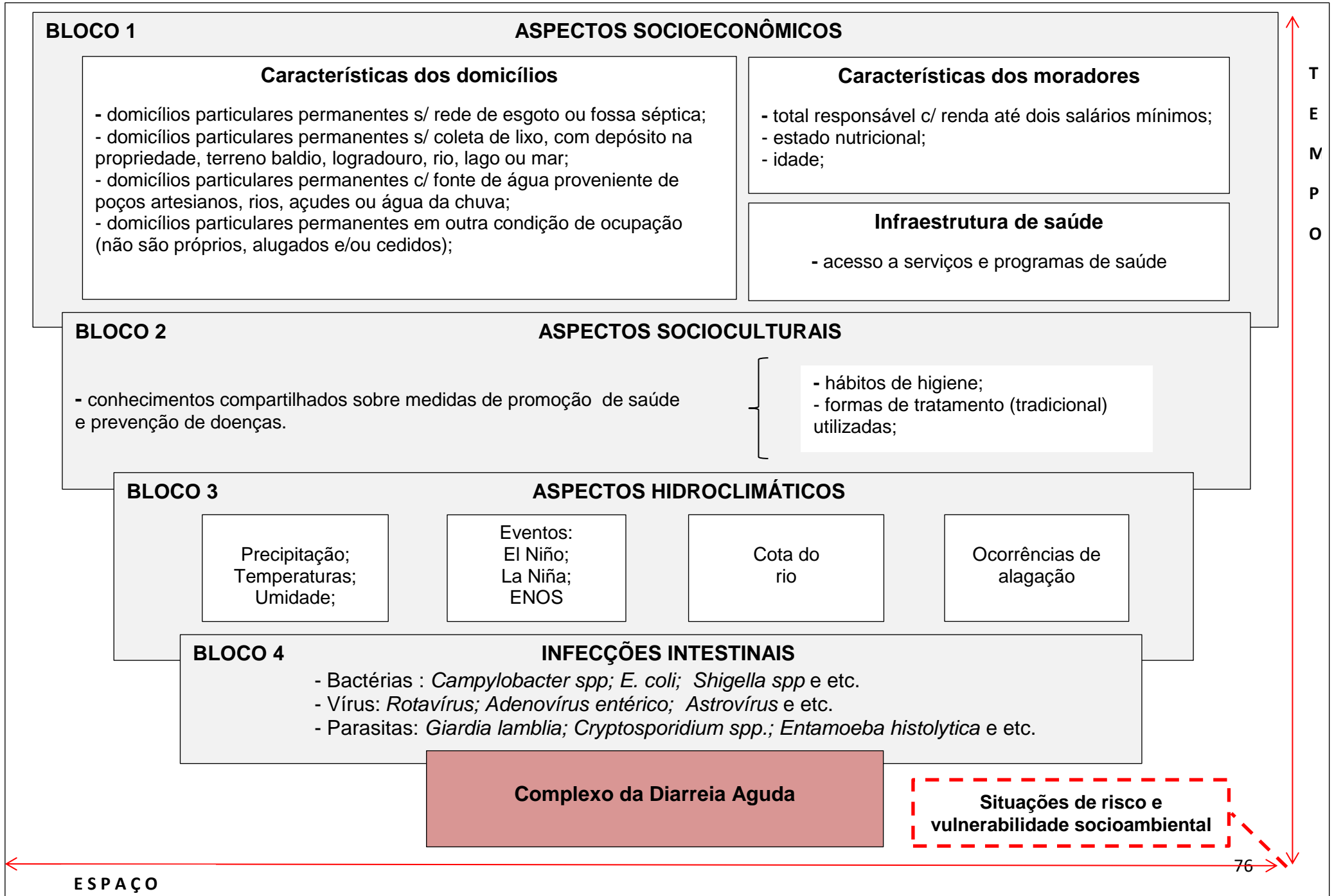
A partir das contribuições de Marx Sorre (1984) na Geografia Médica, nas circunstâncias físicas e sociais da expansão e relações do ecúmeno (meio), complexo patogênico (doenças) e o complexo social (indivíduos),

compreende-se a problemática da diarreia aguda como um complexo patogênico, o qual está relacionado “a um meio social inserido em complexos vivos e estes em um substrato inorgânico, caracterizado neste estudo pelo clima” (JUNIOR, 2010, p.24).

A problemática, nesse caso, representada como “complexo patogênico” é denominada neste estudo como “Complexo da Diarreia Aguda”, sendo “ele mutável de acordo com as modificações e o desenvolvimento da sociedade humana” (MAZZETTO, 2008, p.27), ou seja, a ação humana na transformação do ambiente pode configurar mudanças no quadro epidemiológico de uma doença.

Visto isso, a partir do levantamento bibliográfico acerca da problemática deste estudo, criou-se o modelo teórico do Complexo da Diarreia Aguda (Figura 15) onde, elenca as inter-relações entre os determinantes ambientais e sociais da saúde no seu processo de transmissão, construindo situações de risco e vulnerabilidade socioambiental no tempo e espaço.

Figura 15: Modelo teórico do Complexo da Diarreia Aguda visualizando as inter-relações entre os elementos participantes na sua transmissão.



O processo de transmissão da diarreia aguda dependerá da existência de um agente patogênico no ambiente, no seu encontro com o indivíduo (homem) e de sua susceptibilidade a adoecer. As doenças infecciosas, como a diarreia aguda se desenvolvem predominantemente em ambientes precários e contaminados – no ponto de vista ambiental, em nível de infraestrutura urbana (condições de saneamento básico) do lugar, seja no âmbito domiciliar ou em bairros e zonas específicas na cidade.

Ressalta-se que a simples presença do agente patogênico no ambiente urbano não resultará, necessariamente, na infecção do indivíduo, visto que alguns fatores interferem (favorecendo e/ou não) na infecção, como por exemplo, a idade, estado nutricional e a imunidade do indivíduo.

Os aspectos socioculturais como os hábitos de higiene – lavagem das mãos antes de uma refeição e após o uso do sanitário e formas tratamentos, automedicação “não convencionais (caseiros)” – também interferem na infecção do indivíduo através dos agentes patogênicos das diarreias agudas.

Nesse viés, as práticas de higiene são difundidas culturalmente e também se integram no plano de governo sobre educação em saúde, sendo presenciado principalmente nos ambientes escolares e tendo suas campanhas difundidas nos principais meios de comunicação na sociedade. Brasil (1997) corrobora que o tema meio ambiente e saúde é conteúdo essencial nos primeiros quatro anos do ensino fundamental, tornando-se “conteúdo transversal” apenas nos anos posteriores do ensino escolar brasileiro (BRASIL, 1998).

Enfim, as influências hidroclimáticas colaboram no desenvolvimento biológico (existência) do agente patogênico das diarreias, inferindo assim, na incidência da doença (LIPP et al. 2002). Em síntese, as relações e influências entre os determinantes ambientais e sociais da saúde resultam em diversas situações de risco e vulnerabilidade socioambiental à diarreia aguda no ambiente urbano.

6.3 Análise dos padrões da diarreia com a sazonalidade hidroclimática.

Os Gráficos 3, 4, 5, 6 e 7 referem-se à análise sobre as internações de diarreia aguda com as variáveis – precipitação, temperaturas (máxima, média e mínima), umidade, cota do rio (enchente, cheia, vazante e seca) e registros de alagações na escala mensal durante o período de 2000 a 2018. Ressalta-se, para fins de análise do Gráfico 6, que os registros de alagação disponibilizados pela Defesa Civil de Manaus, inicia-se a partir de 2002 e os dados posteriores ao ano de 2015 não foi possível obter, devido ao decreto de calamidade na saúde pública por conta da pandemia do coronavírus (COVID-19), no qual alterou o funcionamento de várias instituições do município.

As internações por diarreia aguda se concentraram entre 100 a 150 casos durante todo o período de 2000 a 2018, com exceção de alguns anos (2002 a 2005) onde ocorreram os maiores registros da doença (com média de 300 a 500 internações). A diarreia apresentou pouca variabilidade anual, com picos das internações ocorrendo entre os meses de janeiro a abril.

Ressalta-se que a incidência da doença pode oscilar devido à atuação de eventos climáticos extremos, visto isso, fatores como enchentes ou secas inferem no acesso e qualidade da água, condições de saúde e higiene da população (FUCKNER, 2015, RUFINO, 2016; ALPINO, SENA e FREITAS, 2016).

De tal modo, o padrão da incidência da diarreia não é homogêneo no Brasil, podendo predominar no inverno ou no período de seca, especialmente, entre maio e setembro devido à sazonalidade do rotavírus ser variável. Outro fator primordial na redução dos casos de diarreia pode ter sido a implementação de estratégias de promoção à saúde e prevenção da doença, pode-se citar a intensificação de campanhas e/ou distribuição de hipoclorito de sódio para a população (MENEGUSSI et al.,2015).

Em relação às condições climáticas durante os maiores registros da diarreia (2002 a 2005), foi possível identificar que chuvas abaixo de 30 mm contribuíram na alta das internações por diarreia (PORTELA, et. al., 2013; FONSECA, 2018). A temperatura mínima durante este período foi de 23 – 24 °C, média entre 26,5 – 28,5 °C, máxima entre 31 e 35 °C e umidade em torno de 70 e 90%. Nos demais anos (2006 a 2018) foi encontrado as mesmas

condições pluviométricas, porém com menos registros das internações. A temperatura mínima foi de 24 – 26 °C, média de 27 – 29,5 °C e com maior oscilação na temperatura máxima (31 e 37 °C) o que explica a baixa da umidade e nesse mesmo período (65 – 85 %). Neste viés, pode-se afirmar que alterações no padrão climático inferem na incidência da doença (LIPP ET AL. 2002; TAM et al., 2006; KOLSTAD E JOHANSON, 2010; ROUQUAYROL, 2013) e que, portanto, o clima pode atuar como um condicionante no processo saúde-doença, sendo um fator primordial a ser considerado nos planejamentos de saúde. Assim, corroboram Aleixo e Sant’Anna Neto (2017, p.99):

Desta maneira, o tempo e o clima são condicionantes da saúde, é necessária a compreensão dos fatores socioespaciais, políticos, culturais e biogeográficos para análise da complexa relação que se estabelece na configuração do processo saúde- doença. No que tange à interação dos indicadores, os mesmos podem oferecer subsídios às atividades de planejamento, monitoramento, prevenção das doenças e agravos condicionados pelos diferentes tipos de tempo e pela produção desigual do espaço urbano.

Historicamente, os impactos dos eventos climáticos extremos podem ocorrer em todas as unidades espaciais (municípios, zonas rurais e urbanas) sendo diferenciado segundo a vulnerabilidade do território e o contexto regional no qual está inserido. Dentre os principais impactos que esses eventos provocam, destacam-se os prejuízos agrícolas, racionamento de água, alterações nos ecossistemas locais e do perfil epidemiológico de doenças além de alagações (JUNIOR, 2016).

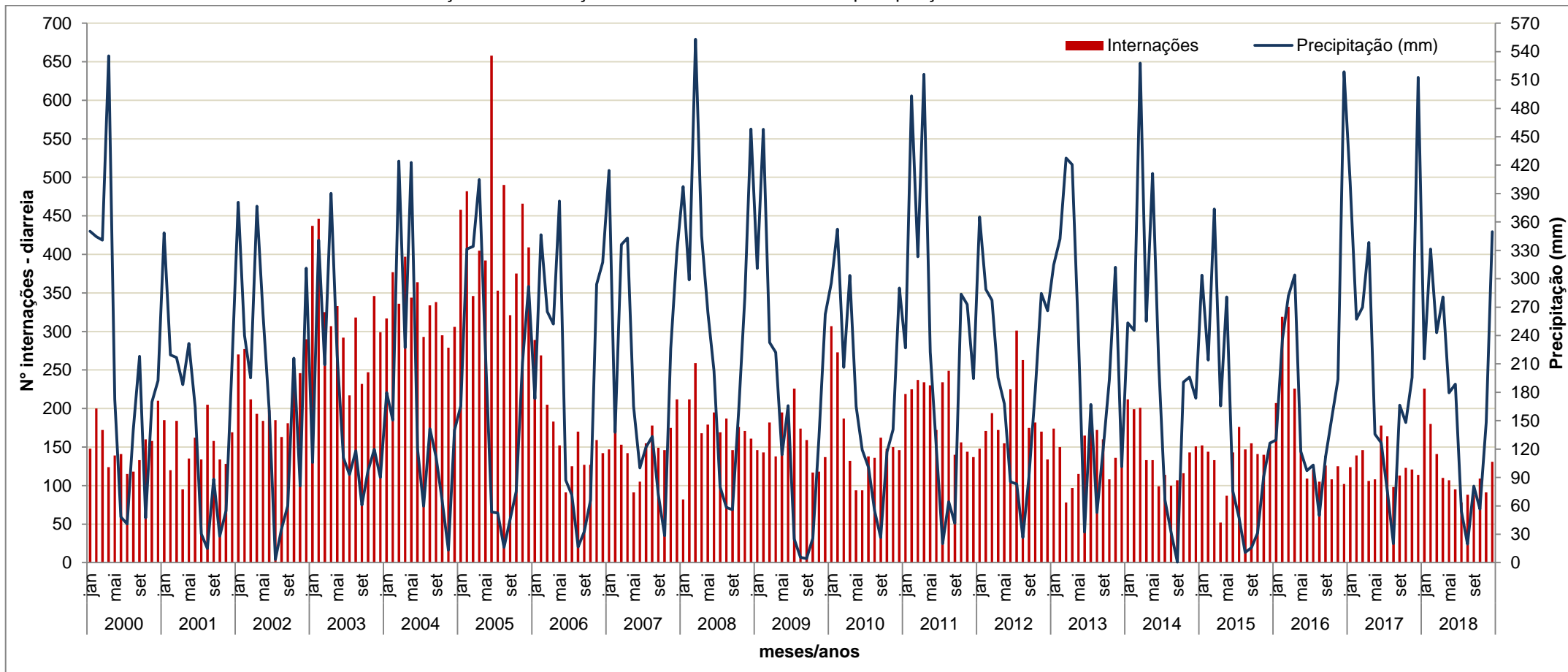
Alguns estudos como o de Kondo et al. (2002), Cann et al. (2013) e Carlton et al. (2013) identificaram uma associação entre chuvas extremas e a incidência de diarreia, no entanto, os dados apresentados neste capítulo, permitiram apenas uma análise na escala mensal e não foi possível verificar uma relação direta dos registros de alagação com as internações por diarreia aguda (Gráfico 6).

Outros autores afirmaram que a variável cota do rio influenciou diretamente na incidência da diarreia (BOITHIAS ET AL., 2016; FONSECA, 2018; SILVA, 2014). Neste capítulo, ao associar a cota do rio Negro com os registros de diarreia, foi possível verificar o aumento das internações na transição entre as secas e enchentes, independentemente se os registros foram em períodos epidêmicos ou não. Nos anos epidêmicos (300 - 500

internações) a cota rio Negro estava entre 19 – 28 m e nos anos posteriores com menores registros da doença (100 – 150 internações) a cota do rio variou entre 19 – 29 m.

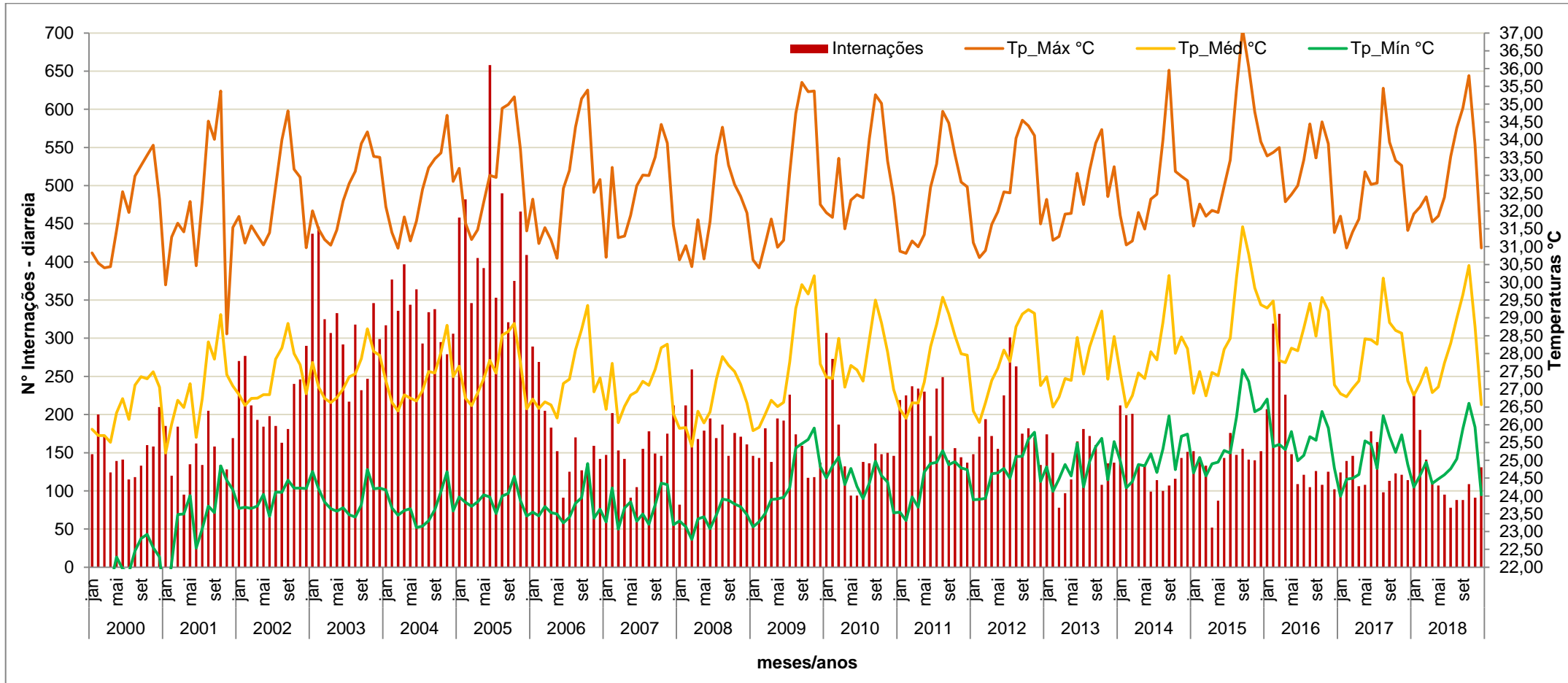
Em síntese, após as relações apontadas entre a variabilidade hidroclimática e a incidência da diarreia aguda, sugere-se que futuramente sejam realizadas análises mais específicas das variáveis hidroclimáticas com os registros da doença na escala semanal, em virtude do período de incubação da diarreia aguda e o fato dos dados serem mais precisos quanto ao desenvolvimento (ASMUS, 2014).

Gráfico 3: Relação das internações de diarreia com a variável precipitação na cidade de Manaus – 2000 a 2018.



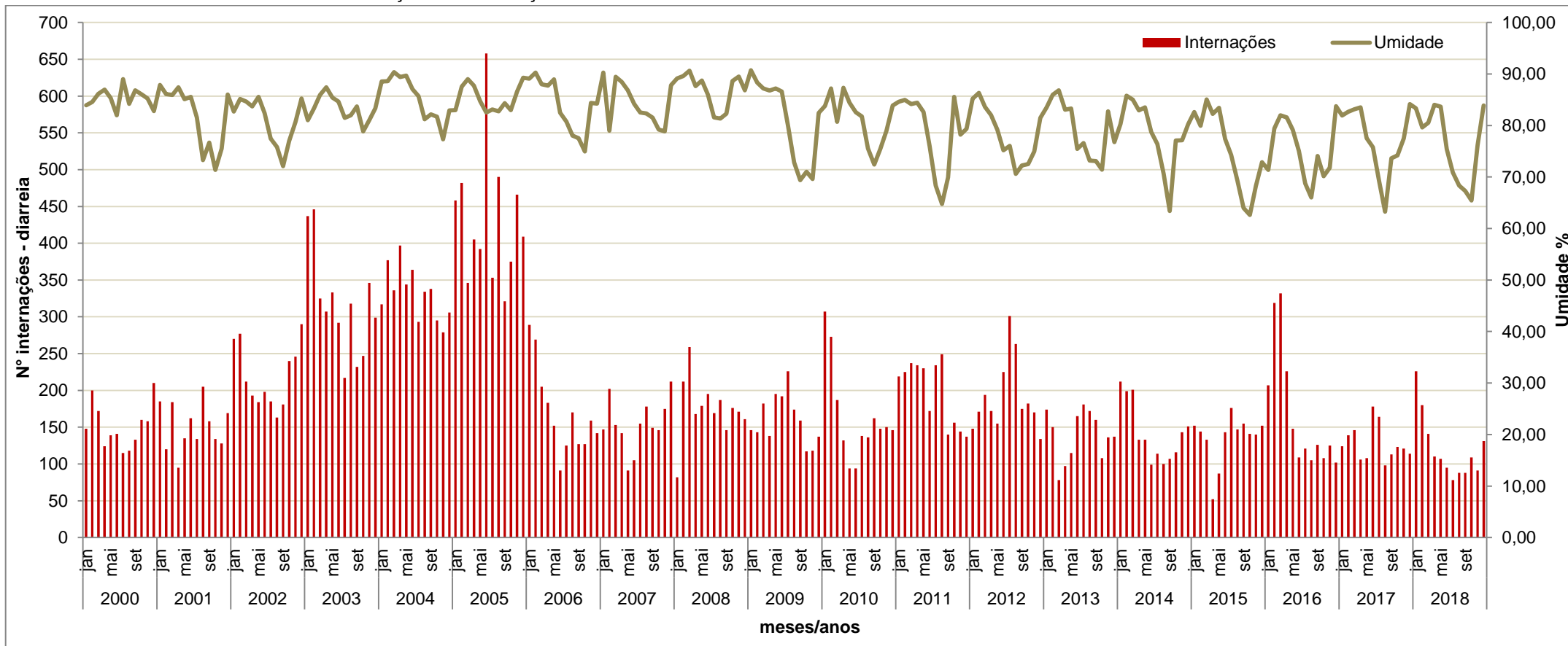
Fonte: SIH/DATASUS, 2019; INMET, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Gráfico 4: Relação das internações de diarreia com a variável temperatura (Máx/Méd/Mín) na cidade de Manaus – 2000 a 2018.



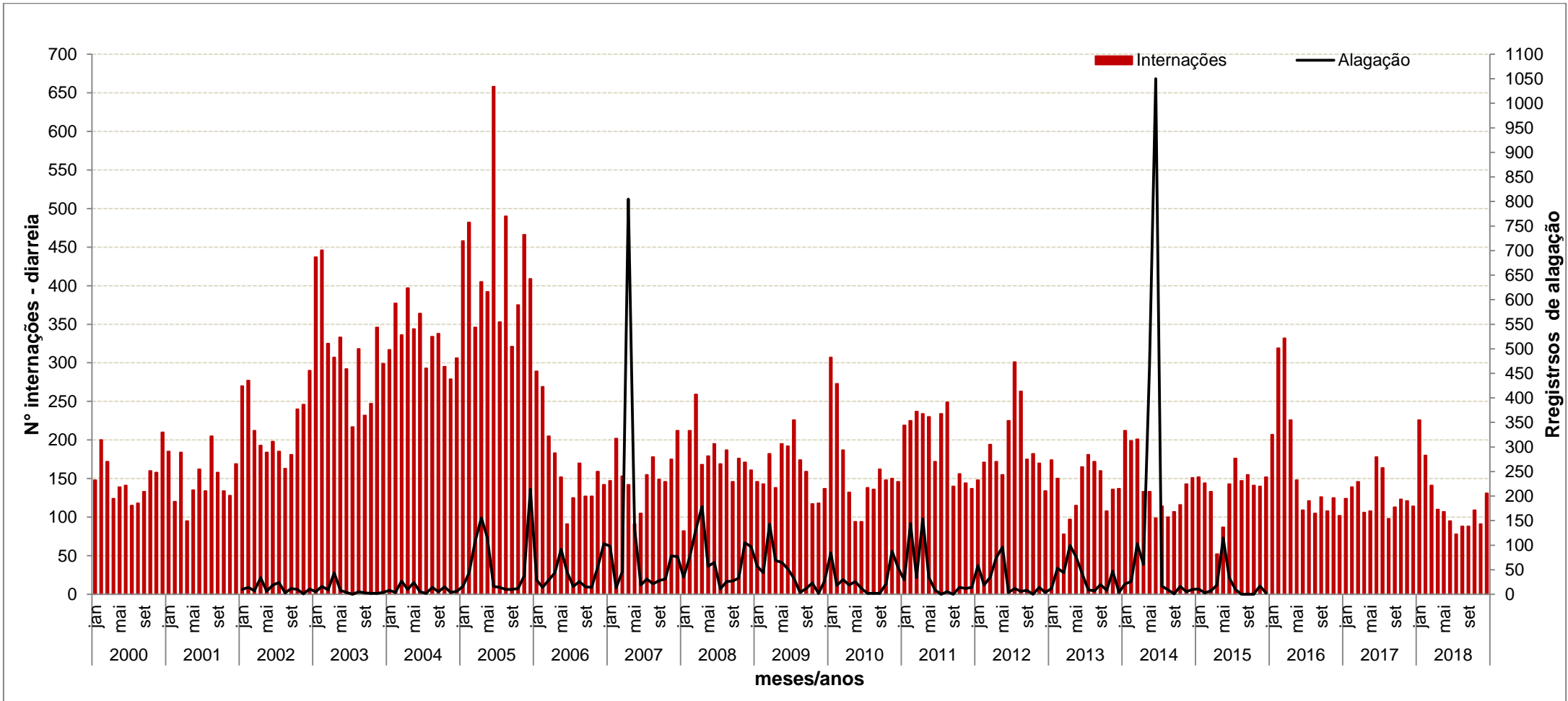
Fonte: SIH/DATASUS, 2019; INMET, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Gráfico 5: Relação das interações de diarreia com a variável umidade na cidade de Manaus – 2000 a 2018.



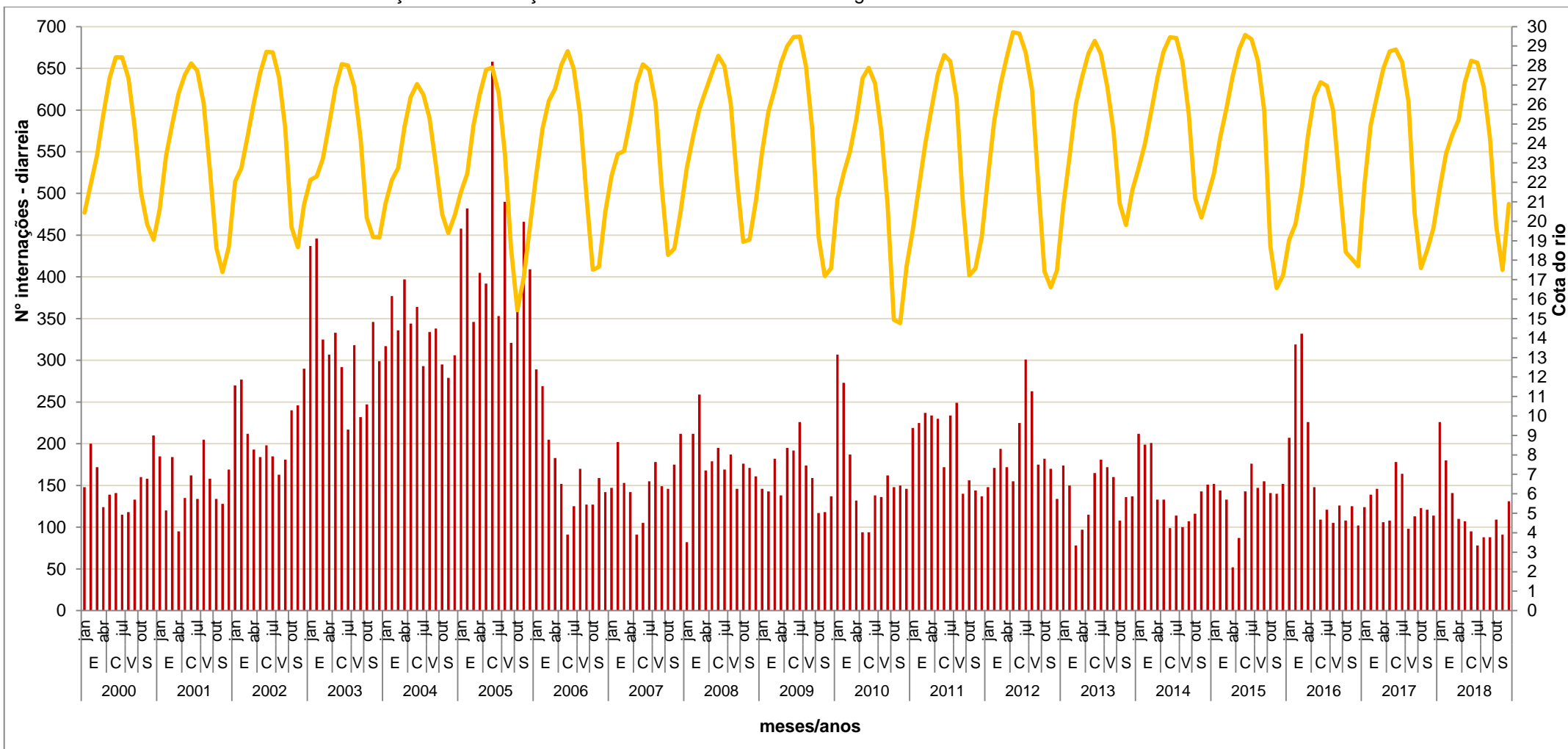
Fonte: SIH/DATASUS, 2019; INMET, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Gráfico 6: Relação das interações de diarreia com os registros de alagação na cidade de Manaus – 2000 a 2018.



Fonte: SIH/DATASUS, 2019; Defesa Civil, 2018. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Gráfico 7: Relação das internações de diarreia com a cota do rio Negro na cidade de Manaus – 2000 a 2018.



Fonte: SIH/DATASUS, 2019; Porto de Manaus, 2019. **Obs:** E – enchente, C – cheia, V – vazante e S – seca. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

6.4 Análise das séries temporais de diarreia e variáveis hidroclimáticas utilizando-se a Correlação de Pearson e o Coeficiente de determinação (R^2)

Com base nos resultados da Correlação de Pearson, a variável umidade, temperatura mínima e média são as que apresentaram melhor correlação, embora seja fraca ($r = <0,3$ ou $-0,3$), vide Tabela 13. Mas apenas as variáveis temperatura mínima e umidade foram significativas, $p.= 0,001$ e $0,000$, respectivamente.

Tabela 13 – Aplicação da Correlação de Pearson nas variáveis hidroclimáticas e internações por diarreia aguda.

Variáveis	Correlação de Pearson (r)	$p. <(0.05)$
Internações	1	.
Alagações	-0,036	0,296
Cota máxima do rio negro	0,061	0,4433
Cota média do rio Negro	-0,075	0,130
Cota mínima do rio negro	0,079	0,310
Pluviosidade	0,030	0,326
Temperatura máxima	-0,078	0,121
Temperatura média	-0,144	0,15
Temperatura mínima	-0,207	0,001
Umidade	-0,295	0,000

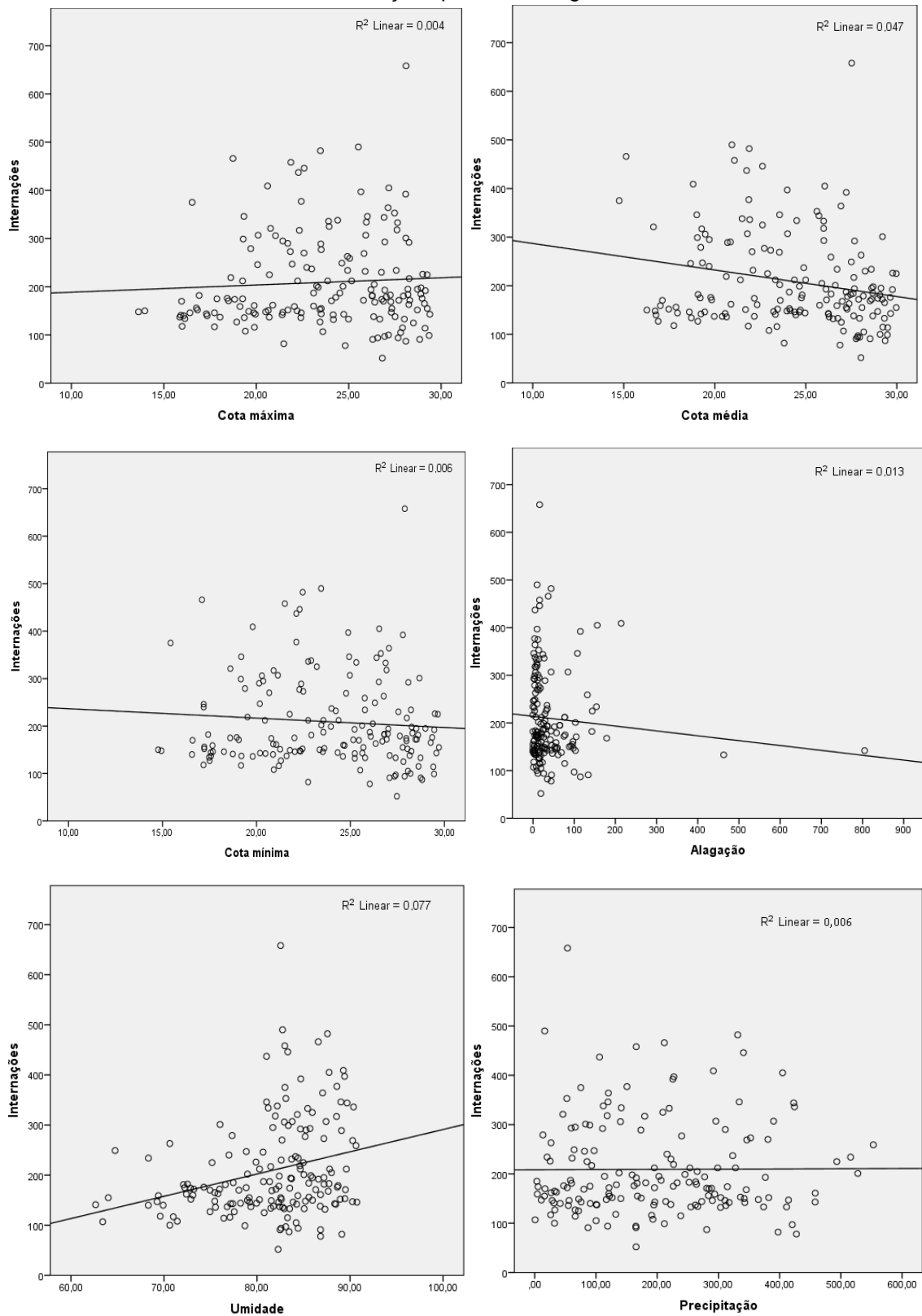
Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

O Gráfico 8, consistiu em ilustrar a linha de tendência do coeficiente de determinação (R^2) como resultado da regressão linear simples.

Foi possível constatar que a umidade foi a que apresentou maior poder de explicação: $R^2 = 0,077$, o que correspondeu a 7,7% das internações por diarreia, além de ter sido a mais significativa ($p.= 0,000$). Em seguida, a cota média: $R^2 = 0,047$ (4,7%), assim como a variável alagação $R^2 = 0,013$ (1,3%), porém, ambas sem significância estatística ($p.= 0,130$ e $0,296$, respectivamente).

Os valores menos satisfatórios apresentados pelos coeficientes de determinação (R^2), indicam que essas variáveis climáticas não foram suficientes na predição da doença, devendo considerar-se que outras variáveis importantes estejam relacionadas ao seu desenvolvimento, como as condições socioeconômicas, comportamentais, ambientais e qualidade de vida da população (MONTEIRO, 1987; OLIVEIRA, 2011; PONTES et al., 2016).

Gráfico 8 – Coeficiente de determinação das variáveis hidroclimáticas em relação às internações por diarreia aguda



Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

CAPÍTULO II: CONTEXTOS SOCIOAMBIENTAIS E SAÚDE PÚBLICA EM MANAUS-AM

7.1 Infraestrutura urbana e a saúde pública em Manaus

No que tange ao saneamento, Manaus, em seus 351 anos vem apresentando dificuldades históricas, problemas sociais e culturais dos mais diversos. A cidade de Manaus tem demonstrado um déficit em termos de equidade de serviços essenciais, tais como o sistema de abastecimento e esgotamento sanitário (ARAGÃO, 2017).

A preocupação sobre a ausência de infraestrutura e saúde pública no Amazonas na última década do século XIX e nas duas primeiras décadas do século XX está intrínseca à formação da cidade de Manaus, dadas as suas características geográficas e topográficas (SCHWEICKARDT, 2015). Paterson, Mara e Curtis (2007) corroboram que a instalação de qualquer sistema de saneamento torna-se difícil nessas circunstâncias e que na maioria das vezes acaba sendo inadequados aos moradores locais.

Segundo Schweickardt (2015), o Governo do estado do Amazonas designou quatro comissões de saúde visando melhorar os indicadores de saúde em Manaus, especificamente, no que se referiam as doenças tropicais (Tabela 14).

Tabela 14: Intervenções sanitárias no espaço urbano

Comissões sanitárias	Coordenação	Descrições
1897 e 1899	Engenheiro - Samuel Gomes Pereira; Médico-chefe da Diretoria de higiene - Henrique Álvares Pereira	Objetivou estudar as condições sanitárias da cidade e implementar as medidas de saneamento; Contava com colaboração de médicos locais; Criou a “carta cidade” – incluía o nivelamento do plano da cidade e a construção da rede de esgoto (já iniciado no governo de Eduardo Ribeiro no centro da cidade);
1904 e 1906	Médico Márcio Nery	Criada no governo de Constantino Nery e denominada Comissão de Saneamento de Manaus; Essa comissão objetivou estudar as condições do clima e da natureza do solo em prol da execução de medidas sanitárias; Propôs a ampliação da rede de esgotos, urbanização e canalização dos igarapés, construção de moradias adaptadas ao clima tropical; Elaborou um mapa da cidade com a distribuição das principais doenças; A questão do saneamento estava diretamente relacionada com as políticas públicas voltadas ao tratamento da água;

1907 e 1913	Médicos Alfredo da Matta e Miranda Leão	Denominada Comissão de Profilaxia Específica de Malária e Febre Amarela; As comissões anteriores estavam restritas a capital do estado, somente em 1920 foi estabelecida uma política de saúde estadual para o interior do Amazonas; Os focos de mosquito eram a principal inquietação; Essa comissão dividiu a cidade em duas zonas: Litoral e Centro – em razões de ordem populacional e comercial do que propriamente por critério geográfico; Não foi possível erradicar a Febre Amarela em Manaus, no qual se agravou com a crise econômica da região;
1913	Médico Theóphilo Torres	Denominada Comissão de Profilaxia Federal; Principais atividades visavam eliminar a Febre Amarela em pontos considerados endêmicos e em residências com notificação da doença nos últimos meses; em ruas, igarapés, embarcações próximas ao centro, teatros e prédios públicos, tratamento de doentes e realização de exames clínicos; Após cinco meses de trabalho árduo, a febre amarela foi considerada extinta em Manaus;

Fonte: Schweickardt (2015). Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Nesse modo, as comissões de saneamento tiveram objetivos diferentes, no entanto, havia um consenso em torno da ideia de que os esgotos e igarapés eram fundamentais tanto para prevenção de doenças como para o embelezamento da cidade. Ressalta-se que as obras realizadas na cidade, apesar de cumprirem ao duplo objetivo de sanear e embelezar, não culminaram em objeto de consenso político ou sanitário (SCHWEICKARDT, 2011 e 2015).

O espaço urbano de Manaus passou por intervenções radicais que tiveram como grande desafio as suas características geográficas e consequências para a saúde pública. Assim, os contextos de intervenções urbanas em Manaus partem da compreensão desse mesmo espaço significativo e histórico, como palco de políticas públicas e modo de vida urbano (ARAGÃO, 2017, SCHWEICKARDT, 2015, THOMAS, 1909).

Loureiro (2008) cita que até 1910 diversos investimentos estrangeiros interessavam ao Estado do Amazonas, empreendimentos em diversos ramos como no saneamento, comunicação, transportes entre outros.

Quanto ao saneamento em períodos distintos, a Tabela 15 apresenta a gestão e estrutura estrangeira atuante na capital.

Tabela 15: Histórico por período de operação dos sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário em Manaus

Período	Descrição
1881	Início do atendimento à população de Manaus pela empresa Manaós Railway Company.
1882 a 1884	Implementação do sistema de abastecimento de água em Manaus, a partir da construção da usina hidrelétrica da Cachoeira Grande.
1888	Conclusão do reservatório da Castelhana.
1897	Conclusão do reservatório do Mocó.
1898	Concessão de 27 anos de prestação de serviços de abastecimento de água – Empresa Manaós Railway Company.
1902	Término dos serviços de bombeamento de água - Empresa Manaós Railway Company.
1903 a 1904	Construção de duas redes diferentes de distribuição de água.
1906 a 1913	Concessão dos serviços à Manaós Improvements Limited – Decreto nº6.030 de 15.06.1905; Prazo de concessão de 60 anos; Construção e conclusão da nova tomada de água; Implantação do primeiro sistema de esgoto sanitário pela Manaus Improvement Company projetado para atender ao centro da cidade; A Manaós Improvements Limited, até então concessionária de saneamento básico, passou a cobrar preços absurdos e a população, enfurecida, vai às ruas se manifestar diante desta situação. Os ingleses da empresa vão embora e o patrimônio da empresa é encampado pelo Governo Estadual.
1913 a 1969	Realizada diretamente pelo próprio município;

Fonte: Arsam, 2015. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Dias (2009, p.92) relata:

Em 1883 pela própria exigência do crescimento da cidade foi iniciada a obra do reservatório Mocó, que ligado à antiga casa de máquinas na Cachoeira Grande, resolveria o problema do abastecimento de água de toda a cidade, mesmo após a conclusão em 1987 só passaria a funcionar anos depois, com a justificativa, por parte da direção das obras públicas, de não estarem assentadas as bombas hidroelétricas que haviam sido contratadas. Mesmo com o funcionamento o problema de abastecimento ainda continua isso porque o abastecimento não acompanhava as o ritmo de crescimento da população e pelas novas necessidades de higiene que a cidade solicitava.

Segundo Loureiro (2008), após a saída da Manaós Improvements Limited, vários outros empreendimentos também se retiraram da cidade devido às várias reclamações sobre a continuidade e qualidade dos serviços. Além disso, existiam conflitos entre o governo municipal e as empresas, visto que estas não seguiam as leis e não exerciam o acordado em contrato.

Neste viés, Aragão (2017) afirma que em 1969, a rede de esgoto compreendia o rio Negro, igarapé de São Raimundo, igarapé de Manaus, ruas Leonardo Malcher e Joaquim Nabuco. No entanto, cita que:

A rede coletora de esgoto doméstico foi construída, porém as ligações prediais não foram executadas. Assim, as águas servidas em Manaus tiveram três destinos: fossas sépticas, redes de águas pluviais e despejo nas sarjetas e quintais. Como as redes coletoras não funcionaram, as águas servidas começaram a fluir para os cursos d'água, poluindo-os e formando verdadeiros canais de esgotos a céu aberto (ARAGÃO, 2017, p.94).

Atualmente, o serviço de esgotamento sanitário de Manaus é composto por pelos sistemas integrado e isolado, com cinco bacias de esgotamento, sendo estas: Educandos, São Raimundo, Gigante, Tarumã e Colônia e 38 subsistemas, compostos por 62 ETE's ativas, três inativas e uma demolida (ARSAM, 2015).

Segundo o plano municipal do saneamento de Manaus (2014, p.63), a capital do estado conta com um índice de cobertura de água de:

aproximadamente 98,6%, enquanto que somente 28,6% dos esgotos gerados na gerados na Cidade são coletados, sendo que destes, 100% recebem algum tipo de tratamento. Dessa forma os esgotos são ligados direta ou indiretamente ao sistema de drenagem pluvial e/ou diretamente aos cursos que deságuam no rio Negro.

Além disso, o plano municipal de saneamento (2014, p.64) cita que o sistema de abastecimento de água de Manaus tem sua produção de água baseada "em quatro captações superficiais no rio Negro e ainda é complementado por uma série de poços tubulares profundos, que captam água no aquífero subterrâneo de Manaus (Sistema Poços).

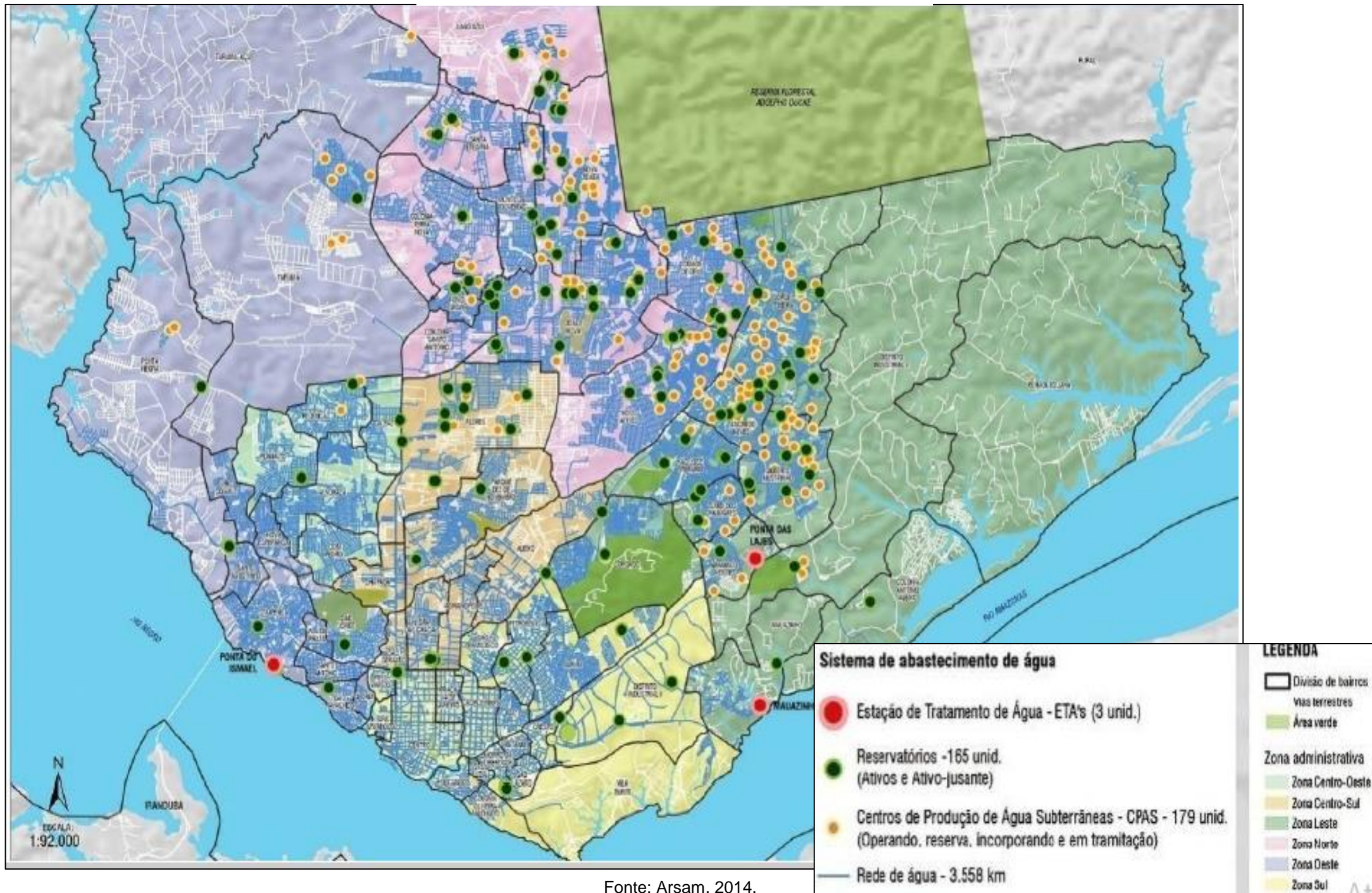
Quanto aos sistemas de abastecimento que utilizam mananciais superficiais, pode-se citar: Sistema Ponta do Ismael (ETA I e ETA II); Sistema Mauzinho (ETA MAUAZINHO) e Sistema Ponta das Lajes (ETA PROAMA). Conforme o relatório da Arsam (2009), o ETA II do sistema da Ponta do Ismael é responsável por 77% do abastecimento da cidade e está em operação desde 1998.

Manaus também conta com um sistema emergencial de poços, atendendo cerca de 18% do abastecimento da cidade, operando

principalmente nas zonas norte e leste de Manaus, zonas estas que mais carecem de infraestrutura urbana (Arsam, 2015).

Em janeiro de 2014, o total de poços era de 179 (Figura 17), onde: 96 estavam em operação, sendo 44 na localidade do Sistema Lajes, 39 na região de influência com atendimento do ETA Ponta do Ismael, 19 em Sistemas Independentes Isolados e 83 em estado de reserva. Ressalta-se que, o projeto inicial apontava que com a expansão do ETA Proama, os poços em operação seriam desativados proporcionalmente a expansão desta ETA (ARSAM, 2015).

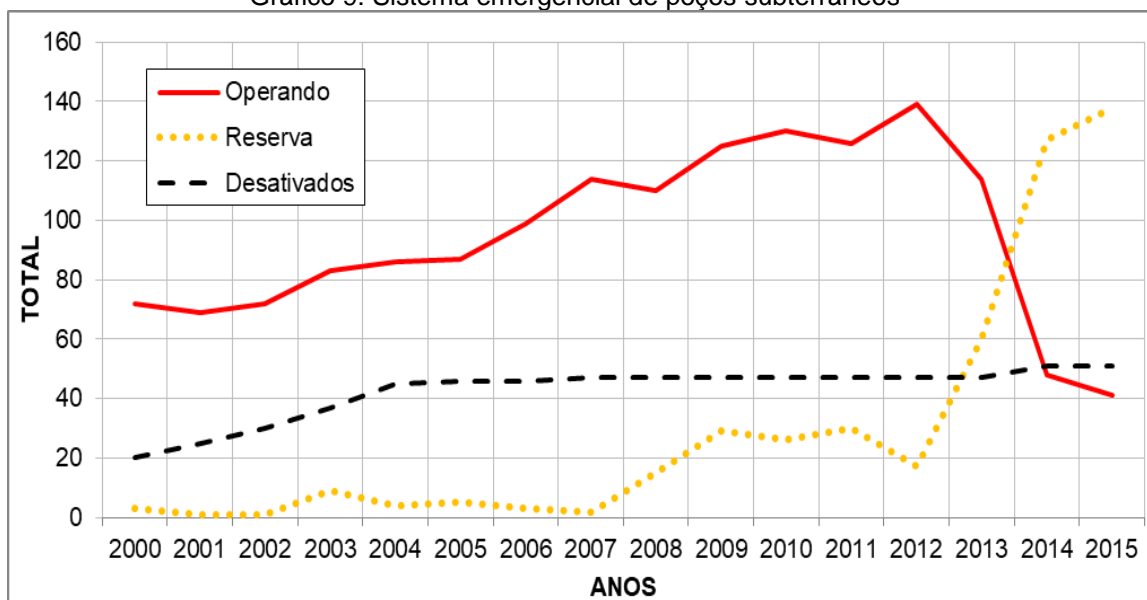
Figura 16: Sistema de abastecimento de água em Manaus - 2014



Fonte: Arsam, 2014.

O Gráfico 9 corresponde ao histórico do sistema de poços subterrâneos em Manaus, onde nota-se que nos últimos três anos (2013-2015) houve uma redução dos poços em operação, em virtude do início das operações do Sistema Ponta da Lajes – PROAMA, antes abrangendo 114 para 41 poços operando. Destaca-se também o aumento do número de poços em situação de reserva (60 para 138) e poços desativados (47 para 51). Dado o exposto, evidencia-se que ao menos o sistema emergencial de poços apresenta uma consonância com medidas implantadas não somente para o atendimento da população manauara, como também na recuperação dos mananciais usado nesse sistema.

Gráfico 9: Sistema emergencial de poços subterrâneos



Fonte: Arsam, 2015. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Outro ponto a se destacar é sobre a fiscalização e impacto dos poços tubulares clandestinos na qualidade da água dos lençóis freáticos em Manaus. A crescente expansão urbana da capital vem ocasionando ao aumento na demanda dos recursos naturais, em especial, aos recursos hídricos subterrâneos, “o que leva a população a perfurar poços de maneira aleatória e muitas vezes em áreas vulneráveis à contaminação, comprometendo a sua qualidade” (DIAS e LIMA, 2014, p.6). Ressalta-se que, o perfuramento de poços requer uma Licença Ambiental Única (LAU), que é concedida pelo Instituto Ambiental do Amazonas (IPAAM), conforme a Lei 3.785, de 24 de julho de 2012.

Segundo Dias e LIMA (2014), a construção desenfreada de poços na capital resultou com que o Serviço Geográfico do Brasil (CPRM) inicia-se um estudo intitulado Carta Hidrogeológica da Região Metropolitana de Manaus, visando avaliar a qualidade e quantidade de água subterrânea disponível.

Atualmente, cerca de 15 mil poços com profundidades entre 30 a 150 metros estão em funcionamento na capital, onde, aproximadamente 10 mil foram construídos sem licença do poder público e com profundidades e técnicas inadequadas. A maioria dos poços irregulares em Manaus são rasos e com profundidade entre 60 a 80 metros (CPRM, 2013).

Destaca-se que, devido ao déficit da coleta de esgoto na cidade, a própria fossa pode contaminar a água que a população consumirá. Nesse modo, ainda é possível uma evolução da contaminação bacteriológica proveniente das fossas para uma contaminação química, ou seja, a composição das bactérias e a geração de nitratos e nitritos permanecerão na água (CPRM, 2013, DIAS e LIMA, 2014).

Dado o exposto, a construção de forma desordenada de poços interfere diretamente na saúde pública manauara, que devido à má qualidade da água faz com que a população possa desenvolver doenças de veiculação hídrica, como é o caso da diarreia, hepatites, esquistossomose entre outras.

Assim, a criação do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA) tem grande importância na estruturação de políticas públicas na área da saúde. O VIGIAGUA tem como base legal a Portaria de Consolidação nº 5 sobre Normas e Ações do Sistema Único de Saúde (SUS)/2017, originada da Portaria no 2.914/2011, do Ministério da Saúde (DIAS, 2019).

O programa VIGIAGUA abrange um conjunto de ações contínuas para que a água consumida pela população se enquadre ao padrão de potabilidade instituído na legislação vigente. Ademais, avalia e previne os possíveis riscos a população no que se refere aos sistemas alternativos de abastecimento de água, está atuante desde o processo de captação até o ponto de consumo, incluindo estações de tratamento (ETA), reservatórios e sistemas de distribuição.

Segundo o instituto Trata Brasil (2019, p.20), os problemas da qualidade natural das águas subterrâneas relacionam-se aos:

elementos químicos que são incorporados à água vindos do intemperismo e dissolução de minerais nas rochas. Geralmente os mais comuns estão relacionados ao ferro, manganês e dureza e mais raramente ao flúor, cromo, bário e arsênio (Hirata et al. 2006, Bertolo et al. 2007). Com a forte urbanização e a intensificação das atividades antrópicas, sobretudo após os anos 1960, têm sido crescentes os relatos de contaminação de aquíferos e das águas subterrâneas.

Por isso a importância de promover a população manauara sobre os riscos à saúde pública causada pela construção de poços sem a autorização ou fiscalização do órgão público responsável (IPAAM), utilizando-se de técnicas e materiais inadequados ou qualquer uso de sistema alternativo que não esteja interligado ao sistema por rede geral de abastecimento da cidade. Visto que, nem toda a água subterrânea possui os parâmetros físicos (Cor e Turbidez), químicos (Cloro Livre e pH), microbiológicos (contagem de bactérias heterotróficas, Coliformes Totais e *Escherichia coli*), Organolépticos (sabor, odor e aspecto), cianobactérias/cianotoxinas e radioatividade necessários para ser considerada mineral, necessitando-se de tratamento conforme os padrões nacionais pré-estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011, tornando-a assim, em perfeito estado para consumo humano e atividades diárias.

7.2 Indicadores de vulnerabilidades à diarreia aguda

A construção de indicadores de saúde ambiental para a tomada de decisões é um processo complexo. Segundo Montoya et al. (2011, p.157), ao abordar sobre os critérios gerais para a construção de indicadores, cita que:

Um indicador sintetiza grande quantidade de dados em uma expressão geral que reduz os fenômenos complexos a mensagens simples não ambíguas. Um indicador transforma os dados em informação para que possam ser interpretados tanto por quem formula as políticas quanto pelo público em geral. Um indicador pode desempenhar um papel fundamental ao destacar os principais problemas, identificar as tendências, contribuir para o processo de tomada de decisões, bem como com a formulação de políticas públicas e monitoramento de avanços.

Desta forma, foram buscados e avaliados dados de condicionantes socioambientais da diarreia aguda para a cidade de Manaus. Esses dados se caracterizam no estudo por indicadores socioambientais da doença e foram

mapeados a princípio de modo isolado, visando identificar as suas variações e padrões espaciais.

Portanto, as condições socioambientais consideradas neste estudo foram aquelas relacionadas às condições materiais de vida: renda, escolaridade, situação de saneamento e eventos de alagação, nos quais indicam uma realidade determinada por uma situação social, econômica e ambiental.

Nesse viés, para cada um dos condicionantes socioambientais à doença fez-se, nesse item, uma descrição da sua caracterização espacial, assim como a sua relevância no contexto da cidade de Manaus, o que possibilitou afirmar o seu uso e auxiliar no processo de ponderação do condicionante como indicador de vulnerabilidade à diarreia aguda.

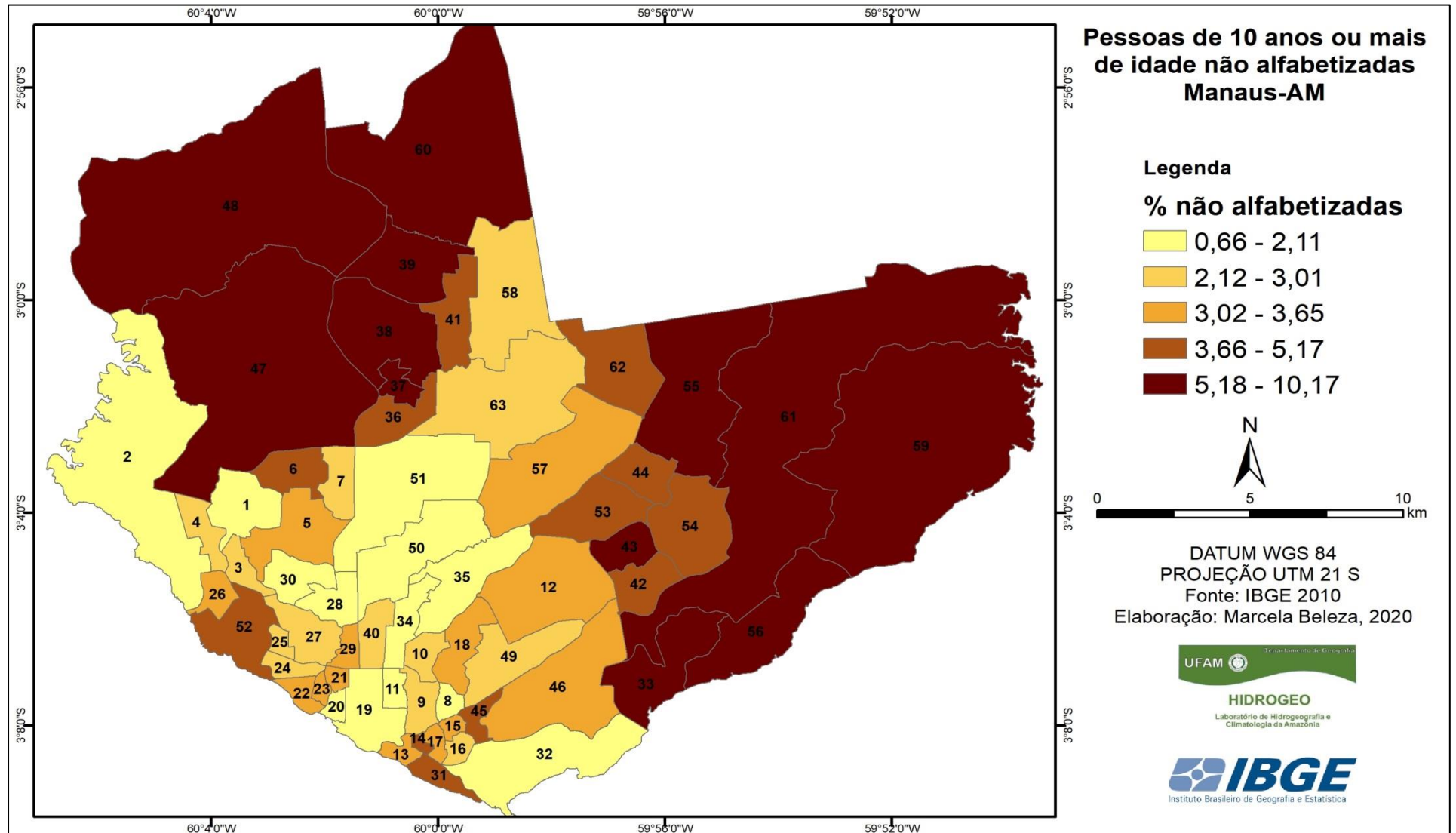
7.3 Alfabetização

Neste estudo, o indicador alfabetização está relacionado ao grau de conhecimento da população manauara quanto às situações de risco diante as mais diversas doenças, como a diarreia aguda. Além disso, expressará uma importância sobre a efetividade de campanhas educativas e preventivas.

Assim, torna-se primordial considerar como áreas mais vulneráveis socialmente, os bairros em que a população encontra-se desprovida dos meios de controle da doença, neste caso, considera-se como desprovida a população não alfabetizada. A Figura 17 corresponde às pessoas não alfabetizadas na cidade de Manaus.

Em relação às áreas mais críticas no que se refere à ausência de alfabetizados, destaca-se às zonas norte e leste da cidade (3,66 a 10,17%).

Figura 17: Pessoas não alfabetizadas em Manaus-Am



1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12- Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauazinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE 2010. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

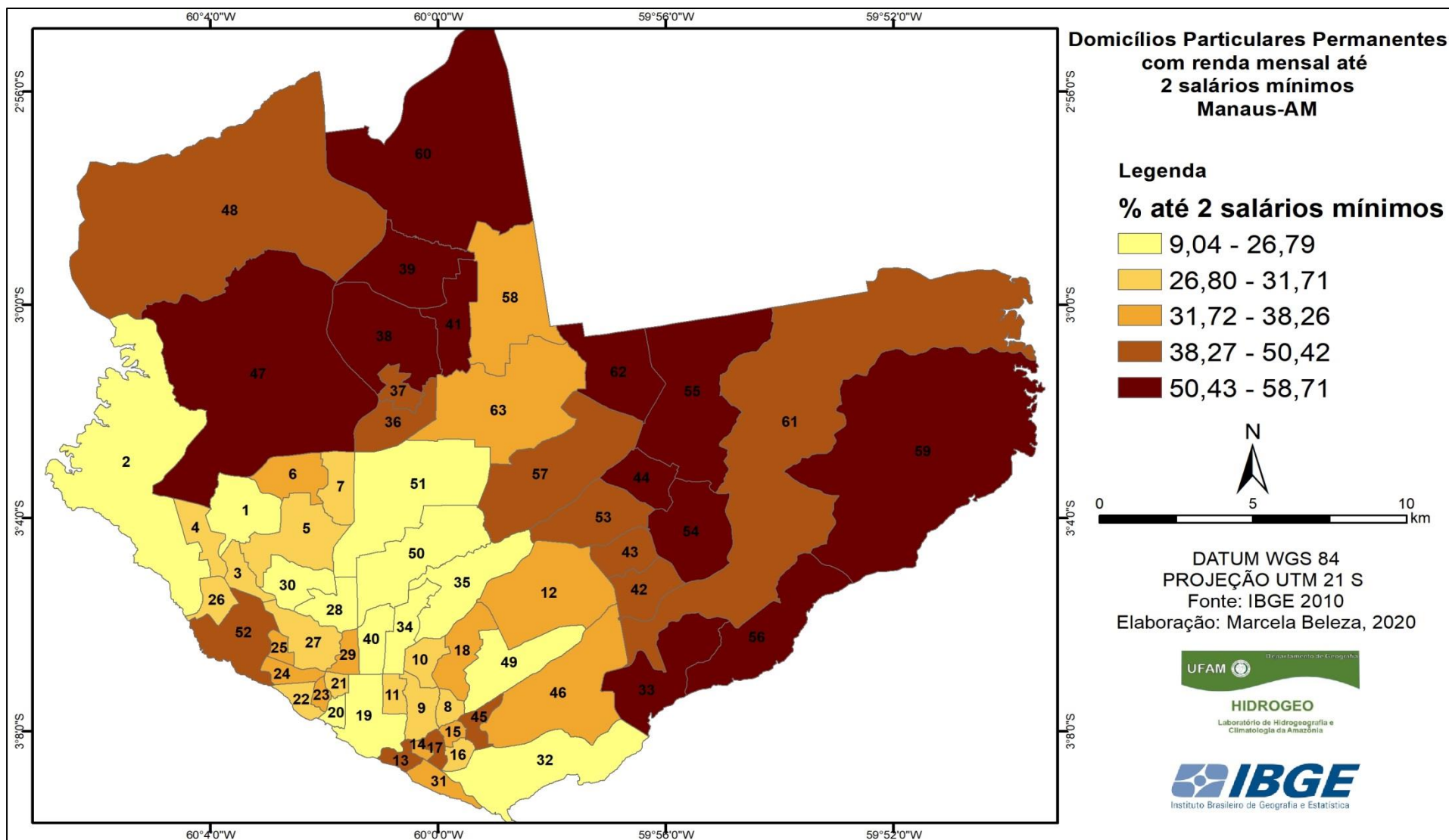
7.4 Renda

Quanto ao indicador renda, este se relaciona a condição de pobreza e suas implicações na população exposta, “tanto no que se refere a bens individuais e coletivos que visem atender a população como o ambiente que elas vivem” (BUFFON, 2016, P. 103).

Dessa forma, este estudo buscou uma aproximação da situação de pobreza em termos gerais, isto é, não apenas a renda auferida por um indivíduo em seu ponto mais crítico (renda inferior a meio salário mínimo), mas também a “capacidade da pessoa para aproveitar oportunidades, assim como de fatores como saúde, nutrição e educação, que refletem a capacidade básica para funcionar na sociedade” (BUSS, 2007, p. 1578). A variável adotada para essa aproximação corresponde aos domicílios com renda até dois salários mínimos (Figura 18).

A distribuição das camadas mais pobres da cidade concentraram-se nas zonas norte e leste da cidade (38,27 a 58,71%), com destaque aos bairros Lago Azul, Santa Etelvina, Novo Israel, Jorge Teixeira, Puraquequara, Zumbi entre outros.

Figura 18: Renda até 2 salários mínimos em Manaus-Am



1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12- Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauazinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

7.5 Esgotamento sanitário

Segundo Buffon (2016, p.104) a “vulnerabilidade urbana, ou seja, a exposição ao ambiente do lugar de moradia implica na vulnerabilidade da população”, além de abranger uma série de implicações de cunho social, econômico, cultural, ambiental e políticas no qual estão vinculadas “à condição de pobreza de representativa parcela da sociedade moderna” (MENDONÇA, 2004, p.142).

O acesso à infraestrutura de saneamento básico infere diretamente no espaço da cidade e na própria dinâmica dos territórios urbanos (Souza, 2002), em particular, nas áreas mais pobres, que devido a sua condição de pobreza em virtude do processo de exclusão, “evidenciado pela segregação socioespacial no cenário brasileiro, muitas vezes não desfrutam desses privilégios da/cidade” (BUFFON, 2016, p.105).

Com o intuito de representar tal afirmação, buscou-se um suporte em variáveis que caracterizassem o ambiente de Manaus. Uma dessas variáveis correspondeu aos domicílios sem acesso à rede de esgoto e fossa séptica, representada na Figura 19.

Conforme o Instituto Trata Brasil (2016), Manaus, necessita de 1.174.374 novas ligações de esgoto, no ano de 2016 foram realizadas apenas 991 ligações, o que a deixa entre os últimos no ranking de saneamento. Assim, corrobora Giatti (2009, p.28), onde afirma que:

dimensão e cobertura da rede de captação de esgotos deverá ser equivalente à rede de distribuição de água potável. Isso porque cada litro de água consumida irá gerar aproximadamente o mesmo volume em águas servidas”, ou seja, afeta diretamente a saúde da população, como salientado por GALVÃO JUNIOR (2009); HELLER (1997), MOTA (2005); SOUZA (2002).

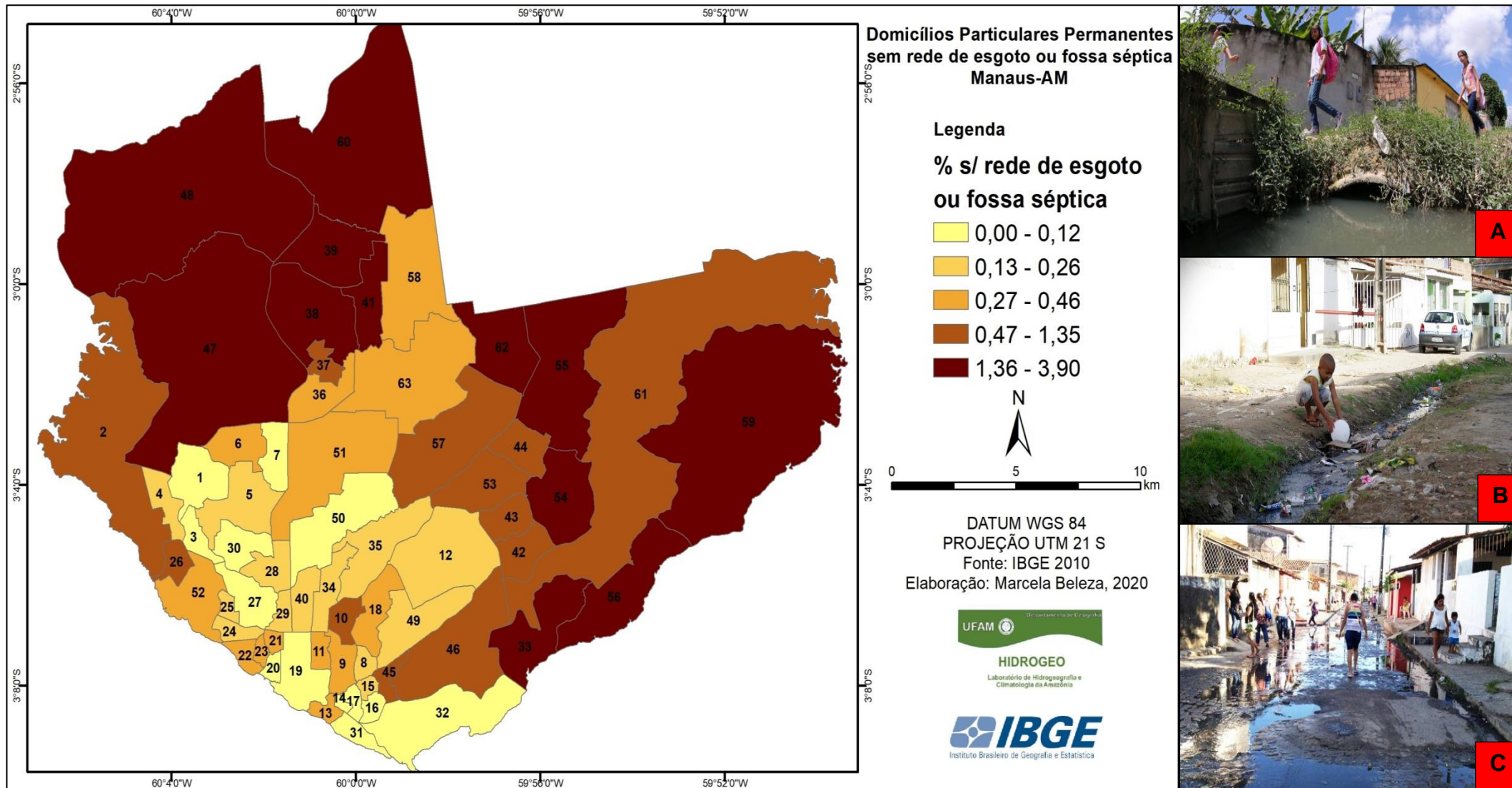
Em síntese, a distribuição dos domicílios sem acesso a rede de esgoto ou fossa séptica também coincidiu com as maiores classes da condicionante renda (até dois salários mínimos) e ausência de alfabetizados (Figura 18 e 17). A coleta e tratamento da rede de esgoto é um grande problema em Manaus, conforme o relatório de assessoria para a elaboração do plano municipal de saneamento de Manaus (2014, p.146), relata que:

Nos bairros onde não há sistemas de coleta, as fossas, são utilizadas com frequência, cuja eficiência é prejudicada em função do tipo de

solo da região, ou despeja-se o esgoto nos cursos d'água. Nas vias pavimentadas, os esgotos são ligados ao sistema de drenagem pluvial e atingindo diretamente os cursos d'água, dessa forma os esgotos são ligados ao sistema de drenagem pluvial e conseqüentemente aos cursos que deságuam nos Rios Negro e Amazonas.

Todavia, deve-se ressaltar que a problemática do esgotamento sanitário (Figura 19) é mais crítica nas zonas norte e leste da cidade (0,47 a 3,90%) em virtude do déficit de investimentos públicos de infraestrutura urbana e saudável.

Figura 19: Domicílios sem rede de esgoto ou fossa séptica em Manaus-AM



1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12- Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauazinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. A- Jorge Teixeira; B- Gilberto Mestrinho; C- Crespo. Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

7.6 Lixo – Depositado no logradouro/terreno baldio, enterrado na propriedade e em corpos hídricos

Segundo Buffon (2016, p.106), muitos problemas socioambientais estão relacionados com a existência de substâncias poluidoras. Devido uma sociedade consumista, “a cada dia aumenta a produção de lixos de diversas ordens, que poluem a natureza, bem como, o ambiente como um todo”.

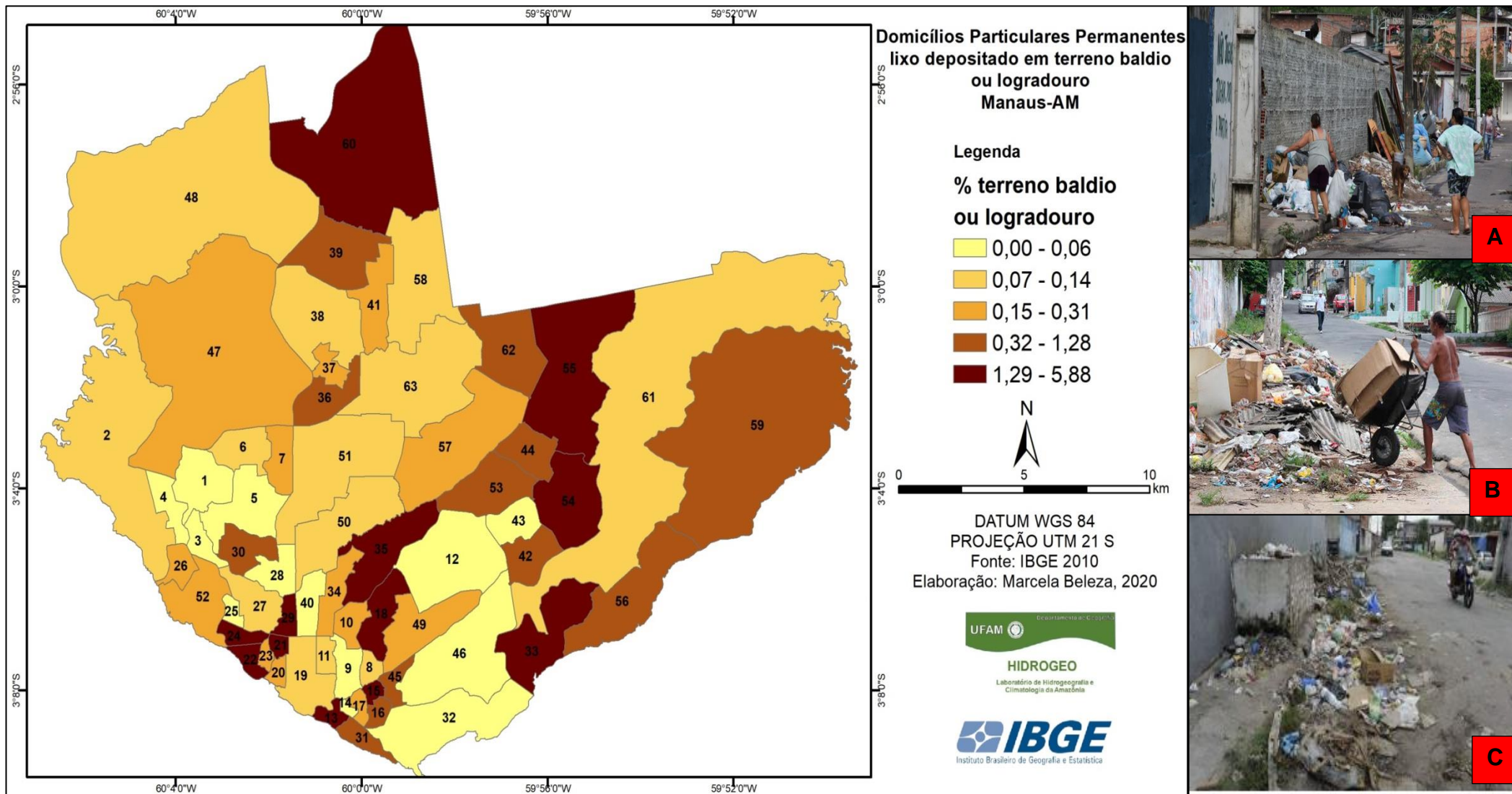
A problemática do lixo em Manaus já vem sendo discutida por outros autores como indicadores de risco no desenvolvimento de doenças (ALMEIDA, 2019, BARCELLOS, 2009; CONFALONIERE, 2003; GIATTI et al., 2015). Visto que, condições insuficientes de saneamento ocasionam índices significativos de morbidade e mortalidade causadas por doenças infecciosas e parasitárias.

O desenvolvimento de doenças por meio do lixo ocorre por via direta e indireta, sendo a primeira ocorrendo por meio de microorganismos (bactérias, vírus, protozoários e vermes). Esses patógenos estando presentes no lixo podem sobreviverem por determinado tempo, transmitindo doenças àqueles que manuseiam o lixo. Quanto à forma indireta, esta pode abranger uma população maior, pois se dá pela contaminação do ar, água e do solo assim como por vetores de doenças.

Nesse viés, a saúde da população pode ser afetada pela contaminação de emissões líquidas e gasosas do lixo que podem contaminar: o ar - pela emissão do material particulado e gases tóxicos resultante da queima do lixo ou do processo de decomposição biológica e da água – pelo chorume, líquido de cor escura gerada pela decomposição do lixo que contém matéria orgânica, metais pesados, enzimas e microorganismos. Por isso, deve-se atentar a população sobre a possibilidade de contaminação da água em poços localizados após as fossas sépticas (Funasa, 2013).

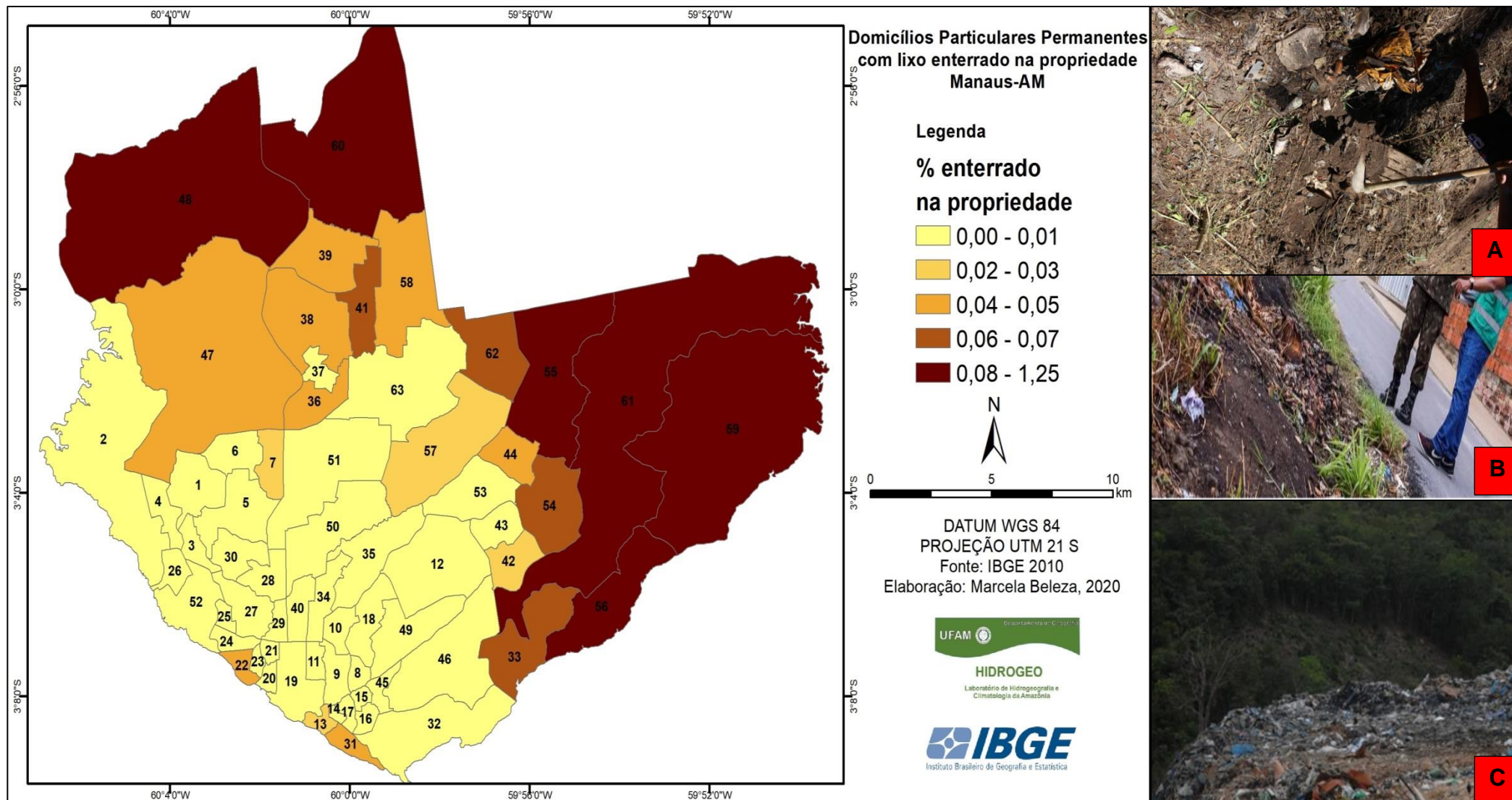
Para abarcar a situação do lixo na cidade de Manaus, elegeram-se três variáveis fundamentais na análise, tais como: lixo depositado em terreno baldio ou logradouro (Figura 20), lixo enterrado na propriedade (Figura 21) e lixo depositado em corpos hídricos (Figura 22).

Figura 20: Domicílios com lixo depositado em terreno baldio ou logradouro em Manaus-AM



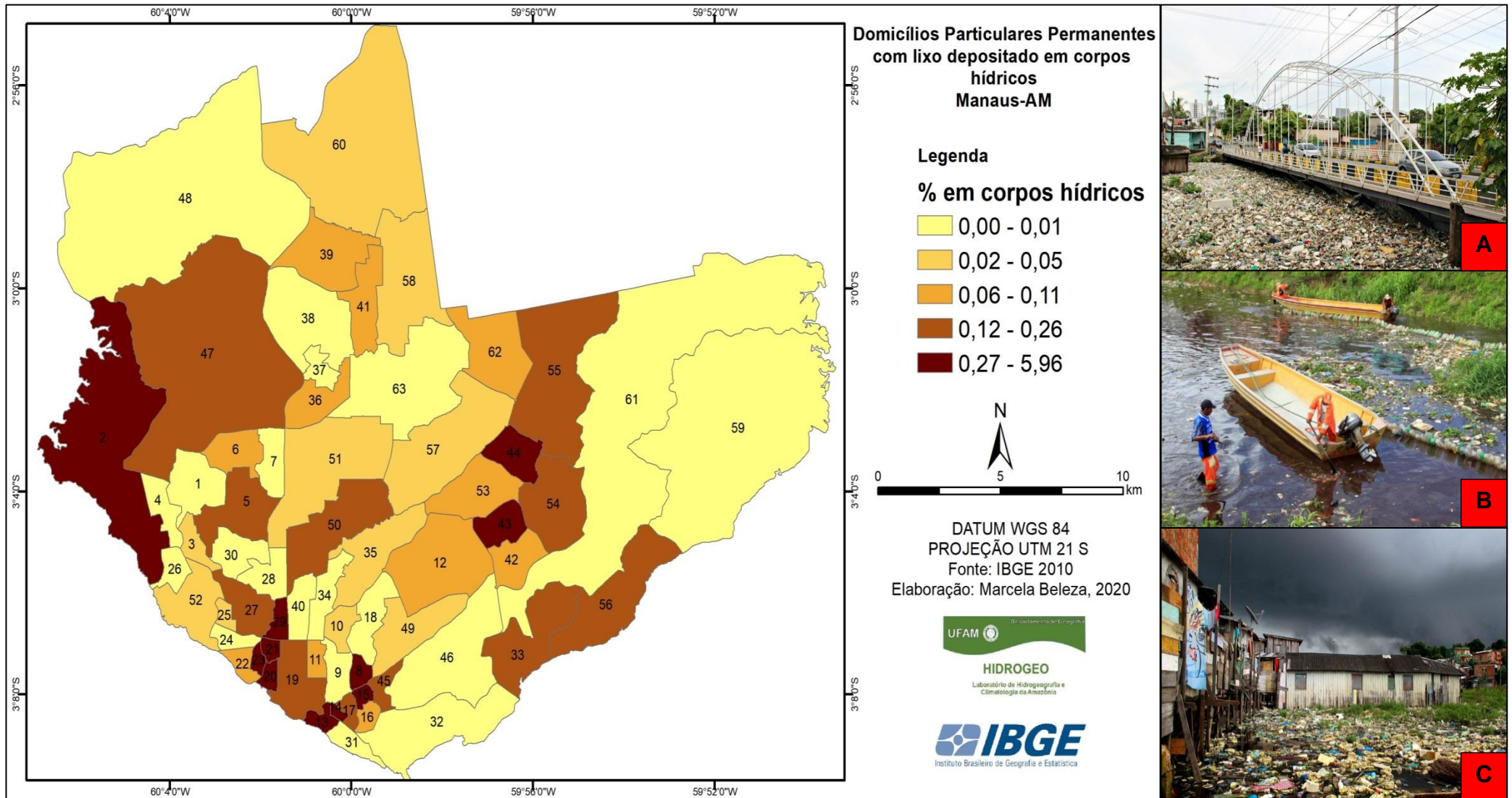
1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12- Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauazinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Taramã; 48- Taramã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. A- Petrópolis; B- Presidente Vargas; C- Tancredo Neves. Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 21: Domicílios com lixo enterrado na propriedade em Manaus-Am



1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12- Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tatumã; 48- Tatumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. A- Monte das Oliveiras; B- Puraquequara; C- Jorge Teixeira Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 22: Domicílios com lixo depositado em corpos hídricos em Manaus-Am



1- Planalto; 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12- Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tatumã; 48- Tatumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. A- Igarapé Cachoeira Grande; B- Mindu; Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

A Figura 20 apresentou os domicílios em situação crítica de lixo depositado em terreno baldio ou logradouro (0,32 A 5,88%), onde estes se concentraram na região oeste (Santo Antônio, São Raimundo, Presidente Vargas), sul (Betânia e Educandos), centro-sul (Aleixo, Petrópolis), norte (Lago Azul, Santa Etelvina Colônia Santo Antônio, Cidade de Deus) e leste de Manaus (Jorge Teixeira, Puraquequara, Tancredo Neves, São José do Operário, Gilberto Mestrinho e Colônia Antônio Aleixo).

A segunda variável relacionada ao lixo (Figura 21) também coincidiu com a problemática de esgotamento sanitário, renda e ausência de alfabetizados. Em que se observou novamente o predomínio das zonas norte e leste da cidade como as áreas mais críticas, neste caso, quanto aos domicílios com lixo enterrado na propriedade (0,06 a 1,25%).

Por fim, a terceira variável relacionada ao lixo (Figura 22) demonstrou que as áreas mais críticas (0,12 a 5,96%) corresponderam às zonas oeste (São Jorge, Glória, Ponta Negra e Tarumã), centro-sul (São Geraldo e Parque 10 de novembro), sul (Centro, Educandos, Santa Luzia, Morro da Liberdade, Betânia, Raiz, Crespo) e leste de Manaus (Jorge Teixeira, Mauazinho, Zumbi, Gilberto Mestrinho, Tancredo Neves).

7.7 Fontes alternativas de abastecimento de água

Segundo Buffon (2016, p.109) “o acesso à água tratada e de qualidade é fator imprescindível para a condição de saúde do ser humano”. Alguns autores como o Noyola, Heller e Otterstetter (2011) afirmam que o uso de água contaminada para consumo e atividades diárias propaga diversas doenças, como diarreia, hepatites, esquistossomose entre outras. Além disso, a ausência de água nas moradias gera condições de higiene inadequadas que se tornam propícias para o desenvolvimento de outra série de doenças, comumente associadas à pobreza em sua forma mais ampla (Buss, 2007).

Neste viés, a melhor forma de prevenir muitas doenças é assegurando à população um ambiente no qual lhe proporcione as condições básicas de vida, como abastecimento de água potável e um local onde os resíduos sólidos sejam adequadamente tratados e dispostos (HELLER, 1998; MOTA, 2005).

Conforme Aleixo et al (2016), um aspecto a ser considerado na avaliação das desigualdades do acesso à água está relacionado ao que se define por acesso. Onde, por muito tempo o conceito de acesso aos serviços de abastecimento estava relacionado “às características das infraestruturas domiciliares e suas formas de provisão de água, sobretudo, a existência de ligações às redes de distribuição” (ALEIXO et al. 2016, p.71).

Assim corrobora Aleixo et al. (2016, p.72), ao avaliar a democratização do acesso ao abastecimento de água considerando apenas a forma de acesso à infraestrutura, no qual tende a:

simplificar uma realidade complexa, dada a possibilidade de intermitência no fornecimento e, ou, na distribuição da água fora dos padrões de potabilidade pré-estabelecidos (GUARDIOLA et al., 2010; MAJURU et al., 2012). Tal panorama induz à caracterização de falsos avanços rumo à universalização do acesso, gerando avaliações pouco precisas acerca da situação de uma dada população ao ocultar o seu atendimento inadequado ou precário. Além disso, conclusões pautadas apenas em uma visão meramente infraestrutural do acesso impossibilitam averiguações acerca da existência de desigualdades.

Nesse sentido, para o abastecimento de água é necessário não apenas a ampliação do serviço a mais pessoas, mas também se deve assegurar a qualidade, potabilidade e continuidade do serviço à população.

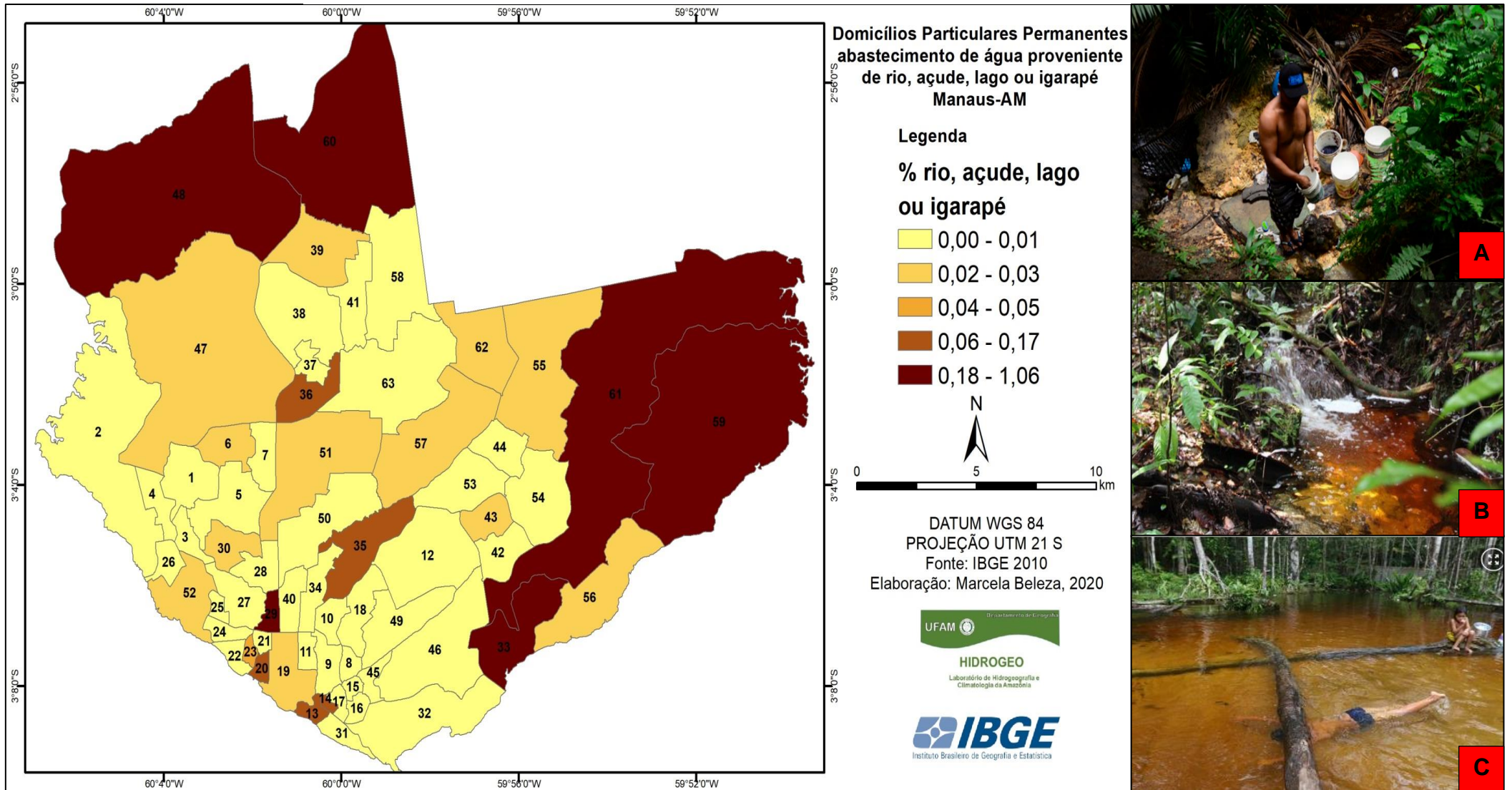
Cabe destacar que o presente estudo considera como fontes alternativas de abastecimento de água, toda a estrutura que não esteja interligada ao sistema por rede geral de abastecimento da cidade.

Frente ao desafio de uma melhor compreensão das condições de acesso à água, considerando “a disponibilidade de um grupo de alternativas tecnológicas pode gerar usos distintos pelas famílias e produzir diferentes condições de acesso” (ALEIXO, et al. 2016, p.72), buscou-se representar as fontes alternativas de abastecimento de água na cidade de Manaus, tais como: abastecimento de água proveniente de rio, lago ou igarapé (Figura 23), carro-pipa/ água da chuva (Figura 24) e poços/nascentes (Figura 25).

A representação das fontes alternativas de acesso á agua possibilitou identificar melhor as desigualdades intrínsecas e sua relação com processos de injustiça ambiental (ALEIXO et al, 2016), devido serem realidades, estas podem ser quantificadas, qualificadas e localizadas.

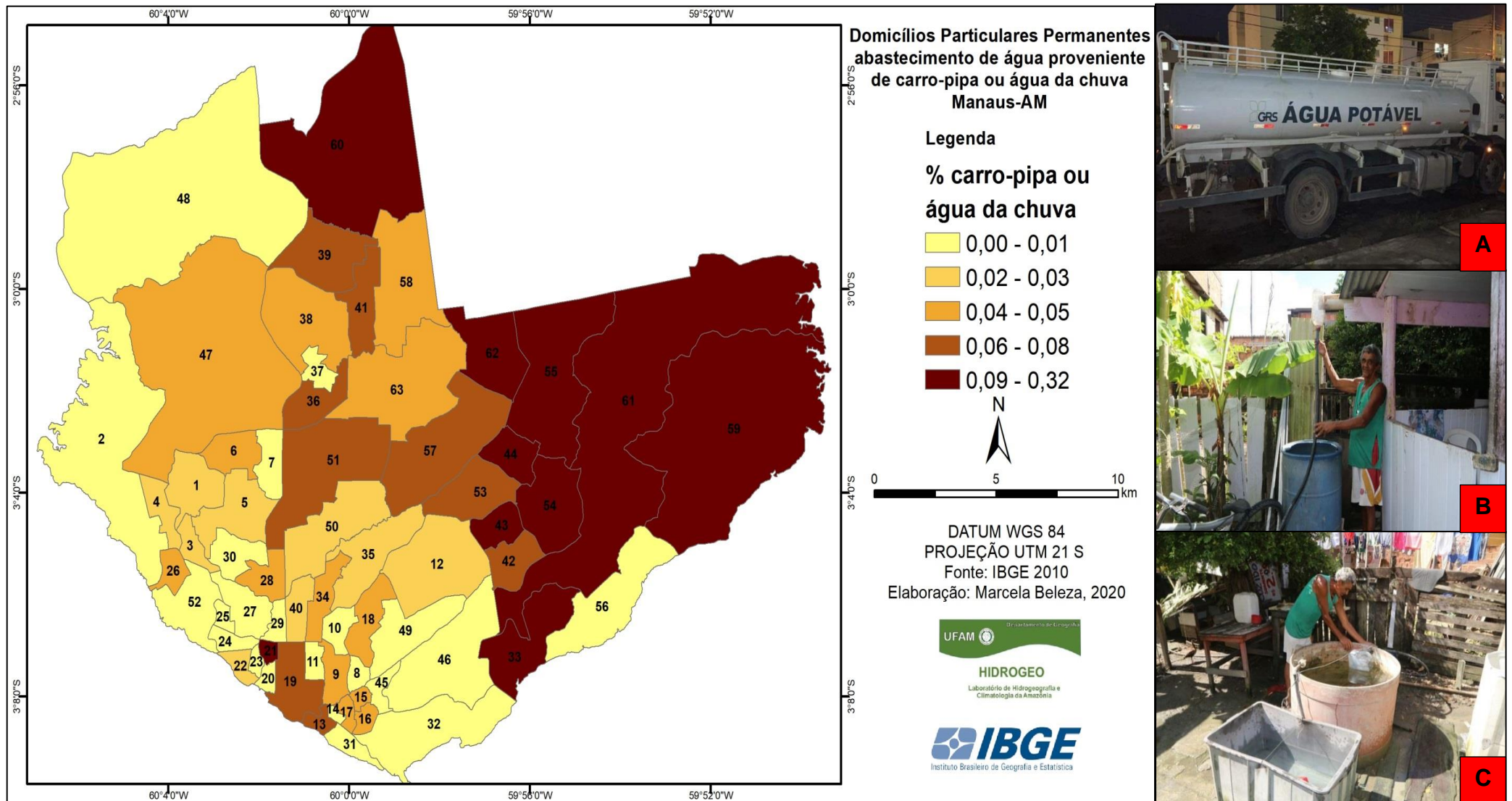
No entanto, este estudo apresentou dificuldade em caracterizar adequadamente as fontes alternativas de abastecimento de água (Figura 23, 24, 25) conforme os dados do IBGE referente ao Censo de 2010, devido carecerem de informações quanto à sua qualidade, eficácia e efetividade, o que dificulta o “estabelecimento de orientações formais no sentido de se fomentar os diversos tipos de ações, seja pelo poder público, seja por organizações não governamentais ou pelos próprios consumidores” (ALEIXO et al, 2016, p.68).

Figura 23: Domicílios com abastecimento de água proveniente de rio, açude, lago, ou igarapé em Manaus-AM



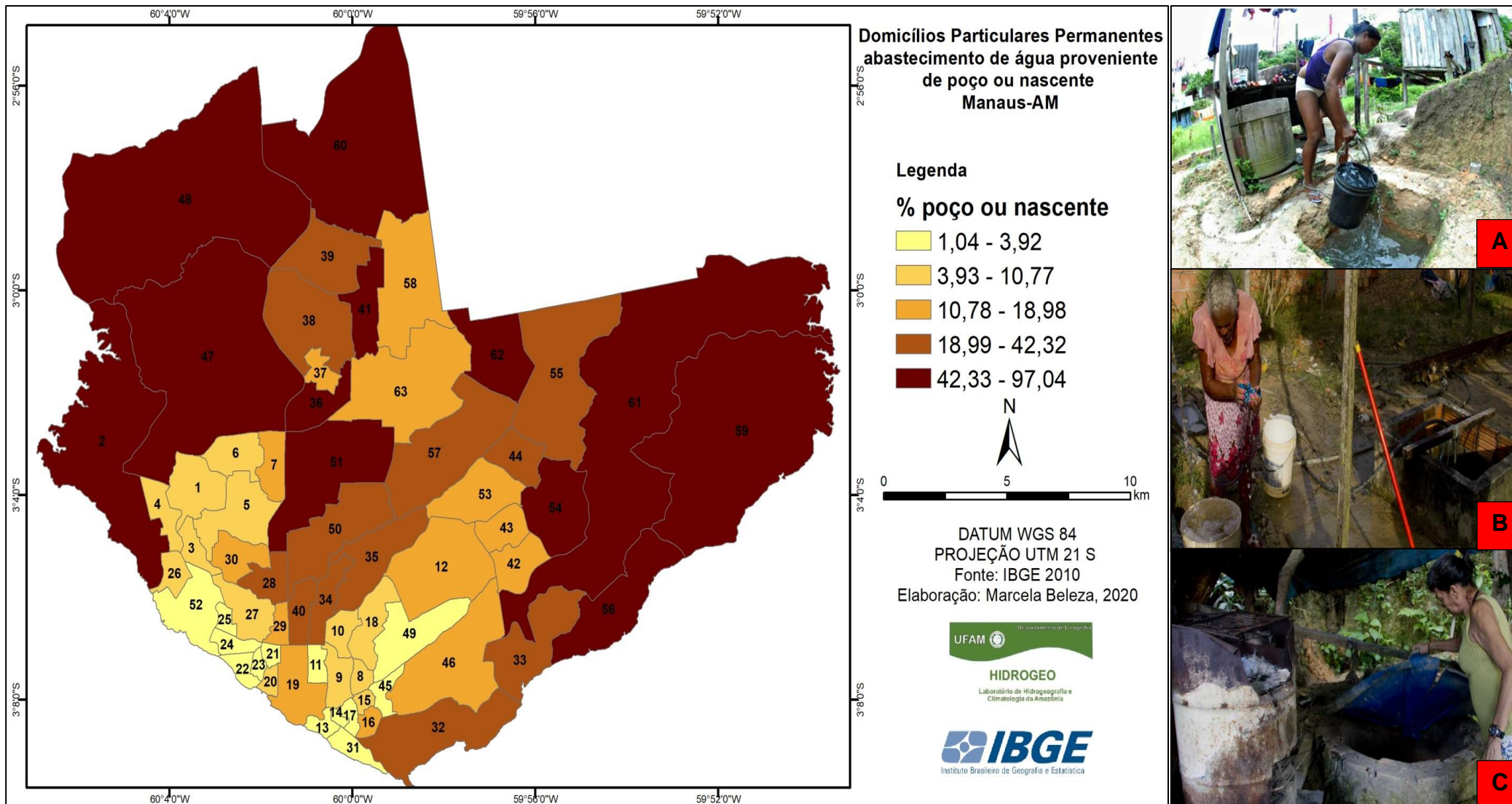
1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12- Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauazinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. A- Educandos; B- Tarumã-Açu; C- igarapé do Geladinho, Monte Horebe. Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 24: Domicílios com abastecimento de água proveniente de carro pipa ou água da chuva em Manaus-AM



1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12- Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tatumã; 48- Tatumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. A – abastecimento no Monte Horebe; B e C- Armando Mendes Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 25: Domicílios com abastecimento de água proveniente de poço ou nascente em Manaus-AM



1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12: Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauazinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010. A- Lago Azul; B e C- Comunidade Jesus Me Deu; Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Quando se observa a Figura 23, as áreas críticas quanto ao abastecimento de água proveniente de rio, açude, lago ou igarapé em Manaus (0,06 a 1,06 %) se concentrou em alguns bairros da zona norte (Lago azul, Colônia Santo Antônio), Leste (Mauazinho, Puraquequara e Distrito Industrial II), Sul (N. Senhora Aparecida, Educandos e Santa Luzia) e Centro-Sul de Manaus (São Geraldo e Aleixo).

Na espacialidade dos maiores domicílios com acesso à água por meio de carro-pipa/água da chuva (Figura 24), as áreas mais problemáticas (0,06 a 0,32%) se concentraram nos bairros das zonas norte (Lago Azul, Santa Etelvina, Monte das Oliveiras, Colônia Santo Antônio e Novo Aleixo) e Leste (Mauazinho, Gilberto Mestrinho, Puraquequara, Distrito Industrial I, Zumbi, Armando Mendes, São José do Operário, Tancredo Neves, Jorge Teixeira e Cidade de Deus). No entanto, chama atenção alguns bairros na porção sul da cidade, como os bairros Presidente Vargas, Centro e Educandos.

Por fim, a Figura 25 representa os domicílios com abastecimento de água proveniente de poço ou nascente, onde as áreas mais problemáticas (18,99 a 97,04 %) coincidiram com aquelas identificadas no âmbito de alfabetização, renda até dois salários mínimos, esgotamento sanitário e lixo depositado em terreno baldio/logradouro e enterrado na propriedade. Com destaque principalmente para as zonas norte e leste e alguns bairros da zona oeste (Tarumã, Tarumã-Açu e Ponta Negra) e Centro-Sul de Manaus (Parque 10 de Novembro, N. Senhora das Graças, Aleixo, Adrianópolis e Chapada).

Dado o exposto, verifica-se que a injustiça ambiental reside na existência de um sistema de abastecimento de água por rede geral que não atende toda a população manauara, fazendo com que esta busque por sistemas alternativos de abastecimento de água, isto é, gerando padrões de acesso desigual ao recurso entre a população.

Segundo Aragão (2017), muito se discute que o poder público tem que elaborar políticas públicas que assegurem o acesso de todos aos serviços essenciais à vida, no entanto, pouco se fala sobre a efetividade dessas ações relativas à obrigação da população em se interligar as redes de abastecimento quando disponíveis na cidade.

A questão da cobrança de taxas pelo serviço de abastecimento de água é um ponto muito questionado, porém, não é foco deste estudo, mas deve-se

considerar que essas cobranças de taxas altas possa ser uma das justificativas para a população não se interligarem as redes oficiais de abastecimento da cidade.

7.8 Condição de moradia – ocupação irregular

As variáveis até esse momento analisadas como indicadores permitiram representar e compreender o conteúdo relacionado à dimensão social da cidade de Manaus. Mas, “para além do conteúdo é importante conhecer as formas expressas a partir das inter-relações entre os conteúdos”. BUFFON (2016, p.111). Pode-se mencionar como exemplo de forma expressada na configuração do espaço urbano a questão da moradia.

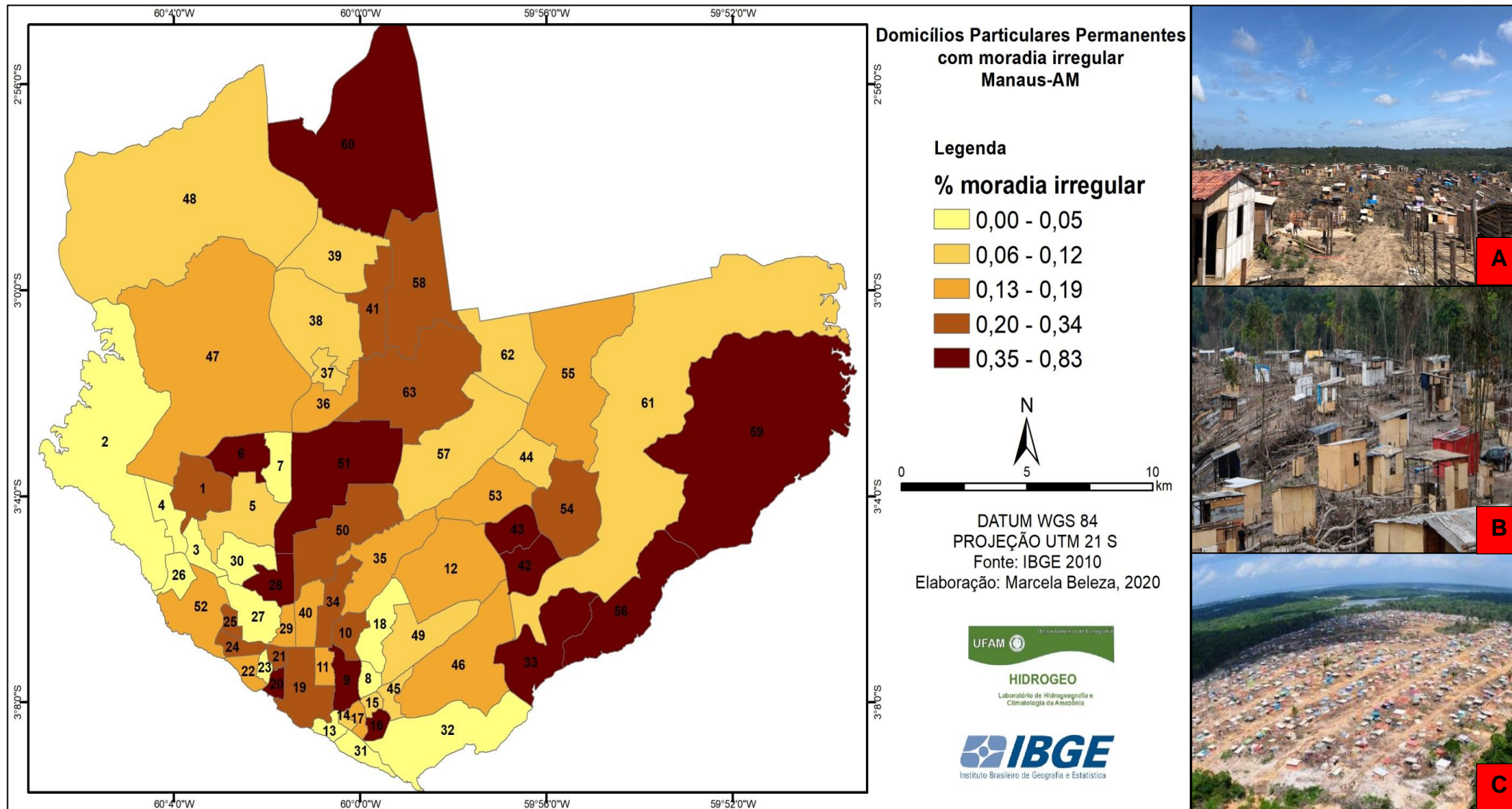
Desmoulière (2015, p.108) relata que a cidade de Manaus cresceu conforme dois modelos de ocupação, sendo estes:

uma ocupação irregular e planejada nos platôs, com eixos viários nas linhas divisórias de água; e ocupações irregulares de espaços entre as áreas planejadas, sobre as superfícies inclinadas e até os igarapés, também avançando em forma de arcos de distanciamento do rio Negro na direção leste, passando pelo norte e oeste das áreas centrais e historicamente ocupadas.

Na Figura 26 fica evidente tal afirmação, visto que a produção dos espaços informais de moradia se concentrou tanto nas zonas norte, leste como também a oeste e sul e centro-sul de Manaus. Observa-se que os espaços formais e informais de moradia encontram-se em contiguidade, embora o que os diferenciam é a sua formalidade, isto é, a forma no qual foram materializados no espaço urbano, sejam por meio da construção de muros, fachadas de casas, usos de materiais de construção adequados no projeto de habitação, tecnologias de segurança entre outros.

Sendo assim, o multivariado processo de produção da cidade de Manaus lhe conferiu territorialidades desiguais, assim como paisagens diferenciadas quanto à sua forma, conteúdo e função (ALMEIDA, 2019; BARBOSA, 2017; LEMOS, 2016).

Figura 26: Domicílios em condição de moradia irregular em Manaus-Am



1- Planalto; 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12- Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. A- Monte Horebe; B- Colônia Antônio Aleixo; C- Cidade das Luzes. Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

7.9 Áreas com ocorrência de alagamentos em Manaus-Am

As alagações são classificadas como o acúmulo momentâneo de águas em uma determinada área resultante da deficiência do sistema de drenagem, isto é, estão relacionados às condições de infraestrutura da cidade (IPT, 2007).

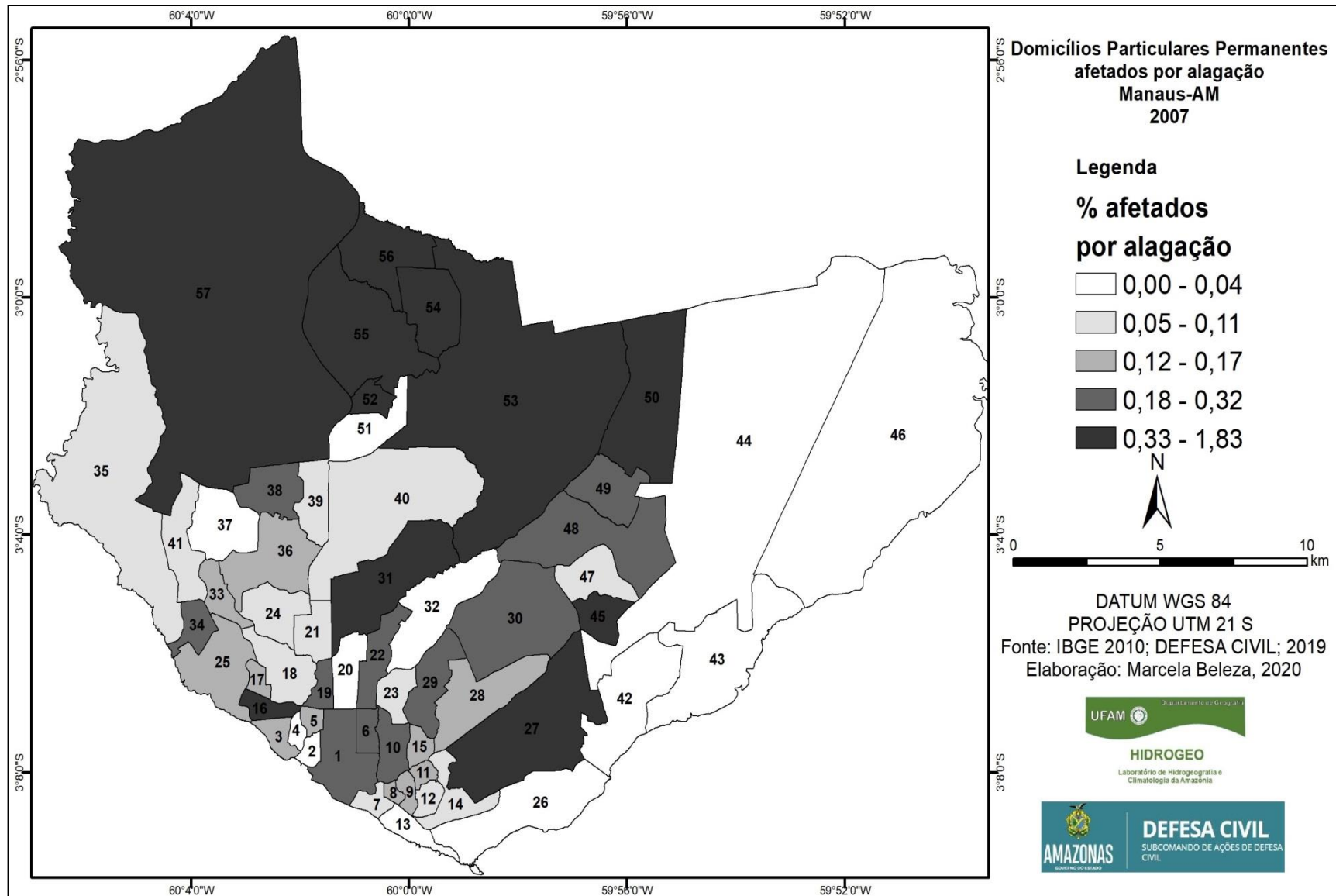
Assim corrobora Lemos (2016, p.83), ao comentar sobre a situação dos eventos de alagação em Manaus, onde:

[...] se refere às áreas mais planas, com baixa declividade (abaixo de 17°), que em regra geral deveriam apresentar risco nulo (R1) ou médio (R2) entrarem nas estatísticas de ocorrências de alto, e muito alto grau de Risco (R3 e R4) devido à precariedade infraestrutural urbana. Os alagamentos são mais recorrentes no período de intensa precipitação, que ocorrem quase todos os dias na cidade; resultado, principalmente da falta do sistema de esgoto e drenagem, ou pelo entupimento de bueiros; nesses casos alagam áreas expressivas de forma rápida, e geralmente em poucas horas se dissipam.

Em síntese, a cidade de Manaus apresenta suscetibilidade a eventos de risco, decorrente das suas peculiaridades geológico-geomorfológica que são potencializados pela fragilidade do poder público no planejamento urbano e saudável, assim como, na gestão de novas áreas de habitação. Segundo Lemos (2016), tendo em vista a sua configuração como metrópole, isso acentuará os processos migratórios, e a necessidade de formação de “conjuntos habitacionais com o mínimo suporte para esses moradores, ou haverá apenas a reprodução de mais espaços suscetíveis, apenas consolidando a formação de novas áreas de risco na cidade” (LEMOS, 2016, p.84).

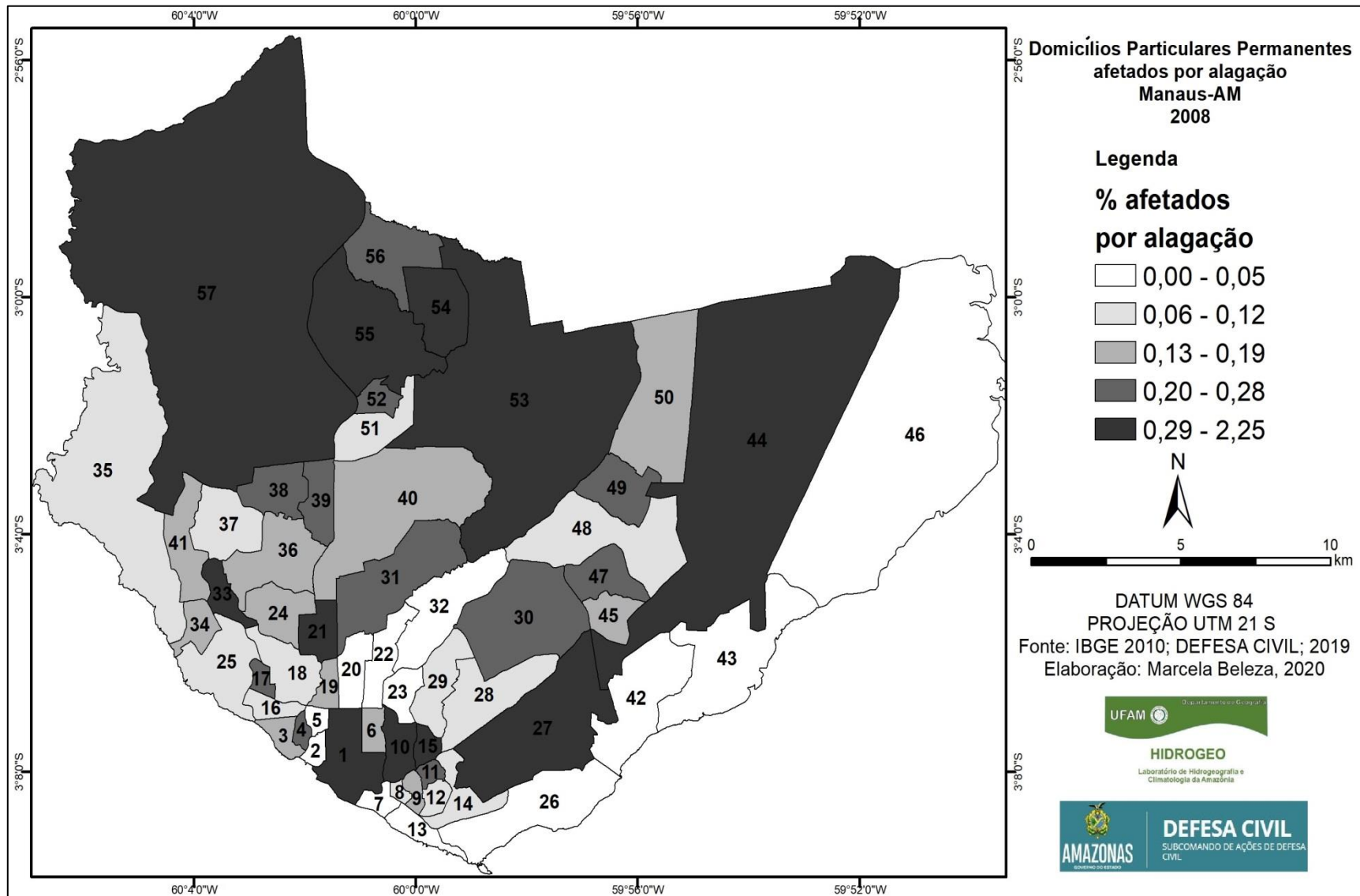
As ocorrências de alagamentos se caracterizam nesse estudo como condicionantes da diarreia aguda e um “fator indicador de sua vulnerabilidade social frente à população exposta ao risco” (BUFFON, 2016, p.115). Nesse sentido, as Figuras 27 a 35 representam os domicílios afetados por alagação ao longo do período de 2007 a 2015. Esses dados servirão como base na elaboração do índice de vulnerabilidade socioambiental à doença em Manaus.

Figura 27: Domicílios afetados por alagação no ano de 2007 na cidade de Manaus-AM



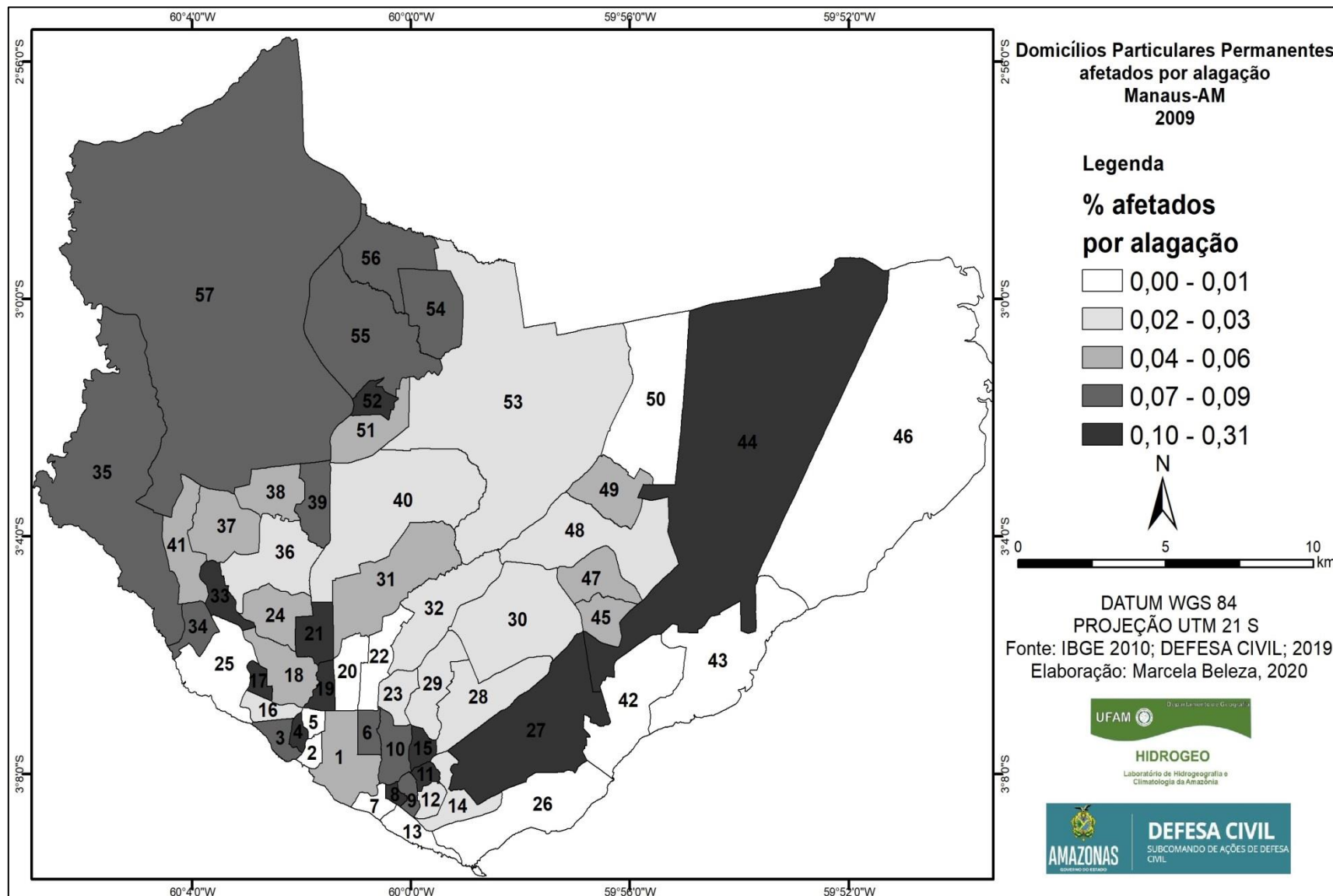
1-Centro; 2- N. S. Aparecida; 3- São Raimundo; 4- Glória; 5- Presidente Vargas; 6- Praça 14 de Janeiro; 7- Educandos; 8- Santa Luzia; 9- Morro da Liberdade; 10- Cachoeirinha; 11- Betânia; 12- São Lázaro; 13- Col. Oliv. Machado; 14- Crespo; 15- Raiz; 16- Santo Antônio; 17- Vila da Prata; 18- São Jorge; 19- São Geraldo; 20- N. S. das Graças; 21- Chapada; 22- Adrianópolis; 23- São Francisco; 24- Dom Pedro; 25- Compensa; 26- Vila Buriti; 27- Distrito Industrial; 28- Japiim; 29- Petrópolis; 30- Coroadó; 31- Parque 10 de Novembro; 32- Aleixo; 33- Nova Esperança; 34- Santo Antônio; 35- Ponta Negra; 36- Alvorada; 37- Planalto; 38- Redenção; 39- Da Paz; 40- Flores; 41- Lírio do Vale; 42- Mauzinho; 43- Col. Ant. Aleixo; 44- Dist. Industrial II; 45- Armando Mendes; 46- Puraquequara; 47- Zumbi; 48- São José do Operário; 49- Tancredo Neves; 50- Jorge Teixeira; 51- Col. S. Antônio; 52- Novo Israel; 53- Cidade Nova; 54- Monte das Oliveiras; 55- Col. Terra Nova; 56- Santa Etelvina; 57- Tatumã. Fonte: IBGE, 2010; DEFESA CIVIL, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020

Figura 28: Domicílios afetados por alagação no ano de 2008 na cidade de Manaus-Am



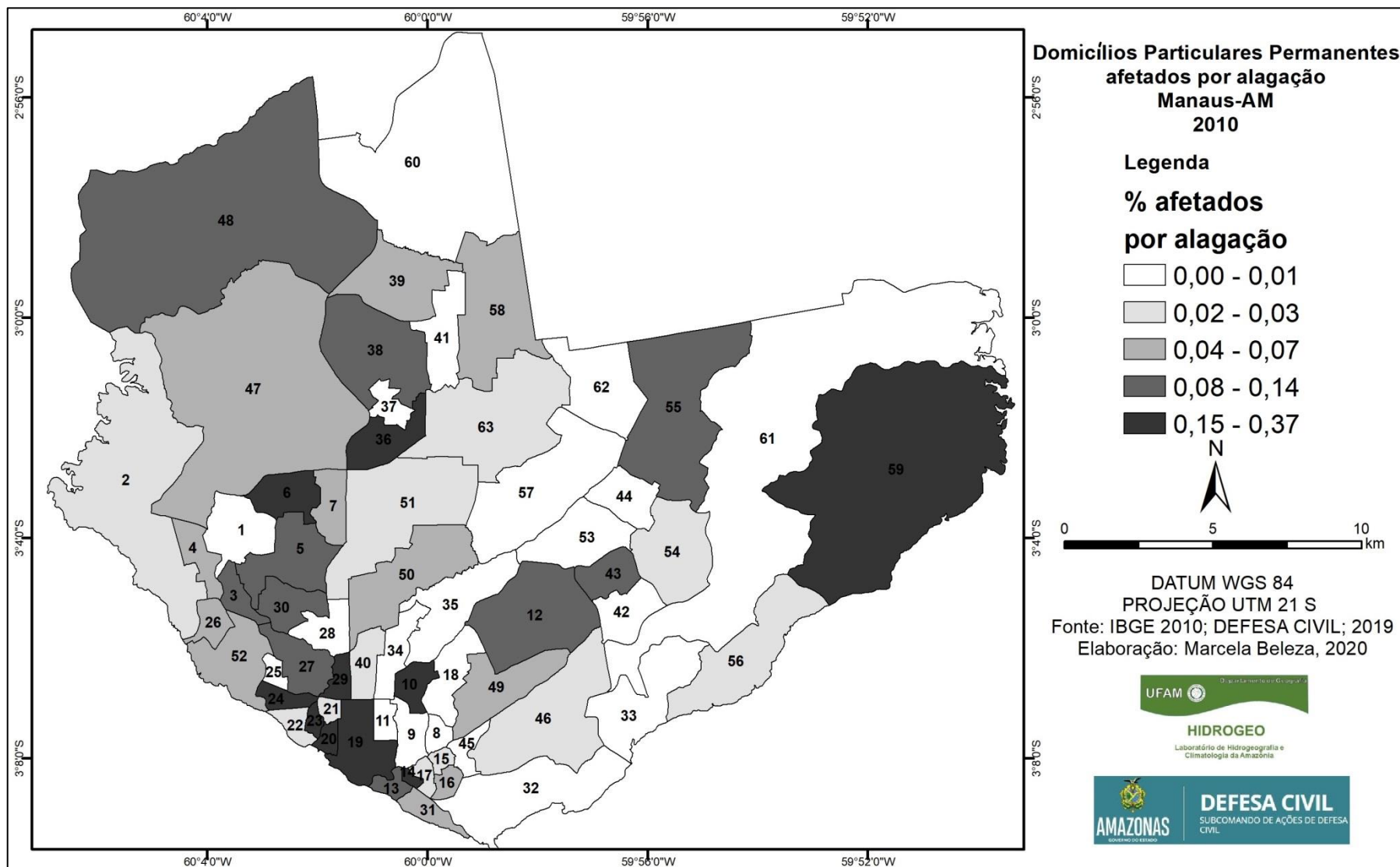
1-Centro; 2- N. S. Aparecida; 3- São Raimundo; 4- Glória; 5- Presidente Vargas; 6- Praça 14 de Janeiro; 7- Educandos; 8- Santa Luzia; 9- Morro da Liberdade; 10- Cachoeirinha; 11- Betânia; 12- São Lázaro; 13- Col. Oliv. ,Machado; 14- Crespo; 15- Raiz; 16- Santo Antônio; 17- Vila da Prata; 18- São Jorge; 19- São Geraldo; 20- N. S. das Graças; 21- Chapada; 22- Adrianópolis; 23- São Francisco; 24- Dom Pedro; 25- Compensa; 26- Vila Buriti; 27- Distrito Industrial; 28- Japiim; 29- Petrópolis; 30- Coroado; 31- Parque 10 de Novembro; 32- Aleixo; 33- Nova Esperança; 34- Santo Antônio; 35- Ponta Negra; 36- Alvorada; 37- Planalto; 38- Redenção; 39- Da Paz; 40- Flores; 41- Lírio do Vale; 42- Mauzinho; 43- Col. Ant. Aleixo; 44- Dist. Industrial II; 45- Armando Mendes; 46- Puraquequara; 47- Zumbi; 48- São José do Operário; 49- Tancredo Neves; 50- Jorge Teixeira; 51- Col. S. Antônio; 52- Novo Israel; 53- Cidade Nova; 54- Monte das Oliveiras; 55- Col. Terra Nova; 56- Santa Etelvina; 57- Tarumã. Fonte: IBGE, 2010; DEFESA CIVIL, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020

Figura 29: Domicílios afetados por alagação no ano de 2009 na cidade de Manaus-AM



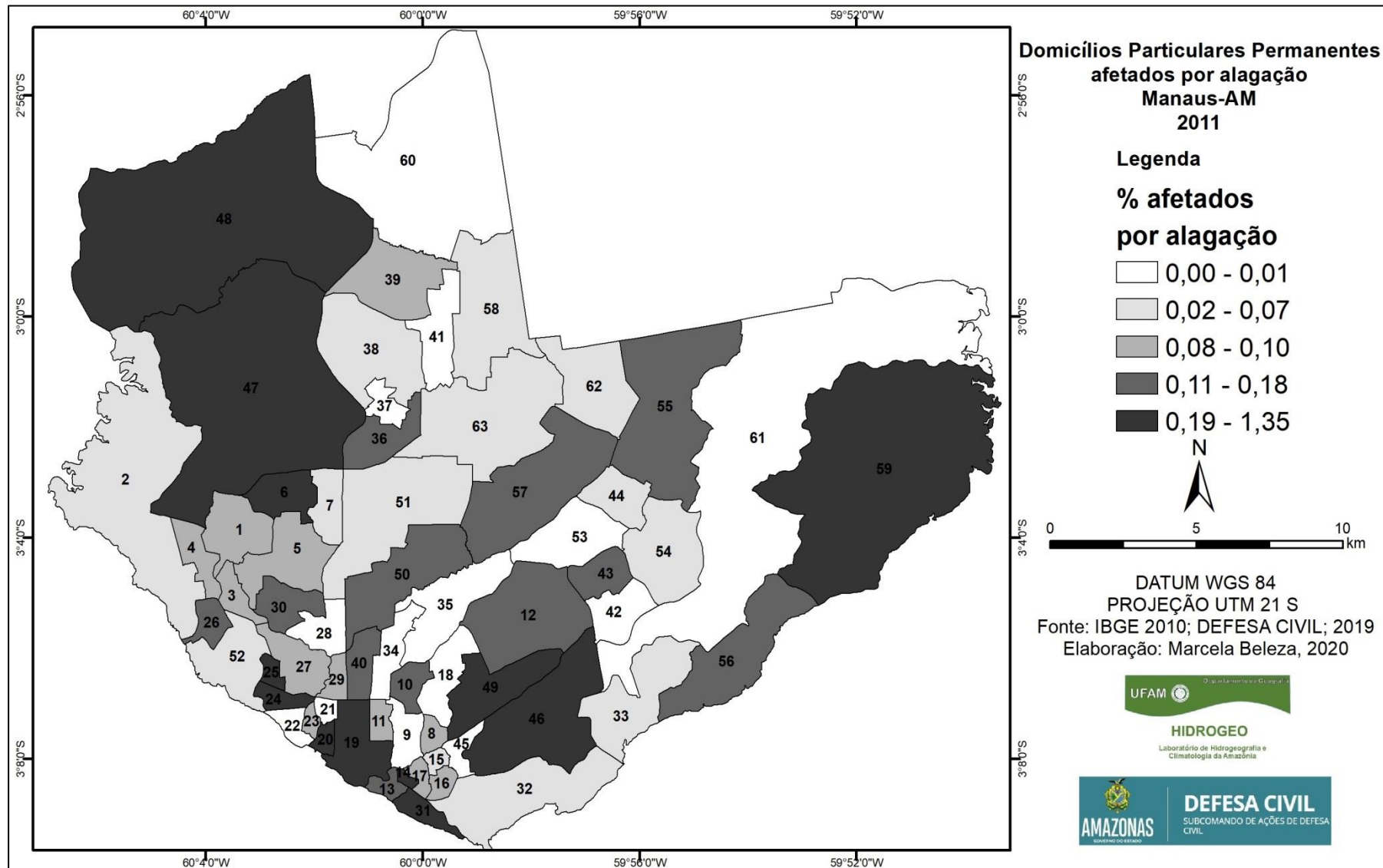
1-Centro; 2- N. S. Aparecida; 3- São Raimundo; 4- Glória; 5- Presidente Vargas; 6- Praça 14 de Janeiro; 7- Educandos; 8- Santa Luzia; 9- Morro da Liberdade; 10- Cachoeirinha; 11- Betânia; 12- São Lázaro; 13- Col. Oliv. ,Machado; 14- Crespo; 15- Raiz; 16- Santo Antônio; 17- Vila da Prata; 18- São Jorge; 19- São Geraldo; 20- N. S. das Graças; 21- Chapada; 22- Adrianópolis; 23- São Francisco; 24- Dom Pedro; 25- Compensa; 26- Vila Buriti; 27- Distrito Industrial; 28- Japiim; 29- Petrópolis; 30- Coroado; 31- Parque 10 de Novembro; 32- Aleixo; 33- Nova Esperança; 34- Santo Antônio; 35- Ponta Negra; 36- Alvorada; 37- Planalto; 38- Redenção; 39- Da Paz; 40- Flores; 41- Lírio do Vale; 42- Mauzinho; 43- Col. Ant. Aleixo; 44- Dist. Industrial II; 45- Armando Mendes; 46- Puraquequara; 47- Zumbi; 48- São José do Operário; 49- Tancredo Neves; 50- Jorge Teixeira; 51- Col. S. Antônio; 52- Novo Israel; 53- Cidade Nova; 54- Monte das Oliveiras; 55- Col. Terra Nova; 56- Santa Etelvina; 57- Tarumã. Fonte: IBGE, 2010; DEFESA CIVIL, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 30: Domicílios afetados por alagação no ano de 2010 na cidade de Manaus-AM



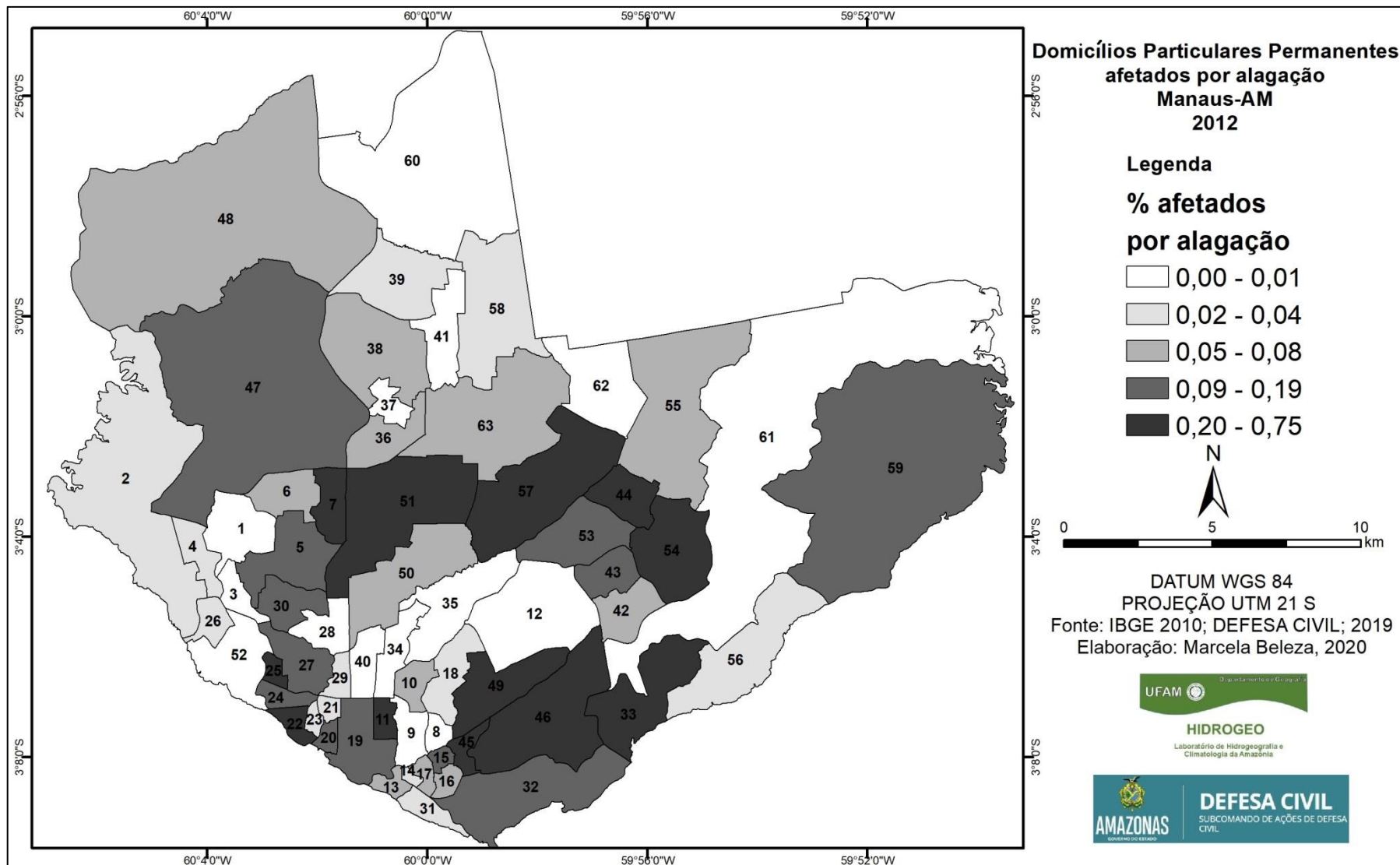
1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12: Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010; DEFESA CIVIL, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 31: Domicílios afetados por alagação no ano de 2011 na cidade de Manaus-Am



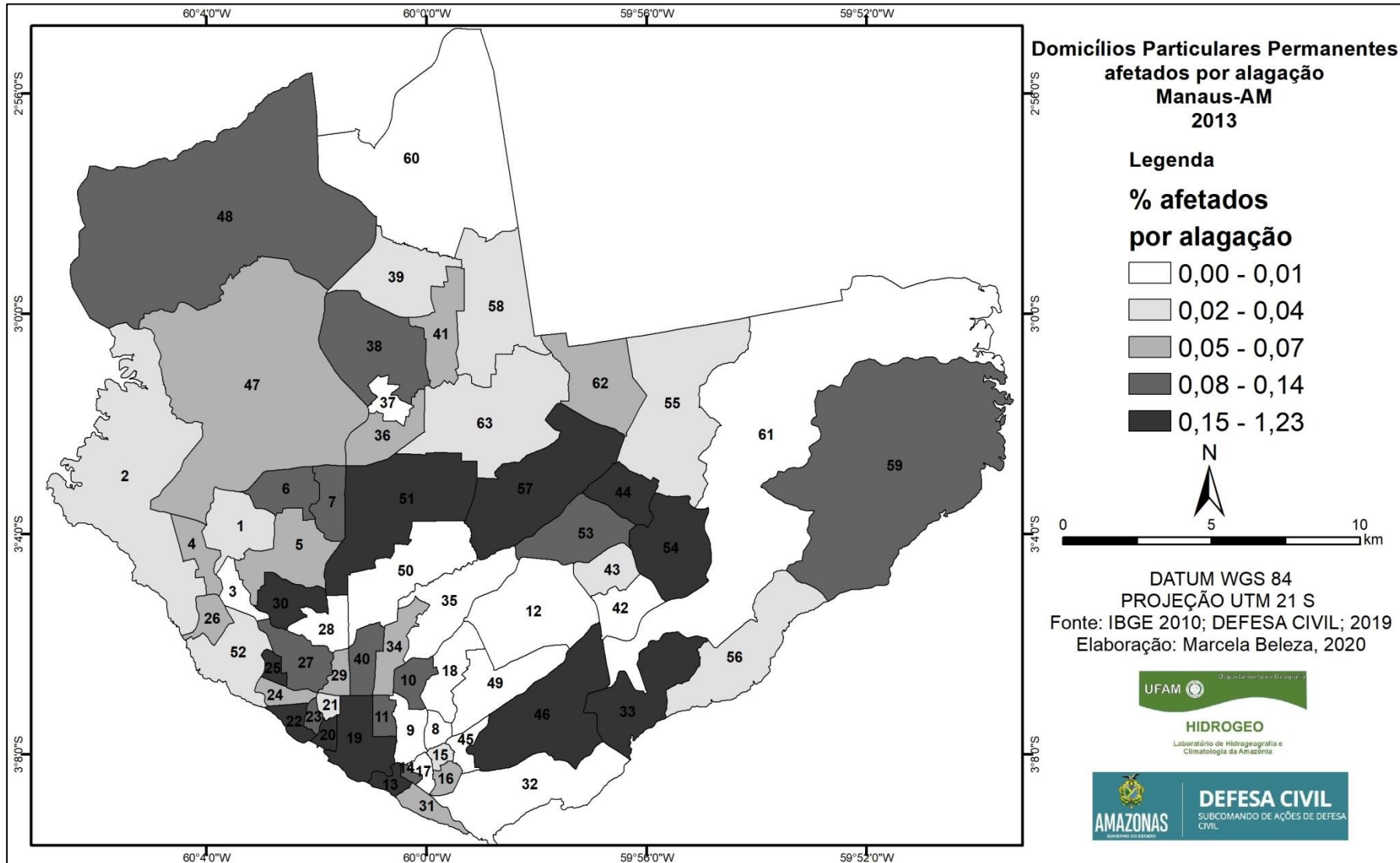
1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12: Coroadó; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24-Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauazinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010; DEFESA CIVIL, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 32: Domicílios afetados por alagação no ano de 2012 na cidade de Manaus-AM



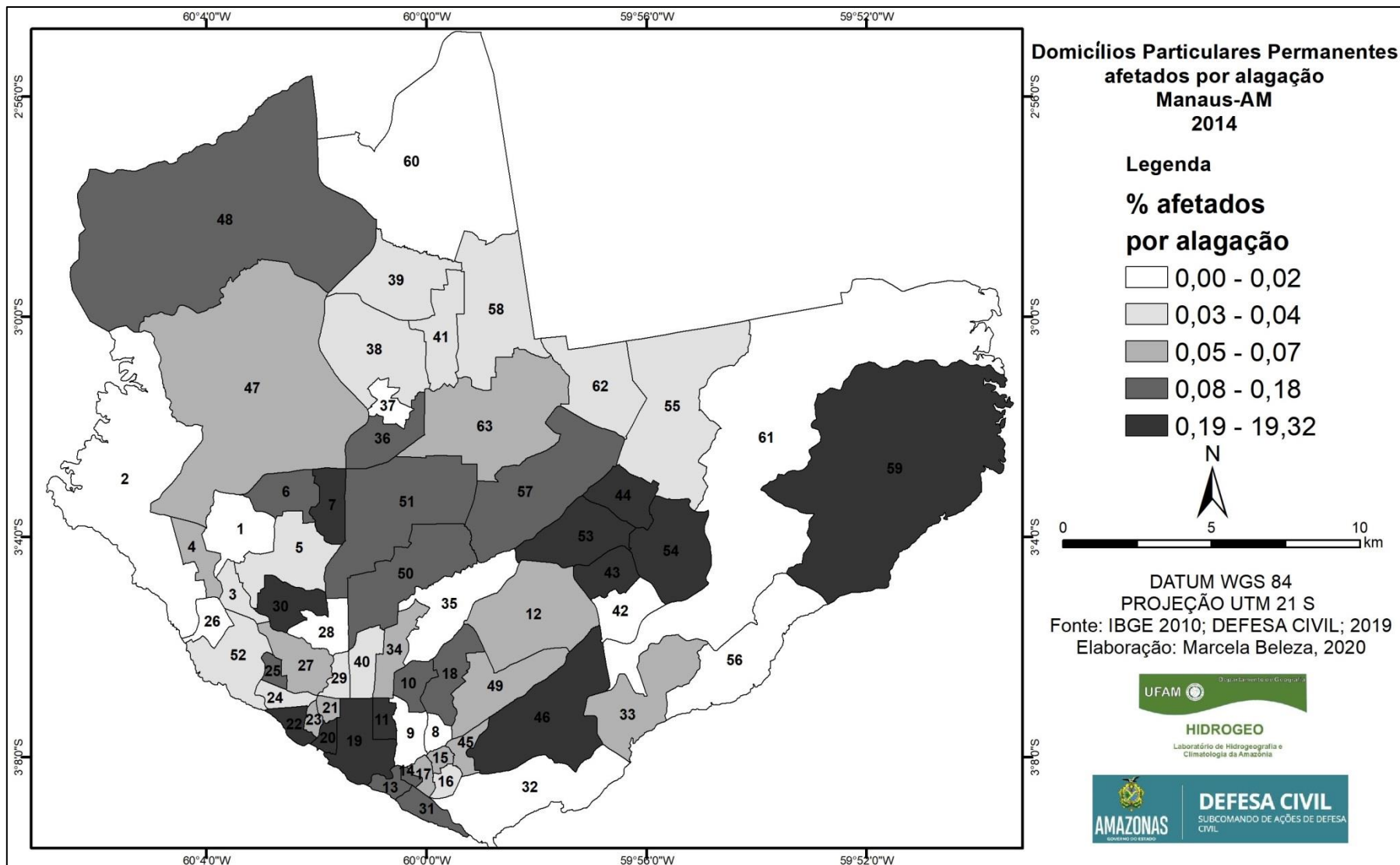
1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12: Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauazinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010; DEFESA CIVIL, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 33: Domicílios afetados por alagação no ano de 2013 na cidade de Manaus-AM



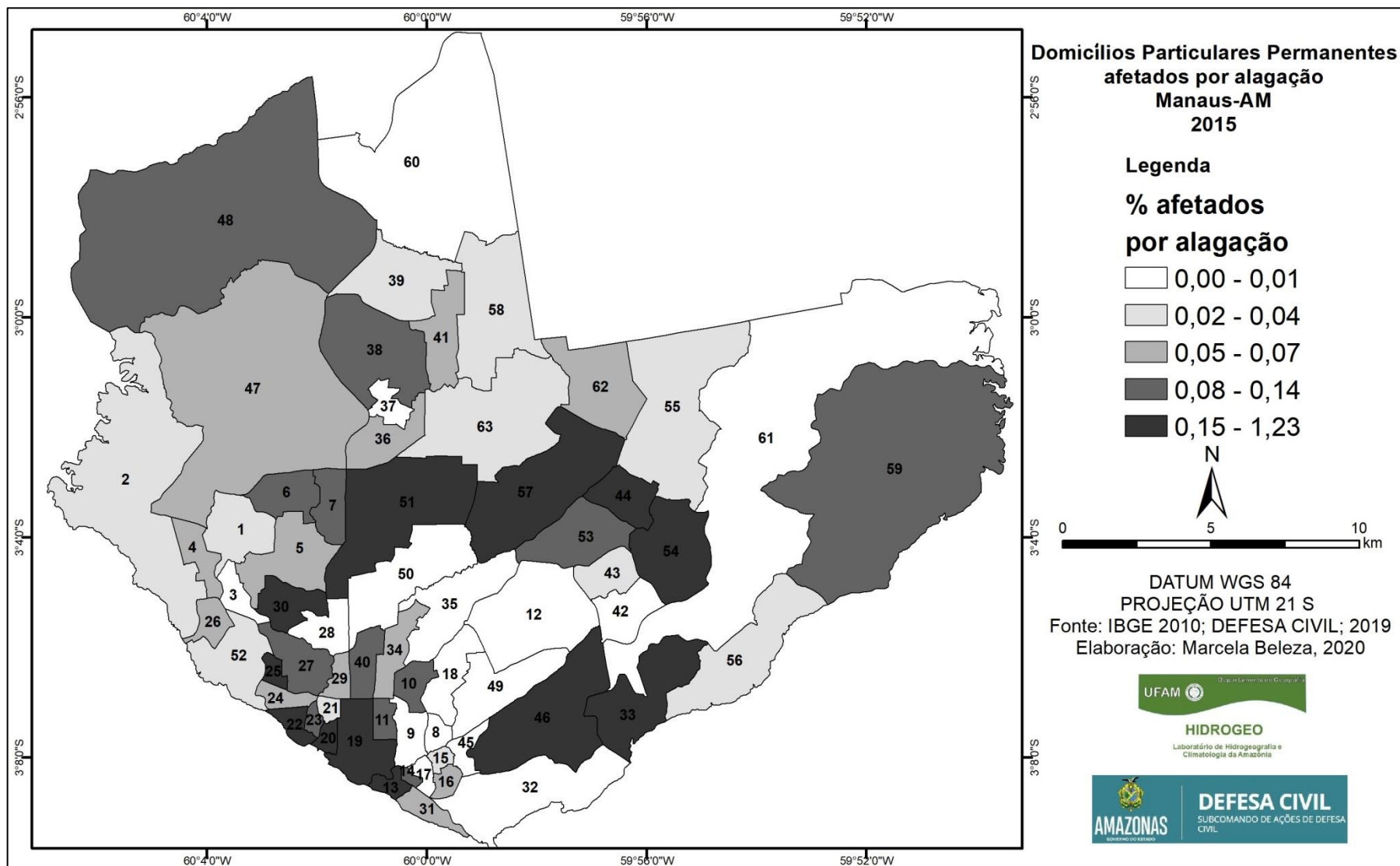
1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12: Coroadó; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Cresso; 46- Distrito Industrial I; 47- Tatumã; 48- Tatumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010; DEFESA CIVIL, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 34: Domicílios afetados por alagação no ano de 2014 na cidade de Manaus-AM



1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12: Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etevína; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010; DEFESA CIVIL, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 35: Domicílios afetados por alagação no ano de 2015 na cidade de Manaus-AM



1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12: Coroadó; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tatumã; 48- Tatumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010; DEFESA CIVIL, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Quando se observa a Figura 27 e 28, fica nítido que os domicílios mais afetados por alagação nos anos de 2007 e 2008 se concentraram nas zonas norte, leste e centro-sul da cidade. No entanto, no ano de 2009 (Figura 29), nota-se uma diminuição dos domicílios afetados por alagação em grande parte da cidade.

No ano de 2010 (Figura 30), as áreas mais críticas se concentraram principalmente nas zonas centro-oeste e sul de Manaus, porém cabe destacar alguns bairros da zona norte e leste, respectivamente: Colônia Terra Nova, Colônia Santo Antônio Puraquequara, Jorge Teixeira.

Em relação ao ano de 2011 (Figura 31), foi identificado novamente o aumento dos domicílios afetados por alagação, concentrando-se nas zonas sul, leste e oeste da cidade, com destaque a dois bairros da zona norte como Colônia Santo Antônio e Novo Aleixo.

Nos anos de 2012 a 2015 (Figura 32 a 35) foram identificados no formato de “arco”, as áreas mais críticas quanto aos domicílios afetados por alagação, especificamente, no sentido centro-oeste, leste e sul de Manaus. Outra camada perceptível é no bairro Puraquequara, no qual esteve constantemente entre as maiores porcentagens de domicílios afetados por eventos de alagação (2012 a 2015).

Para além das constatações apresentadas, observa-se que as áreas com domicílios afetados por alagação foram verificadas ao longo de todos os bairros de Manaus, o que os diferencia é magnitude espacial e o raio de abrangência, isto é, algumas áreas serão mais susceptíveis e outras menos.

Contudo, os dados apresentados permitem afirmar que os eventos de alagação são um problema socioambiental não somente da periferia geográfica da cidade, como também das áreas centrais e pericentrais. Nesse modo, a Figura 36 apresenta algumas situações de risco de alagações materializadas no espaço urbano de Manaus.

Figura 36 – Situações de risco de alagações no espaço urbano de Manaus-Am



Fonte: Trabalho de campo e em jornais locais (Em tempo, Acrítica e G1 Amazonas). A – Monte Pascoal; B- São Raimundo; C- Jorge Teixeira; D- Cidade Nova; E- Mario Ypiranga (antiga Recife); F- União da Vitória; G- N. S. das Graças; H- Tancredo Neves; I, J, L e M – São Jorge. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Ressalta-se que as análises desse e de todos os outros condicionantes apontados anteriormente de modo isolado, foram de extrema importância na construção dos indicadores frente à problemática da diarreia aguda em Manaus-Am. Nesse capítulo foi possível validar o uso de cada um desses condicionantes como indicadores de vulnerabilidade à diarreia aguda. Assim, nos desdobramentos dos próximos capítulos serão apresentados os resultados integrados desses indicadores, isto é, a representação dos graus de vulnerabilidade socioambiental à diarreia aguda em Manaus.

CAPÍTULO III: PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA DIARREIA AGUDA EM MANAUS-AM

8.1 Monitoramento das Doenças Diarreicas Agudas - MDDA

Para acompanhar o desenvolvimento da diarreia aguda, a Secretaria Municipal de Saúde de Manaus (SEMSA) realiza o Monitoramento das Doenças Diarreicas Agudas (MDDA) que é um programa nacional instituído após a sétima pandemia de cólera no Brasil, onde os primeiros casos foram registrados em abril de 1991 no estado do Amazonas, nos municípios de Benjamin Constant e Tabatinga (GEROLOMO e PENNA, 1999).

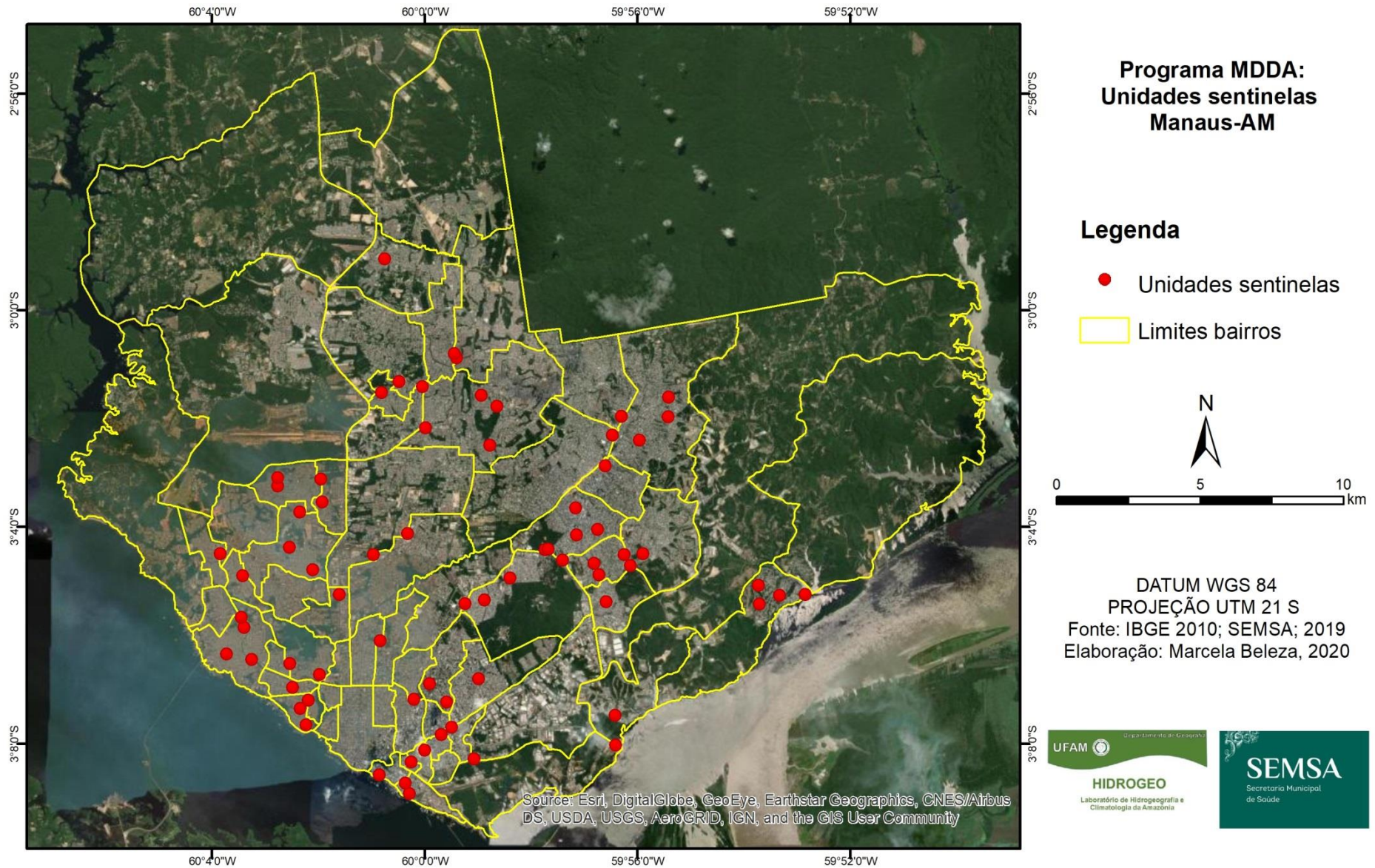
O programa MDDA objetiva acompanhar permanentemente as tendências, a fim de detectar precocemente surtos e/ou epidemias². Além disso, serve como alerta para adoção de medidas de prevenção frente a doenças com alto potencial de transmissão e na detecção de problemas na cadeia de produção/consumo dos alimentos, nos sistemas públicos de abastecimento de água, no ambiente e em outras condições de vida que possam alterar a saúde da população. Em síntese, o monitoramento realizado pelo MDDA consiste apenas no registro de informações básicas dos infectados (notificação semanal, Idade, plano de tratamento) em unidades de saúde (FUNASA, 1998; MS, 2010).

Ressalta-se que, a recomendação do Programa MDDA é que “cada município brasileiro inclua pelo menos 30% de suas unidades de saúde no Programa” (ASMUS, 2014, p.111), ficando ao encargo do município a escolha daquelas que participarão como Unidades Sentinelas. Sendo assim, não há “intenção de se formar uma base estatística sólida em nível nacional, uma vez que cada município participa com o número mínimo de Unidades de Saúde que lhe parece adequado” para o monitoramento da doença. (ASMUS, 2014, p.111).

² **Surto:** “Em teoria, um surto seria a expressão inicial de uma epidemia. [...] o surto é o aumento pouco comum no número de casos relacionados epidemiologicamente, de aparecimento súbito e disseminação localizada num espaço específico.” (OPAS, 2010, p.14).
Epidemia: “é a ocorrência de casos de doença ou outros eventos de saúde com uma incidência maior que a esperada para uma área geográfica e períodos determinados. O número de casos que indicam a presença de uma epidemia varia conforme o agente, o tamanho e o tipo de população exposta, sua experiência prévia ou ausência de exposição à doença, e o lugar e tempo de ocorrência.” (OPAS, 2010, p.15).

Em Manaus, 74 Unidades de Saúde possuem o Programa de MDDA implantado e atuam como Unidades Sentinelas, onde: 12 estão localizadas no distrito Norte, 17 no distrito Sul, 26 no distrito Leste e 19 no distrito Oeste (Figura 37). O objetivo dessa medida é implementar o MDDA a partir do conhecimento dos agentes etiológicos das doenças diarreicas. Com isso, os profissionais dessas unidades foram treinados a coletar amostra de fezes e a realizar o respectivo cadastro no sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial – GAL para envio ao Laboratório Central de Saúde Pública do Amazonas – LACEN.

Figura 37: Localização das Unidades Sentinelas – MDDA



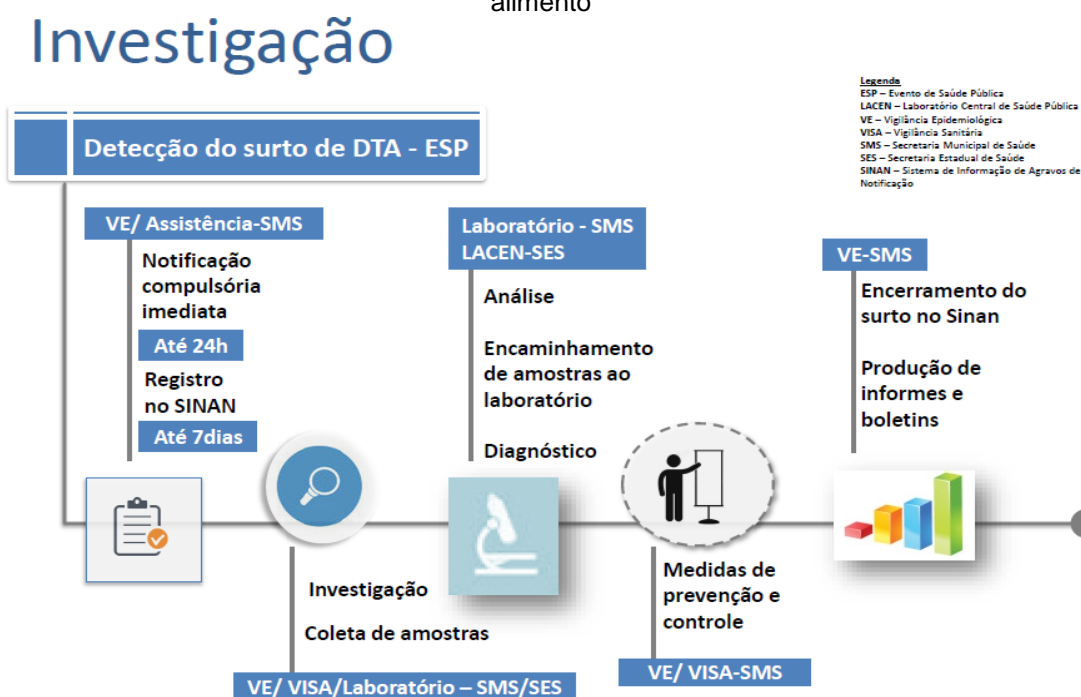
Fonte: SEMSA, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Assim, torna-se importante um olhar minucioso quanto à forma em que o município coleta e sistematiza os dados de saúde, pois pode conter particularidades que venham a interferir no resultado final, isto é, no número de “casos oficiais” reportados aos bancos de dados estaduais e municipais.

No caso de doenças com notificação compulsória como leptospirose, hepatites, dengue, esquistossomose, o município deve agir conforme as normas do SUS, onde deve notificar, investigar, confirmar o diagnóstico e, por fim, inserir as ocorrências no banco de dados do SINAN.

Entretanto, as diarreias agudas não figuram entre as doenças de notificação compulsória, onde só se torna obrigatório reporta-las ao DATASUS em situações de surtos (Figura 38). Ressalta-se que, caso o número de notificações ultrapasse o esperado, isso não indicará necessariamente a ocorrência de um surto, visto que outros fatores podem ocasionar a alta do número de casos, como por exemplo: alterações na nomenclatura da doença; alterações no conhecimento da doença que resulte no aumento de sensibilidade diagnóstica; melhoria do sistema de notificação; variação sazonal e implantação/implementação de programa de saúde que resulte no aumento da sensibilidade de detecção de casos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Figura 38: Fases de investigação de surtos com suspeita de transmissão por água e/ou alimento



Fonte: MS, 2018.

Segundo a Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA), esta vem adotando algumas medidas integradas com outras secretarias de governo municipal e estadual visando minimizar os efeitos e manter a ocorrência de doenças hídricas, como a diarreia aguda, num parâmetro “aceitável”, tais como: retirada do lixo acumulado nos igarapés; aplicação de cal nas áreas alagadas para minimizar o odor das águas provenientes das galerias de esgotos e reduzir a reprodução de pragas; distribuição e orientação da população quanto ao tratamento da água com Hipoclorito de Sódio, bem como para não utilizar a água do rio para afazeres domésticos, lavagem de utensílios e alimentos, consumo humano e banho, principalmente pelas crianças que aproveitam como forma de lazer e desratização e remoção de animais peçonhentos.

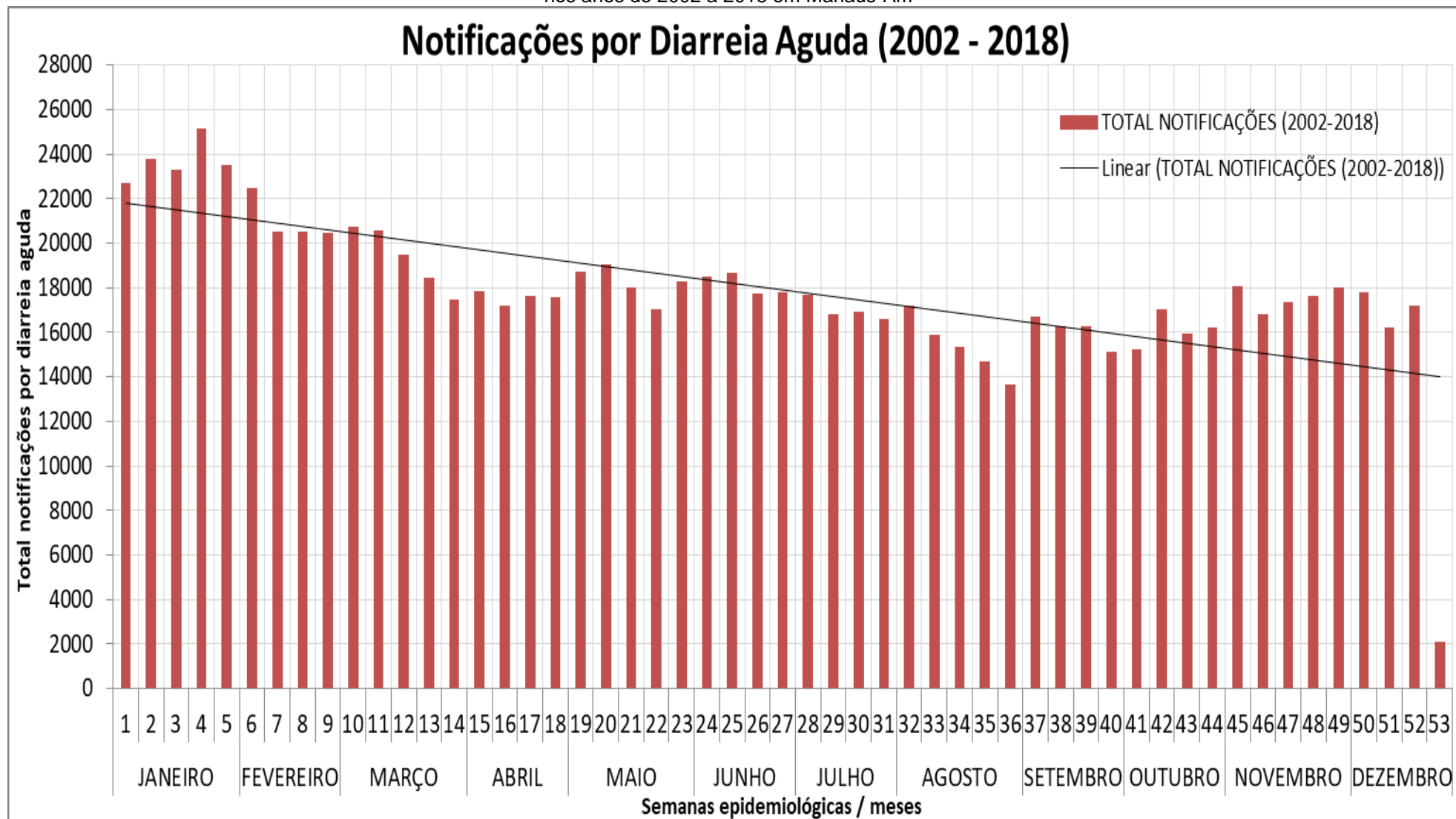
Em entrevistas informais com os profissionais envolvidos no Programa de MDDA em Manaus, notaram-se algumas dificuldades e críticas destinadas ao funcionamento da coleta e sistematização dos dados. Conforme a vigilância epidemiológica do município, o quadro instável de funcionários e a carência de treinamento técnico dos recém-contratados são alguns motivos que dificultam o funcionamento adequado do Programa.

Na Secretaria Municipal de Saúde de Manaus, o técnico responsável por receber as planilhas das unidades de saúde e organizar os registros nos condensados semanais não é o mesmo desde o início do programa MDDA. Assim, assegura-se que o programa não funcionou de maneira homogênea durante todo o período da coleta e sistematização dos dados, isso se deve em parte, por conta do processo de reestruturação do programa em Manaus. Porém, garante-se que, durante a realização deste estudo, a atual gestão do programa MDDA em Manaus, vem trabalhando no aperfeiçoamento da equipe técnica, coleta e sistematização dos dados e encontra-se na fase de mapeamento de todos os anos da doença.

Diante do exposto, o Gráfico 10 apresenta as notificações por diarreia aguda em uma escala mais detalhada, isto é, sua representação por semanas epidemiológicas³ conforme os dados do Programa MDDA em Manaus.

³ Por convenção internacional as semanas epidemiológicas são contadas de domingo a sábado. A primeira semana do ano é aquela que contém o maior número de dias de janeiro e a última a que contém o maior número de dias de dezembro.

Gráfico 10: Total das notificações de diarreia aguda por semanas epidemiológicas nos anos de 2002 a 2018 em Manaus-Am



Fonte: SEMSA, 2019. Cada ano possui até 53 semanas. Número total de semanas ordenadas (2002 a 2018) = 882. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Observa-se que, as ocorrências de diarreia são constantes e elevadas durante os anos (2002 a 2018) analisados, no entanto, as altas das notificações se concentraram nas semanas de 1 a 13, que correspondem parcialmente aos meses de janeiro e março e nas semanas 33 a 36 notou-se uma diminuição brusca da doença. Nas semanas seguintes, as ocorrências voltaram a ser elevadas, porém, de forma mais discreta, se comparada às primeiras semanas (1 a 13).

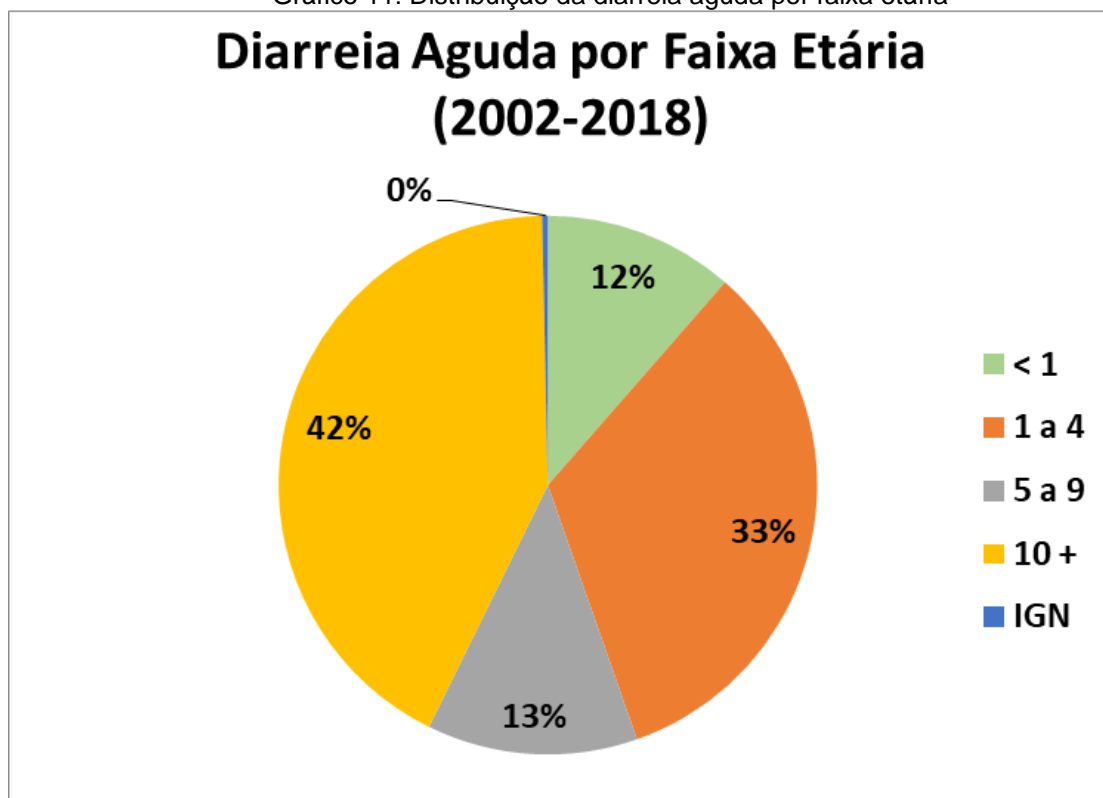
As altas dos casos nas semanas 1 a 13 e a partir da semana 42 pode indicar um componente sazonal, possivelmente atribuído a temperaturas e cota do rio Negro (veja capítulo 1 da seção de análises para discussões sobre influência climática nos registros). Ainda, fatores pontuais podem estar contribuindo para as diferenças observadas: “anos com inserção de programas específicos de saúde, anos marcados por grandes surtos de algum microrganismo, ou outras particularidades” (ASMUS, 2014, p.101).

Em Manaus, a diarreia aguda acometeu em maior quantidade a faixa etária acima dos 10 anos de idade (42%), vide Gráfico 11. A segunda faixa etária mais acometida foi entre 1 a 4 anos (33%), onde os efeitos fisiológicos mais importantes nessa faixa etária são “desidratação e desnutrição que dificultam o ganho de peso e altura nas crianças, e pode ocasionar retardo no intelecto infantil.” (Buhler et al (2014, p.4131).

Em uma análise da distribuição de doenças diarreicas por faixa etária em Caraguatatuba no litoral norte de São Paulo, Asmus (2014), encontrou padrões semelhantes. A incidência da doença em crianças menores de 1 ano de idade foi de 9,2, enquanto que este estudo encontrou 12%. Entre 1 a 4 anos foi de 23% contra 33% neste estudo. Entre 5 a 9 anos foi de 12,3% e a partir de 10 anos, 54%, ao passo em que este estudo encontrou 13% e 42% respectivamente.

Ressalta-se que, a coleta e sistematização dos dados do programa MDDA não faz distinção entre as faixas etárias posteriores a 10 anos. Visto que, estudos epidemiológicos sobre a diarreia aguda concentram-se especialmente na população infantil (BENICIO e MONTEIRO, 2000; BÜHLER, 2013; FONSECA, 2018; GENSER et al., 2008; OLIVEIRA e LATORRE, 2010;) “é difícil estabelecer comparações para a morbidade observada na população adulta.” (ASMUS, 2014, p.107).

Gráfico 11: Distribuição da diarreia aguda por faixa etária



Fonte: SEMSA, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

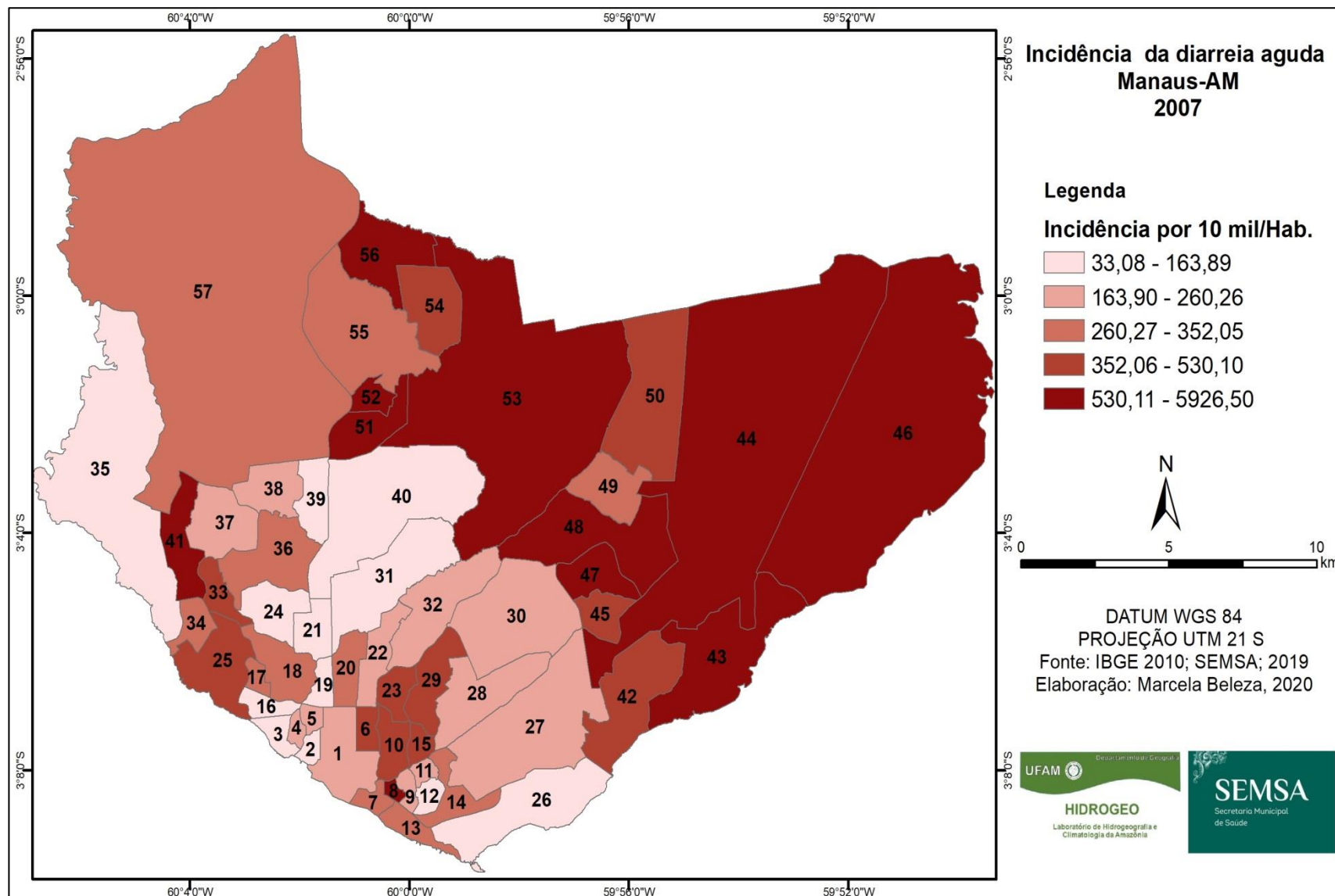
8.2 Mapeamento da incidência da diarreia aguda nos anos de 2007 a 2018 em Manaus-Am

Segundo GENSER (2008) e BÜHLER (2013), monitorar a distribuição espacial da diarreia aguda na menor unidade de escala espacial disponível, neste caso por bairros, é uma ferramenta importante para o setor de saúde do município, uma vez que “é nesta escala que se organizam os planos e estratégias de ação no âmbito da saúde” (ASMUS, 2014, p.107).

Neste viés, os endereços completos disponíveis nas planilhas originais do Programa MDDA em Manaus se tornaram um complemento importante neste estudo. A partir das informações do nome do bairro foi possível construir um banco de dados geoespaciais com as incidências da doença entre os anos de 2007 a 2018. No entanto, não foi possível mapear o ano de 2011 devido ao contexto dos raros problemas da série histórica coletada.

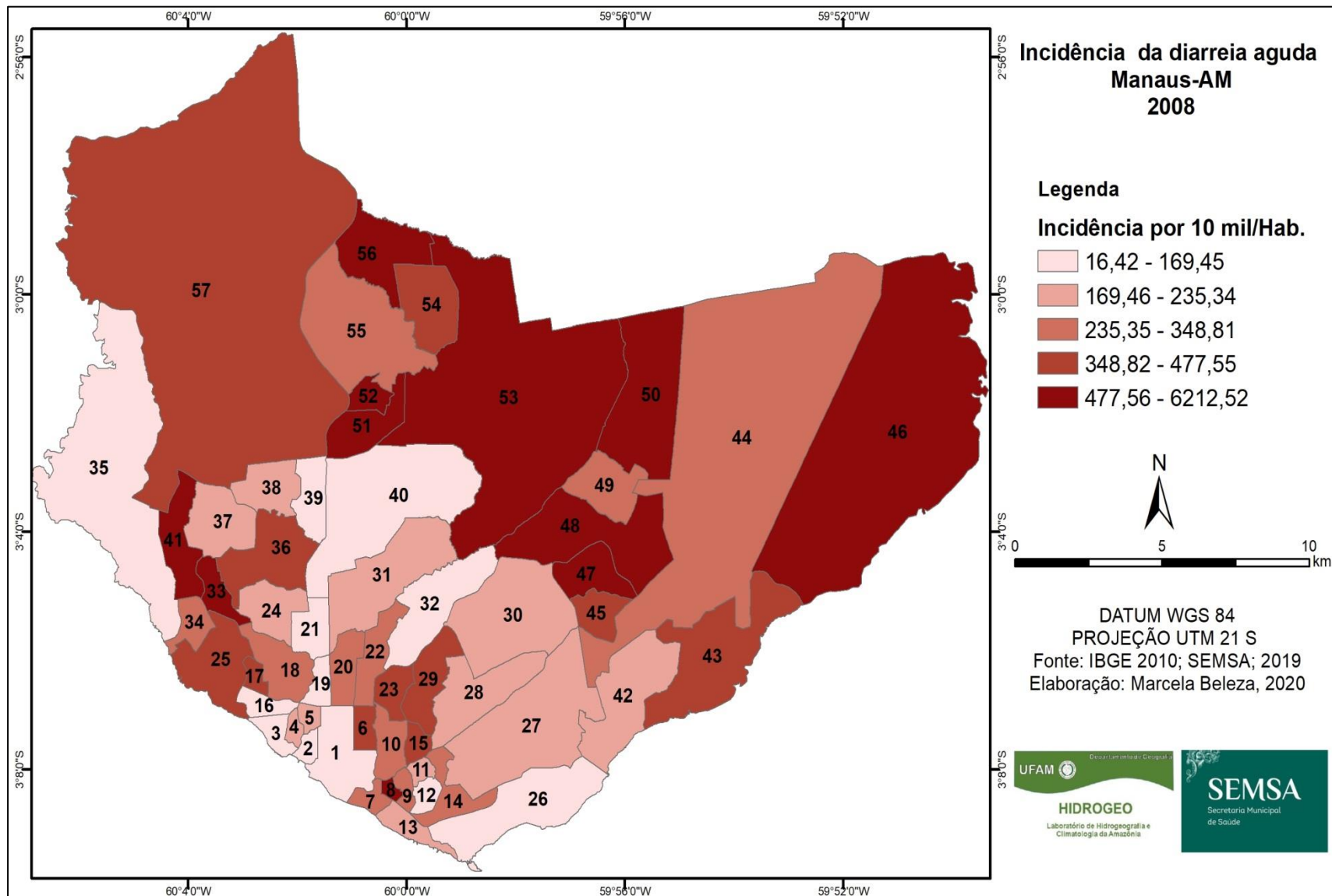
A incidência dos casos de diarreia aguda pode ser visualizada nas Figuras 39 a 46.

Figura 39: Incidência da diarreia aguda no ano de 2007 – Manaus-AM



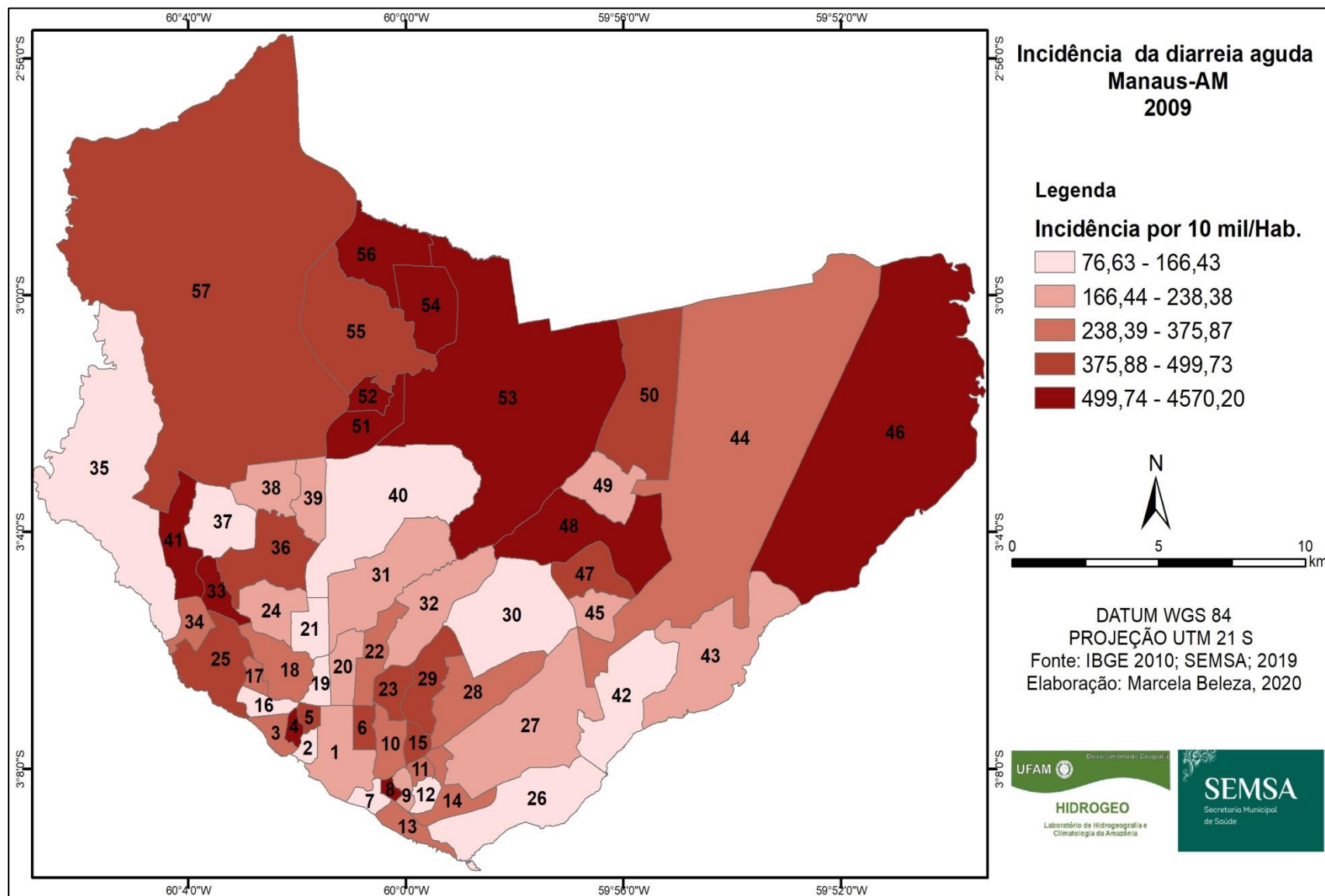
1-Centro; 2- N. S. Aparecida; 3- São Raimundo; 4- Glória; 5- Presidente Vargas; 6- Praça 14 de Janeiro; 7- Educandos; 8- Santa Luzia; 9- Morro da Liberdade; 10- Cachoeirinha; 11- Betânia; 12- São Lázaro; 13- Col. Oliv. Machado; 14- Crespo; 15- Raiz; 16- Santo Antônio; 17- Vila da Prata; 18- São Jorge; 19- São Geraldo; 20- N. S. das Graças; 21- Chapada; 22- Adrianópolis; 23- São Francisco; 24- Dom Pedro; 25- Compensa; 26- Vila Buriti; 27- Distrito Industrial; 28- Japiim; 29- Petrópolis; 30- Coroado; 31- Parque 10 de Novembro; 32- Aleixo; 33- Nova Esperança; 34- Santo Antônio; 35- Ponta Negra; 36- Alvorada; 37- Planalto; 38- Redenção; 39- Da Paz; 40- Flores; 41- Lírio do Vale; 42- Mauzinho; 43- Col. Ant. Aleixo; 44- Dist. Industrial II; 45- Armando Mendes; 46- Puraquequara; 47- Zumbi; 48- São José do Operário; 49- Tancredo Neves; 50- Jorge Teixeira; 51- Col. S. Antônio; 52- Novo Israel; 53- Cidade Nova; 54- Monte das Oliveiras; 55- Col. Terra Nova; 56- Santa Etelvina; 57- Tarumã. Fonte: IBGE, 2010; SEMSA, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020

Figura 40: Incidência da diarreia aguda no ano de 2008 – Manaus-AM



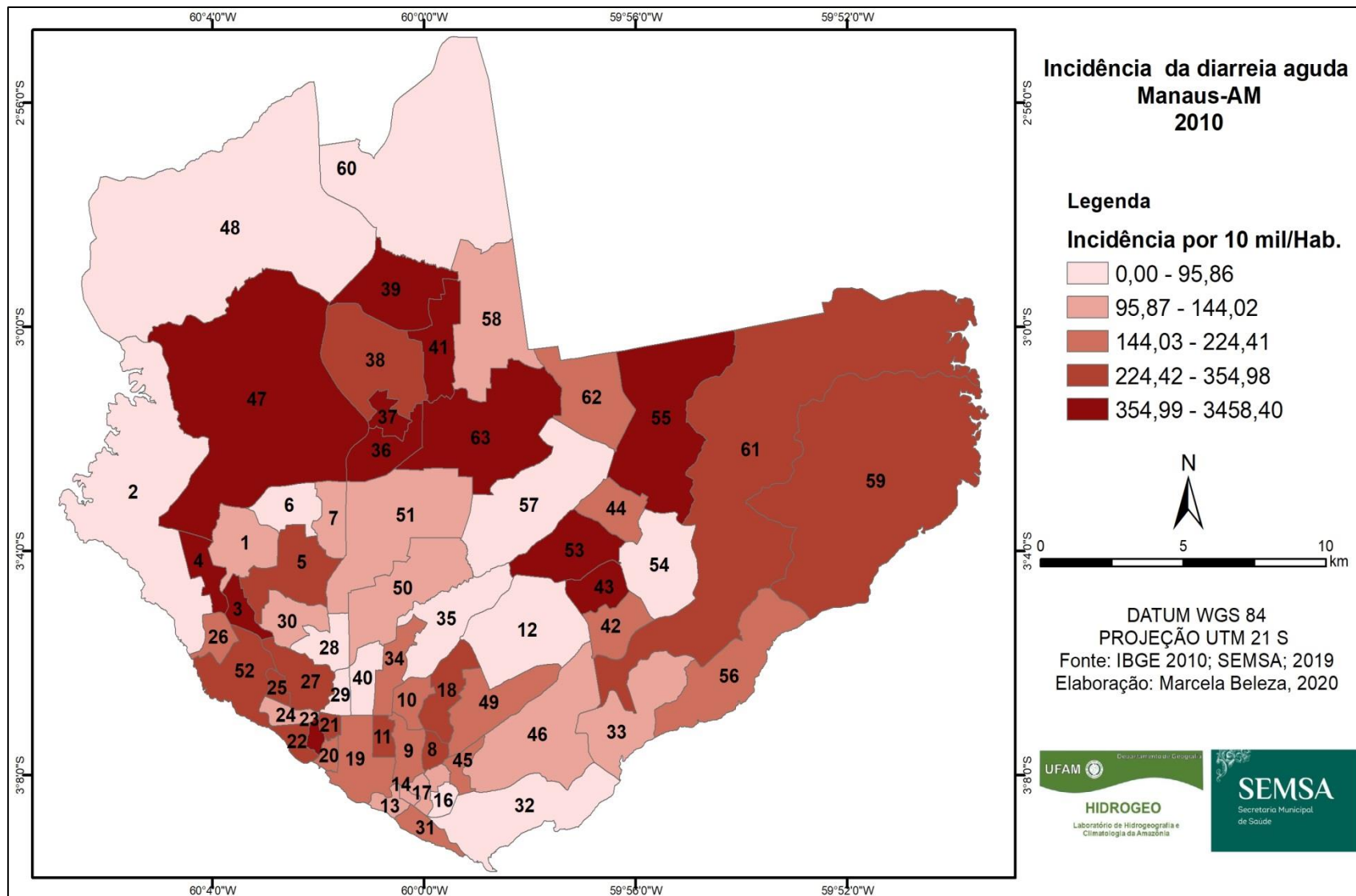
1-Centro; 2- N. S. Aparecida; 3- São Raimundo; 4- Glória; 5- Presidente Vargas; 6- Praça 14 de Janeiro; 7- Educandos; 8- Santa Luzia; 9- Morro da Liberdade; 10- Cachoeirinha; 11- Betânia; 12- São Lázaro; 13- Col. Oliv. Machado; 14- Crespo; 15- Raiz; 16- Santo Antônio; 17- Vila da Prata; 18- São Jorge; 19- São Geraldo; 20- N. S. das Graças; 21- Chapada; 22- Adrianópolis; 23- São Francisco; 24- Dom Pedro; 25- Compensa; 26- Vila Buriti; 27- Distrito Industrial; 28- Japiim; 29- Petrópolis; 30- Coroadó; 31- Parque 10 de Novembro; 32- Aleixo; 33- Nova Esperança; 34- Santo Antônio; 35- Ponta Negra; 36- Alvorada; 37- Planalto; 38- Redenção; 39- Da Paz; 40- Flores; 41- Lírio do Vale; 42- Mauzinho; 43- Col. Ant. Aleixo; 44- Dist. Industrial II; 45- Armando Mendes; 46- Puraquequara; 47- Zumbi; 48- São José do Operário; 49- Tancredo Neves; 50- Jorge Teixeira; 51- Col. S. Antônio; 52- Novo Israel; 53- Cidade Nova; 54- Monte das Oliveiras; 55- Col. Terra Nova; 56- Santa Etelvina; 57- Tarumã. Fonte: IBGE, 2010; SEMSA, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020

Figura 41: Incidência da diarreia aguda no ano de 2009 – Manaus-AM



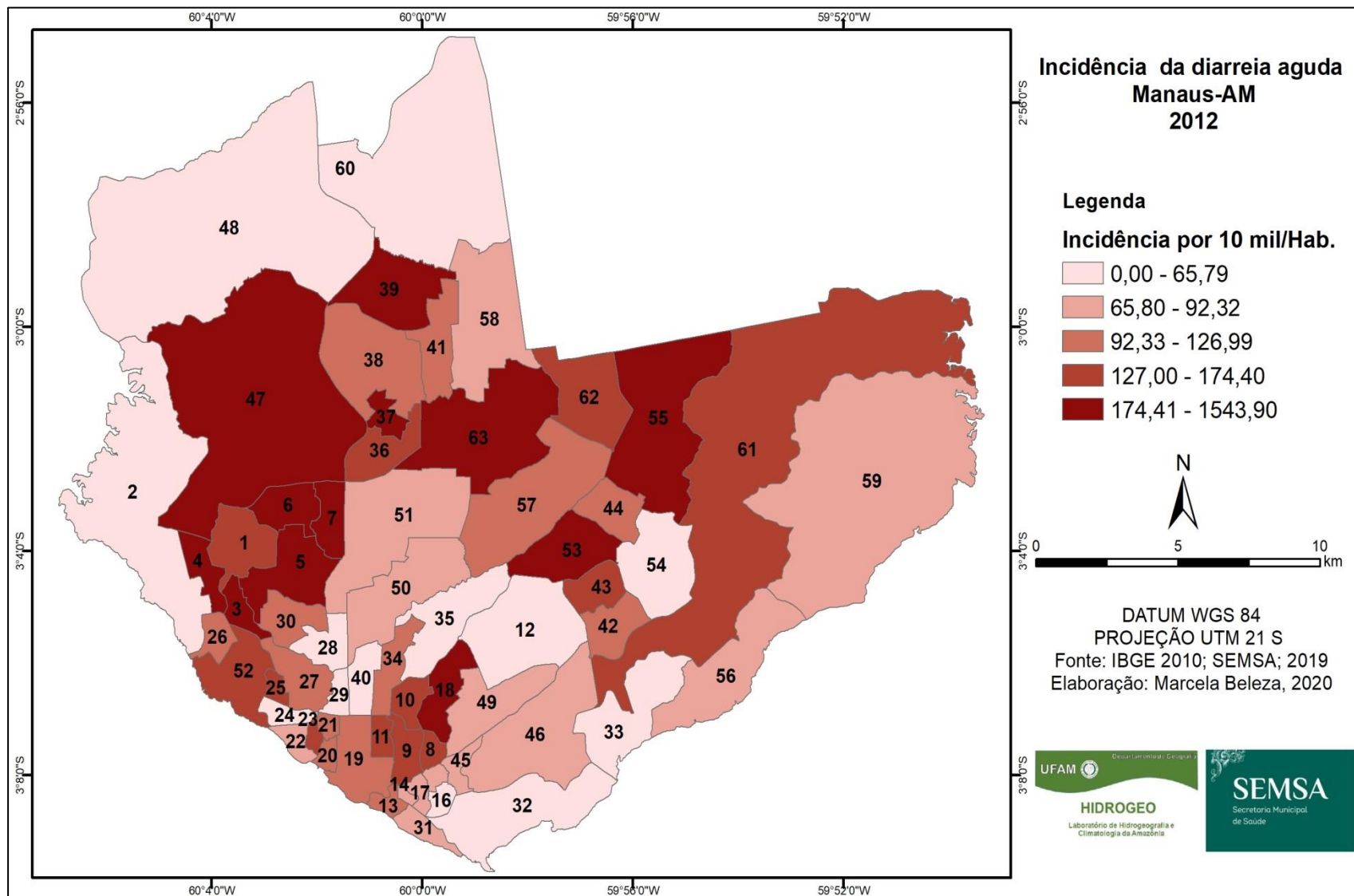
1-Centro; 2- N. S. Aparecida; 3- São Raimundo; 4- Glória; 5- Presidente Vargas; 6- Praça 14 de Janeiro; 7- Educandos; 8- Santa Luzia; 9- Morro da Liberdade; 10- Cachoeirinha; 11- Betânia; 12- São Lázaro; 13- Col. Oliv. ,Machado; 14- Crespo; 15- Raiz; 16- Santo Antônio; 17- Vila da Prata; 18- São Jorge; 19- São Geraldo; 20- N. S. das Graças; 21- Chapada; 22- Adrianópolis; 23- São Francisco; 24- Dom Pedro; 25- Compensa; 26- Vila Buriti; 27- Distrito Industrial; 28- Japiim; 29- Petrópolis; 30- Coroado; 31- Parque 10 de Novembro; 32- Aleixo; 33- Nova Esperança; 34- Santo Antônio; 35- Ponta Negra; 36- Alvorada; 37- Planalto; 38- Redenção; 39- Da Paz; 40- Flores; 41- Lírio do Vale; 42- Mauzinho; 43- Col. Ant. Aleixo; 44- Dist. Industrial II; 45- Armando Mendes; 46- Puraquequara; 47- Zumbi; 48- São José do Operário; 49- Tancredo Neves; 50- Jorge Teixeira; 51- Col. S. Antônio; 52- Novo Israel; 53- Cidade Nova; 54- Monte das Oliveiras; 55- Col. Terra Nova; 56- Santa Etelvina; 57- Tarumã. Fonte: IBGE, 2010; SEMSA, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020

Figura 42: Incidência da diarreia aguda no ano de 2010 – Manaus-AM



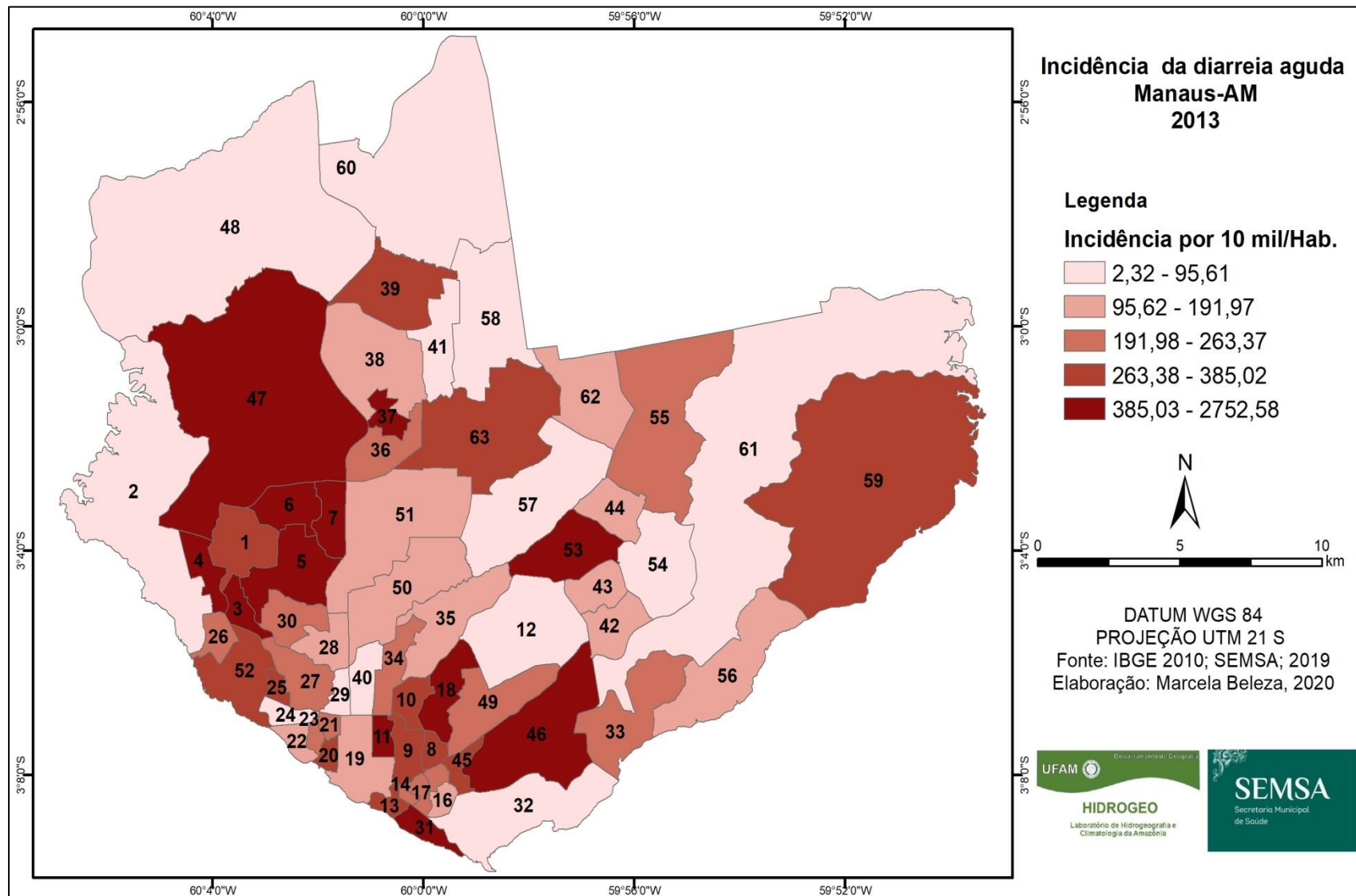
1- Planalto; 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12- Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010; SEMSA, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 43: Incidência da diarreia aguda no ano de 2012 – Manaus-AM



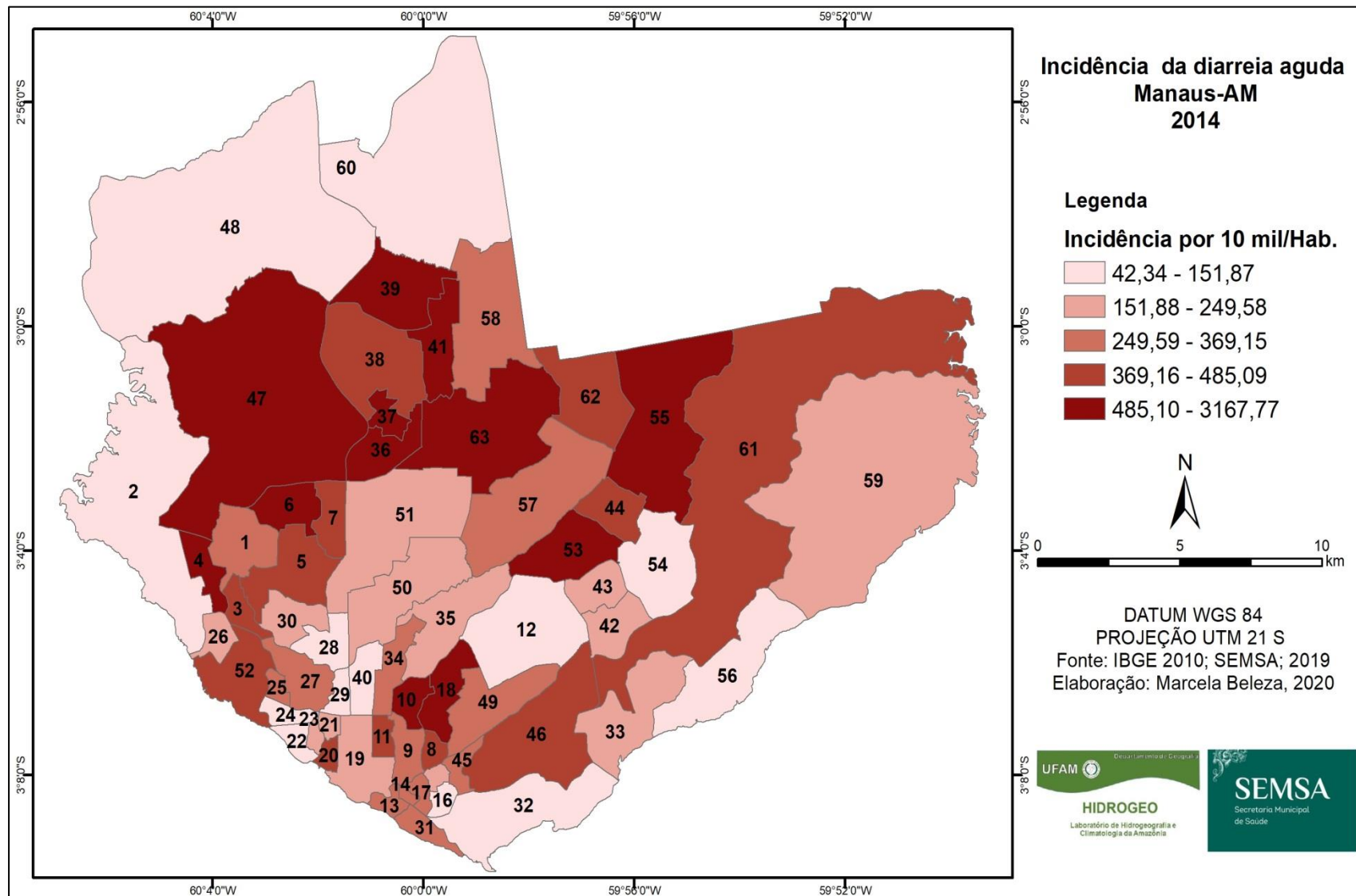
1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12- Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauazinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010; SEMSA, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 44: Incidência da diarreia aguda no ano de 2013 – Manaus-AM



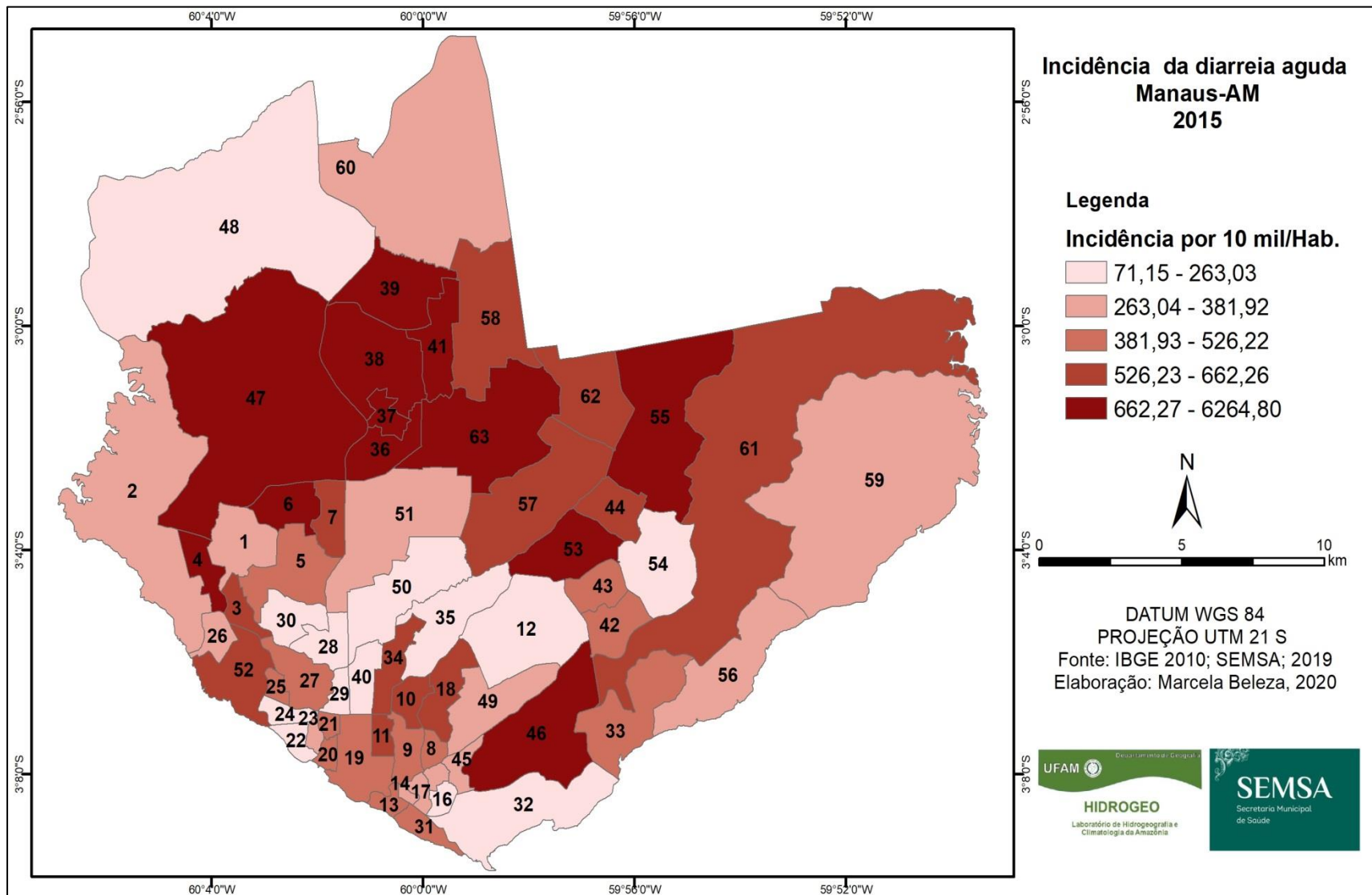
1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12- Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24-Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010; SEMSA, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 45: Incidência da diarreia aguda no ano de 2014 – Manaus-AM



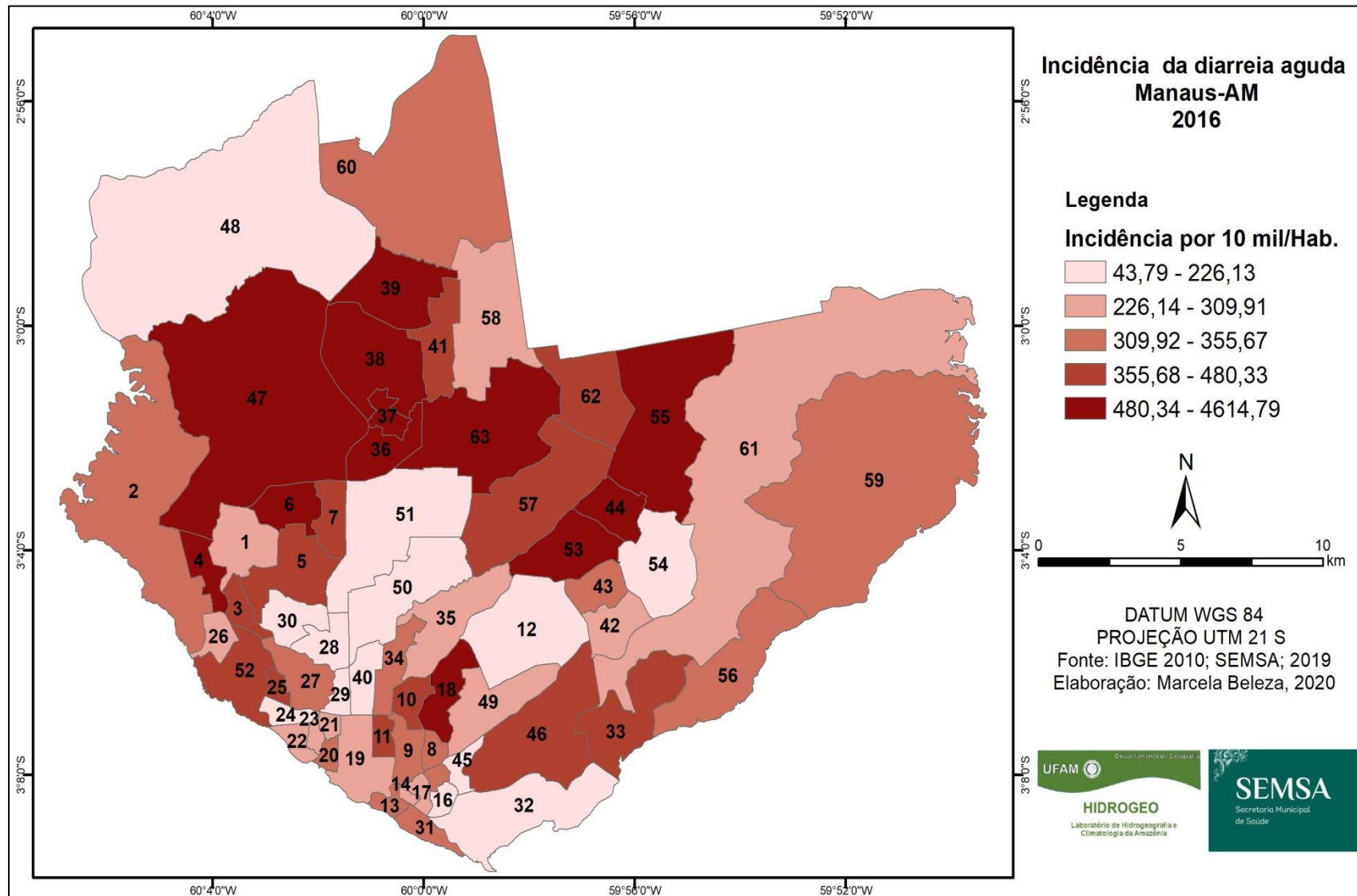
1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12- Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010; SEMSA, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 46: Incidência da diarreia aguda no ano de 2015 – Manaus-AM



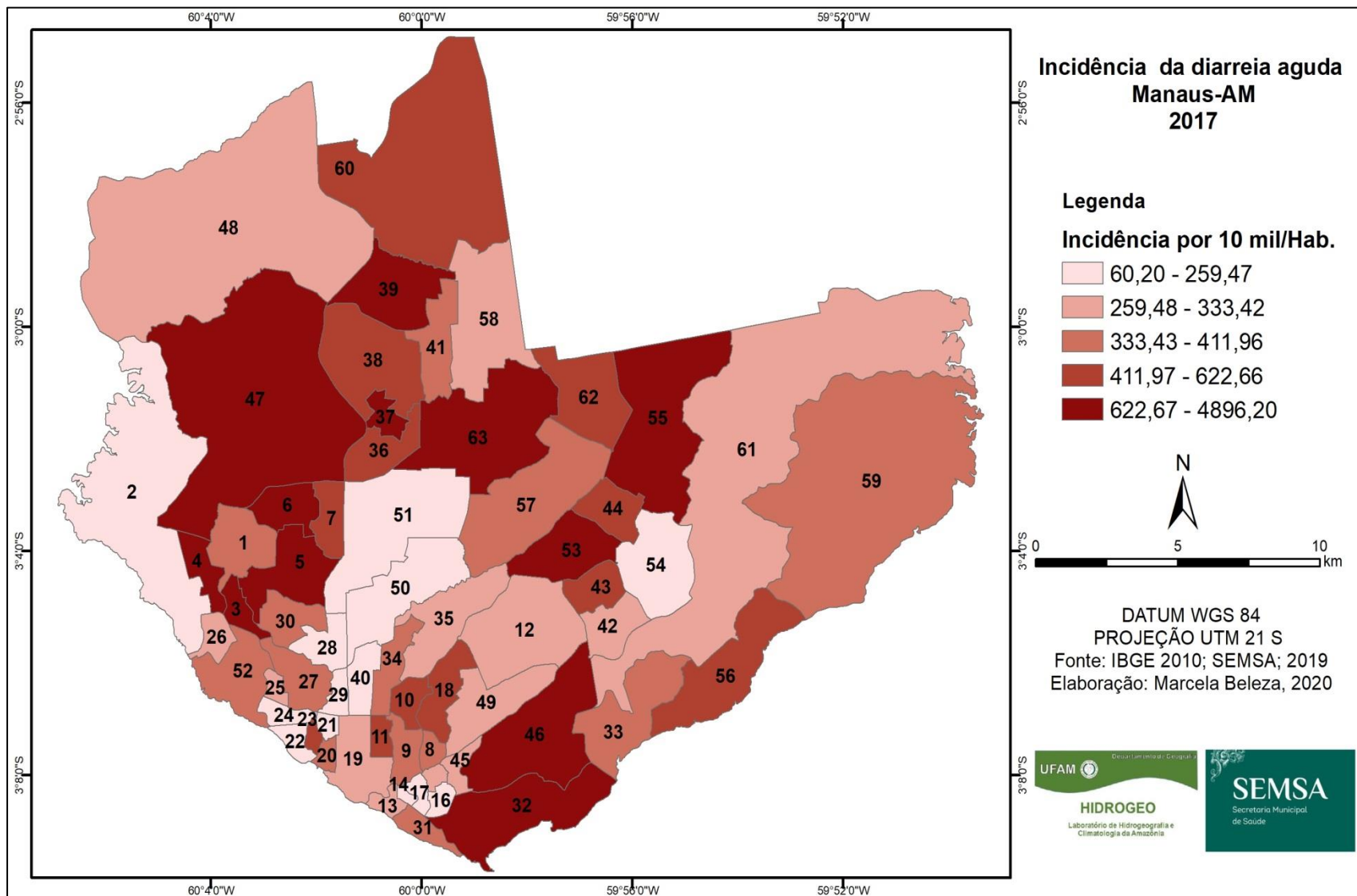
1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12: Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24-Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010; SEMSA, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 47: Incidência da diarreia aguda no ano de 2016 – Manaus-AM



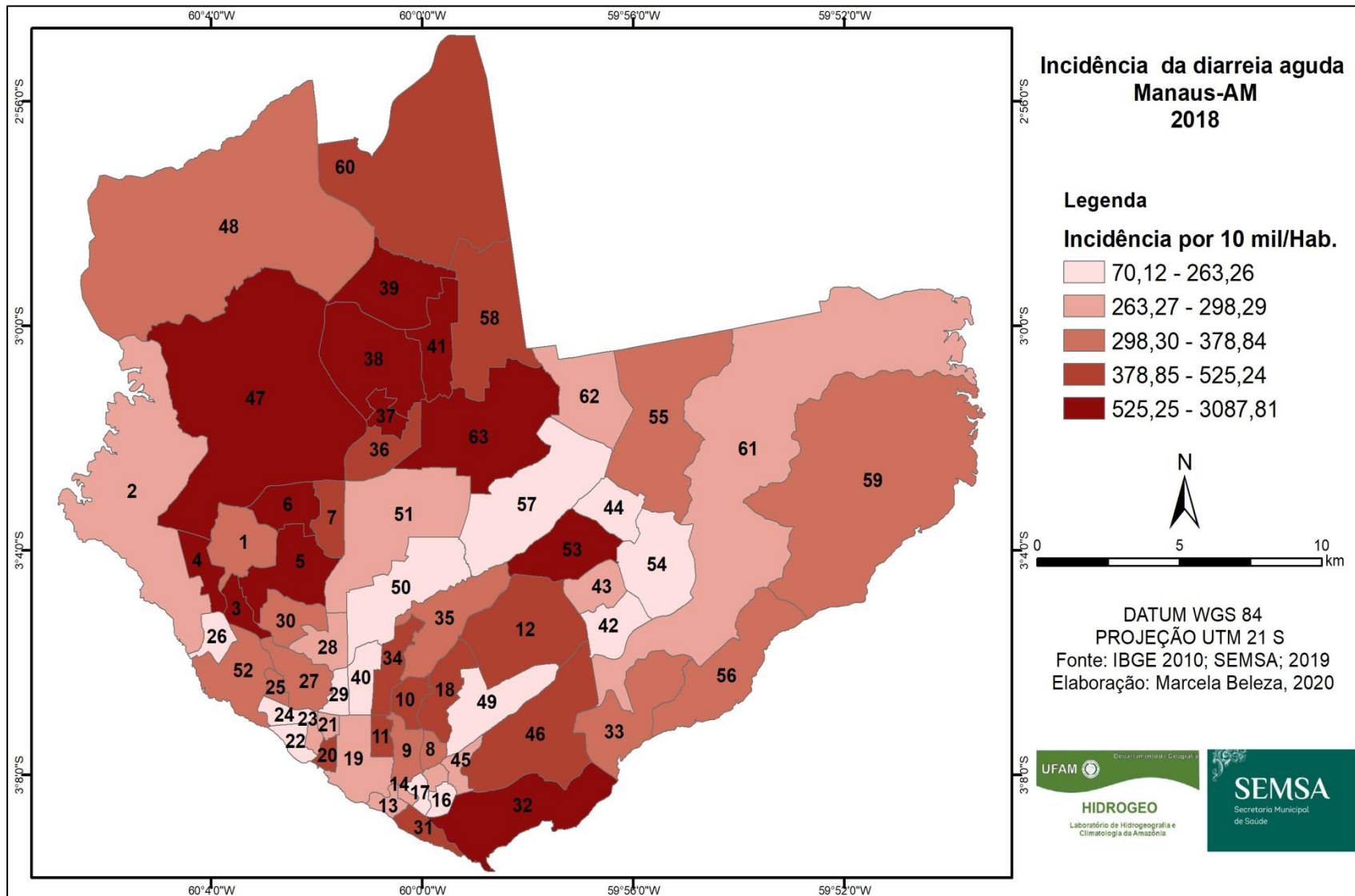
1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12- Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tatumã; 48- Tatumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010; SEMSA, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 48: Incidência da diarreia aguda no ano de 2017 – Manaus-AM



1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12: Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24-Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010; SEMSA, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Figura 49: Incidência da diarreia aguda no ano de 2018 – Manaus-AM



1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12: Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24-Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tatumã; 48- Tatumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Fonte: IBGE, 2010; SEMSA, 2019. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Quando se analisa a espacialidade por bairros das taxas de incidência em Manaus nos anos de 2007 a 2009 (Figuras 39 a 41), observa-se que as áreas com maiores incidências se concentraram principalmente nas zonas norte, leste e em alguns bairros da zona sul (São Francisco, Praça 14 de Janeiro, Santa Luzia, Raiz Crespo) e oeste (São Jorge, Compensa, Tarumã, Nova Esperança) da cidade.

As áreas com maiores incidências nos anos de 2010, 2012, 2014, 2015, 2016 e 2017 (Figuras 42, 43, 45, 46, 47) se concentraram em grande parte nas zonas norte (Cidade Nova, Santa Etelvina, Monte das Oliveiras, Novo Israel, Colônia Terra Nova e Colônia Santo Antônio), zona leste (Jorge Teixeira, Tancredo Neves, São José do Operário e Distrito II.), e em alguns bairros na zona oeste (Tarumã, Compensa, Lírio do Vale e Nova Esperança).

Em relação ao ano de 2013 (Figura 44), notou-se uma redução significativa tanto espacial quanto numérica das taxas de incidências na zona leste da cidade. Isso pode estar relacionado à melhoria do sistema de notificações e a tomada de medidas emergenciais por parte das secretarias de saúde (municipal e estadual) com a distribuição de hipoclorito de sódio para desinfecção da água para consumo; intensificação do monitoramento da diarreia, disponibilização de materiais para exames laboratoriais, monitoramento de reservatórios de água, visitas técnicas dos agentes de saúde nos domicílios a fim de alertar e esclarecer as formas de transmissão da doença e também a articulação das secretarias de saúde com outros órgãos públicos como a Defesa Civil (SEPDEC), SEMULSP, SEMMAS e Águas de Manaus.

Pode-se verificar que nos anos de 2007 a 2018, a zona centro-sul (Adrianópolis, Parque 10 de Novembro, N. S. Graças, Flores, Chapada e Aleixo) de Manaus foi à área menos crítica, isto é, quanto às taxas de incidência anual da diarreia aguda. A baixa taxa de incidências nessas áreas pode estar relacionada a diversos fatores, um deles se refere ao fato que os mesmos foram menos expostos aos eventos de alagações e também por coincidirem com as áreas com melhores condições socioeconômicas e infraestrutura urbana (veja Capítulo II da seção de análises para discussões sobre influência das condições socioambientais na doença).

No ano de 2018 (Figura 49), novamente a zona leste de Manaus apresentou redução significativa tanto espacial quanto numérica da taxa de incidência. As áreas mais críticas, isto é, com maior incidência da doença, se concentraram entre os limites territoriais das zonas oeste (Tarumã, Lírio do Vale e Nova Esperança), centro-oeste (Alvorada e Redenção) e norte (Lago Azul, Santa Etelvina, Cidade Nova, Colônia Terra Nova, Monte das Oliveiras, Novo Israel e Colônia Santo Antônio) de Manaus.

8.3 Análises das percepções sobre a diarreia aguda

A compreensão sobre o complexo da diarreia aguda, isto é, as inter-relações entre os elementos participantes na sua transmissão, vão além da compreensão dos seus determinantes biológicos e têm-se a necessidade de abordar tanto os elementos que contribuem para as desigualdades sociais observadas na população, assim como, os fatores culturais que resultam na percepção de saúde e práticas de tratamento utilizadas pela população, por sua relação com o resultado de políticas públicas de saúde propostas na cidade.

Segundo Asmus (2014), diversos estudos sobre a diarreia aguda exploraram prioritariamente os contextos biológicos e sociais com o intuito de explicar a incidência da diarreia em uma determinada população, no entanto o contexto cultural foi pouco explorado.

Quanto aos estudos que abordaram a influência de aspectos culturais na saúde, neste caso, na incidência da diarreia aguda, predominam em sua maioria grupos populacionais como os indígenas, tradicionais ou “sociedades “não ocidentais” sob o ponto de vista dos colonizadores” (ASMUS, 2014, p.174). Destaca-se o estudo de Asakitikpi (2007), onde observou que para as mulheres iorubas ou nagôs⁴ a diarreia aguda estava associada às fases mais importantes do desenvolvimento da criança, como por exemplo: o crescimento dos dentes e o engatinhar. Além disso, se manifestava conforme a comunicação de Owó⁵ com os filhos. Em tal caso, as ocorrências de diarreia são vistas como “normais” para as mães, que raramente recorrem a qualquer

⁴ Constitui o segundo maior grupo étnico na Nigéria, correspondendo a aproximadamente 21% da sua população total (PEREIRA e NIEL, 2019)

⁵ Entidade religiosa.

tipo de tratamento, podendo levar seus filhos a óbito sem que elas realizem qualquer associação entre a morte da criança com os episódios repetitivos da diarreia (ASAKITIKPI, 2007).

Em outro estudo realizado no nordeste da Nigéria, em dois grandes grupos étnicos – os Kanuris e Buras, identificou-se que as mães com filhos doentes acreditavam mais nos tratamentos tradicionais do que no serviço oferecido pelos centros de saúde ou a Terapia de Reidratação Oral (TRO) (AKPEDE; OMOTARA e GAZALI, 1995). Assim, corrobora Asmus (2014, p. 175):

Ao mesmo tempo em que as práticas terapêuticas da população e suas conotações de “diarreia” não eram reconhecidas pela “medicina moderna”, tratamentos simples sugeridos por esta mesma medicina - como a TRO - eram desconsiderados pela comunidade.

Outros autores como Coreil e Genece (1988), durante as entrevistas realizadas com mães nas comunidades rurais e urbanas do Haiti, foram informados sobre o uso de mais de 30 plantas mencionadas como “antidiarreicas”. Destaca-se também, que o uso de TRO era comum e estava intrinsicamente associado a fatores como a situação econômica, escolaridade, estado civil, assim como o uso dos serviços de saúde.

Diante ao exposto, os estudos mencionados acima corroboram que o entendimento popular e formas de tratamento da diarreia podem ser diversos, e às vezes, em divergência com o “receituário” da medicina científica.

Desse modo, supõe-se que a população Manauara tenha concepções diferentes acerca da diarreia aguda, associada à diversidade sociocultural dos bairros. Assim corrobora Alves e Oliveira (2018):

A chamada integração cultural que norteia as populações pode ser a origem prática de diversos problemas presentes no campo da saúde. Deficiências de comunicação e cumprimento de tratamento são alguns dos fatores mais comuns de serem encontrados quando se trata de concepções principalmente culturais não trabalhados por estratégias como a educação em saúde.

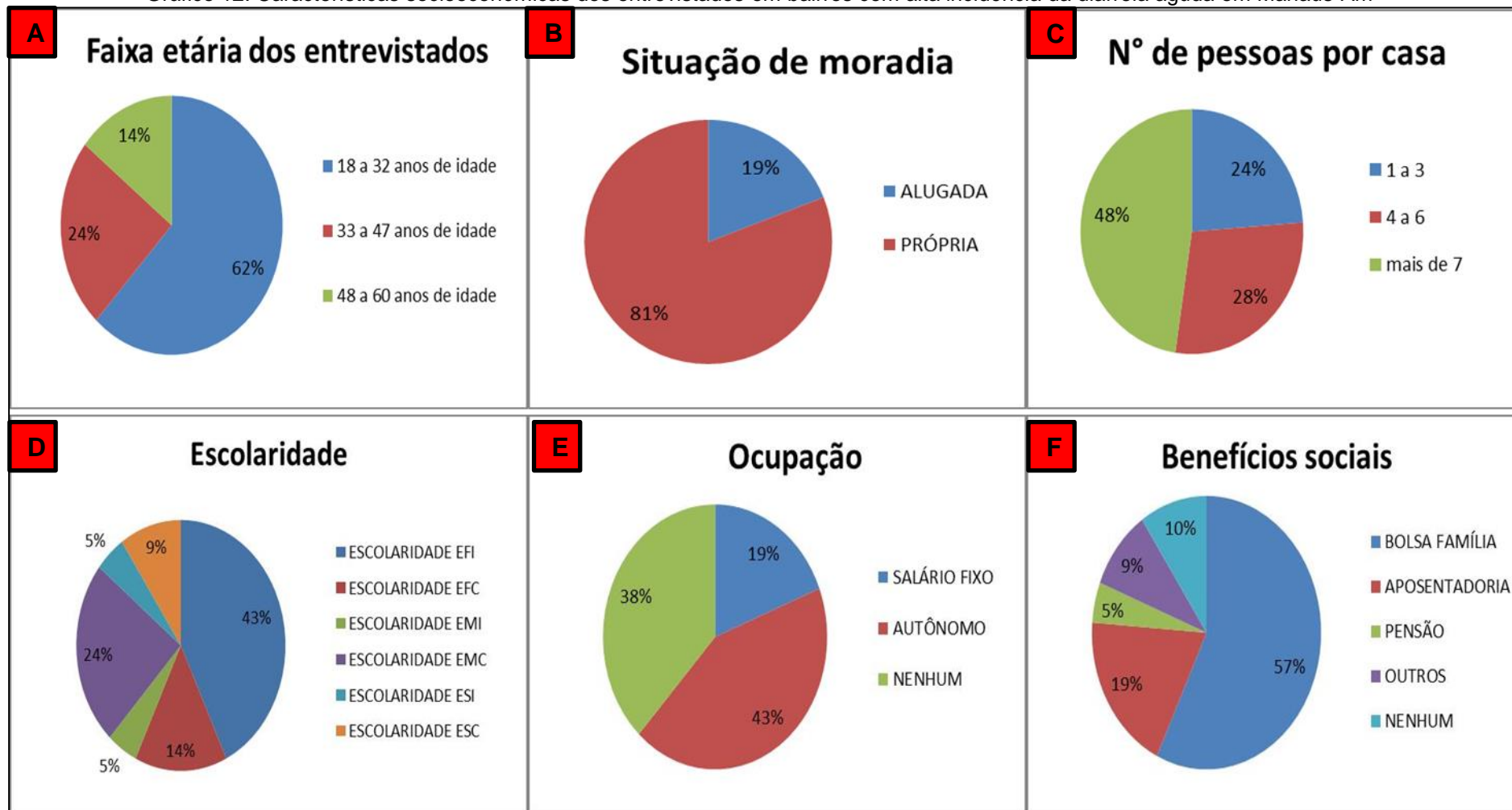
Para analisar as percepções sobre a diarreia aguda, foram realizados trabalhos de campo em nove bairros com alta incidência da doença, sendo estes: Jorge Teixeira, Tancredo Neves, São José do Operário (Zona Leste); Cidade Nova, Santa Etelvina, Novo Israel (Zona Norte) e Tarumã, Compensa e

São Jorge (Zona Oeste). Nesses respectivos bairros, utilizaram-se como recurso a entrevista e aplicação de 30 questionários. Ressalta-se que, a aplicação do questionário teve caráter qualitativo para se analisar a percepção dos moradores sobre as formas de transmissão da doença, medidas de prevenção e tratamentos utilizados.

A maior parte dos questionários (vide modelo em Anexo 2) foi respondida por moradores com idade entre 18 a 32 anos (62%), a amostra incluiu tanto homens quanto mulheres (Gráfico 12 A). A maioria dos entrevistados possuía moradia própria (81%) e apresentou mais de sete pessoas (48%) morando na mesma residência (Gráfico 12 B e C, respectivamente), tal dado corrobora o estudo de ASMUS (2014), onde menciona que a aglomeração nas casas pode favorecer a transmissão de doenças infecciosas, como a diarreia aguda

Com relação à escolaridade (Gráfico 12 D), 43% dos entrevistados possuíam ensino fundamental incompleto, seguido de 24% com ensino médio completo e apenas 9% apresentavam ensino superior completo. Quanto a variável ocupação (Gráfico 12 E), predominaram as pessoas autônomas (43%) e apenas 19% dos entrevistados tinham salário fixo. Cerca de 57% dos entrevistados eram beneficiários do bolsa família e 19% recebiam aposentadoria (Gráfico 12 F), isso mostra o impacto dos programas de transferência de renda sobre o estado de saúde da população, podendo amenizar os desfechos de doenças, neste caso a diarreia aguda (OLIOSI et al., 2019).

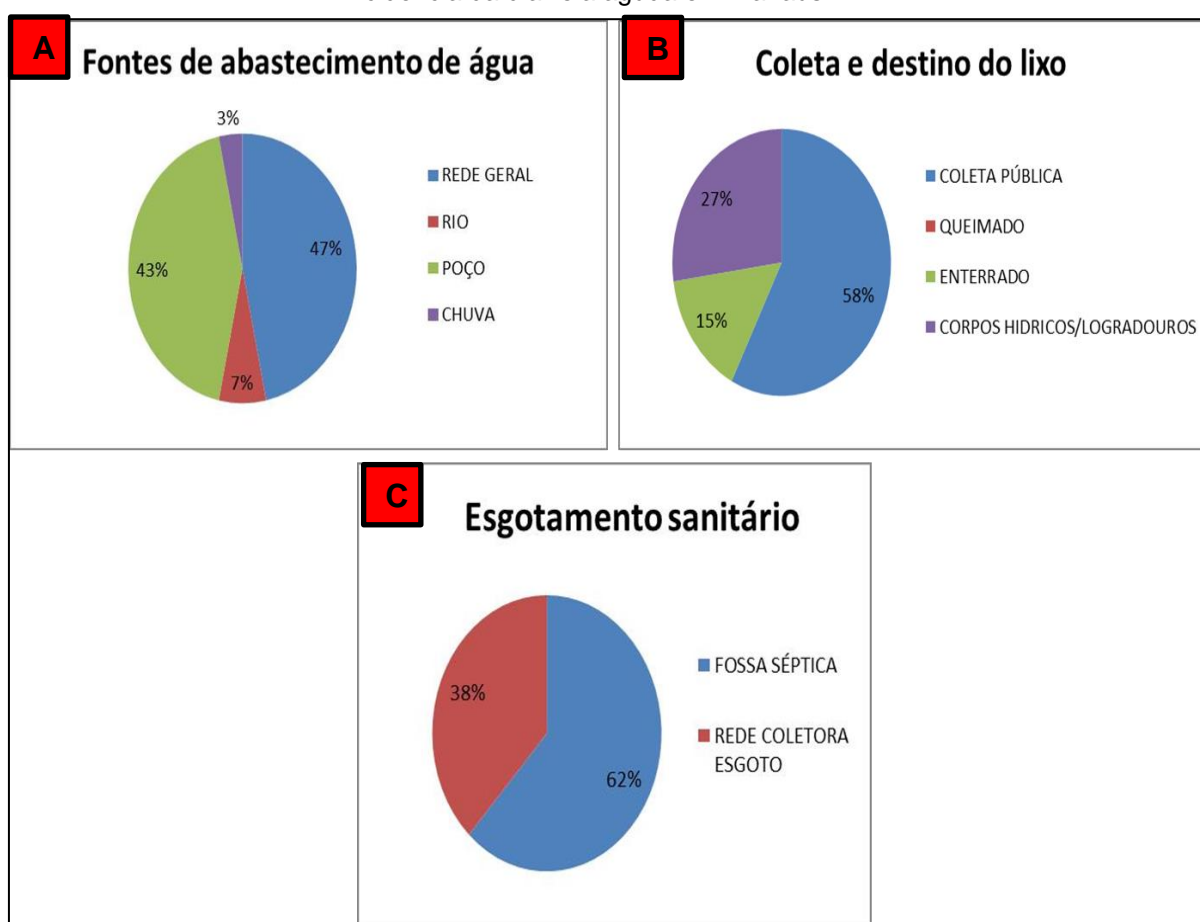
Gráfico 12: Características socioeconômicas dos entrevistados em bairros com alta incidência da diarreia aguda em Manaus-Am



EFI – Ensino Fundamental Incompleto; EFC – Ensino Fundamental Completo; EMI – Ensino Médio Incompleto; EMC – Ensino Médio Completo; ESI – Ensino Superior Incompleto e ESC – Ensino Superior Completo. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Quanto às condições de saneamento (Gráfico 13), foi identificado que 47% dos entrevistados possuíam abastecimento de água por rede geral (Gráfico 13 A), no entanto, também se utilizavam de poços (43%). Quando perguntados sobre a coleta e destino final do lixo (Gráfico 13 B), 58% dos entrevistados mencionaram que depositavam em corpos hídricos ou em logradouros, 27% tem coleta pública e apenas 15% do lixo era enterrado na propriedade. Quanto ao esgotamento sanitário (Gráfico 13 C), 62% possuíam fossa séptica e apenas 38% estavam interligadas as redes coletoras de esgoto.

Gráfico 13: Condições de saneamento básico segundo os entrevistados em bairros com alta incidência da diarreia aguda em Manaus-Am.



Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Outro ponto abordado foi à ocorrência de eventos de alagações (Gráfico 14) nesses bairros, notou-se que 90% dos entrevistados relataram sofrer com episódios frequentes de alagação que é potencializado pelas condições precárias e/ou inexistentes de saneamento (ALMEIDA, 2018; PEREIRA, 2018).

Gráfico 14: Pessoas afetadas por alagações em bairros com alta incidência da diarreia aguda em Manaus-Am

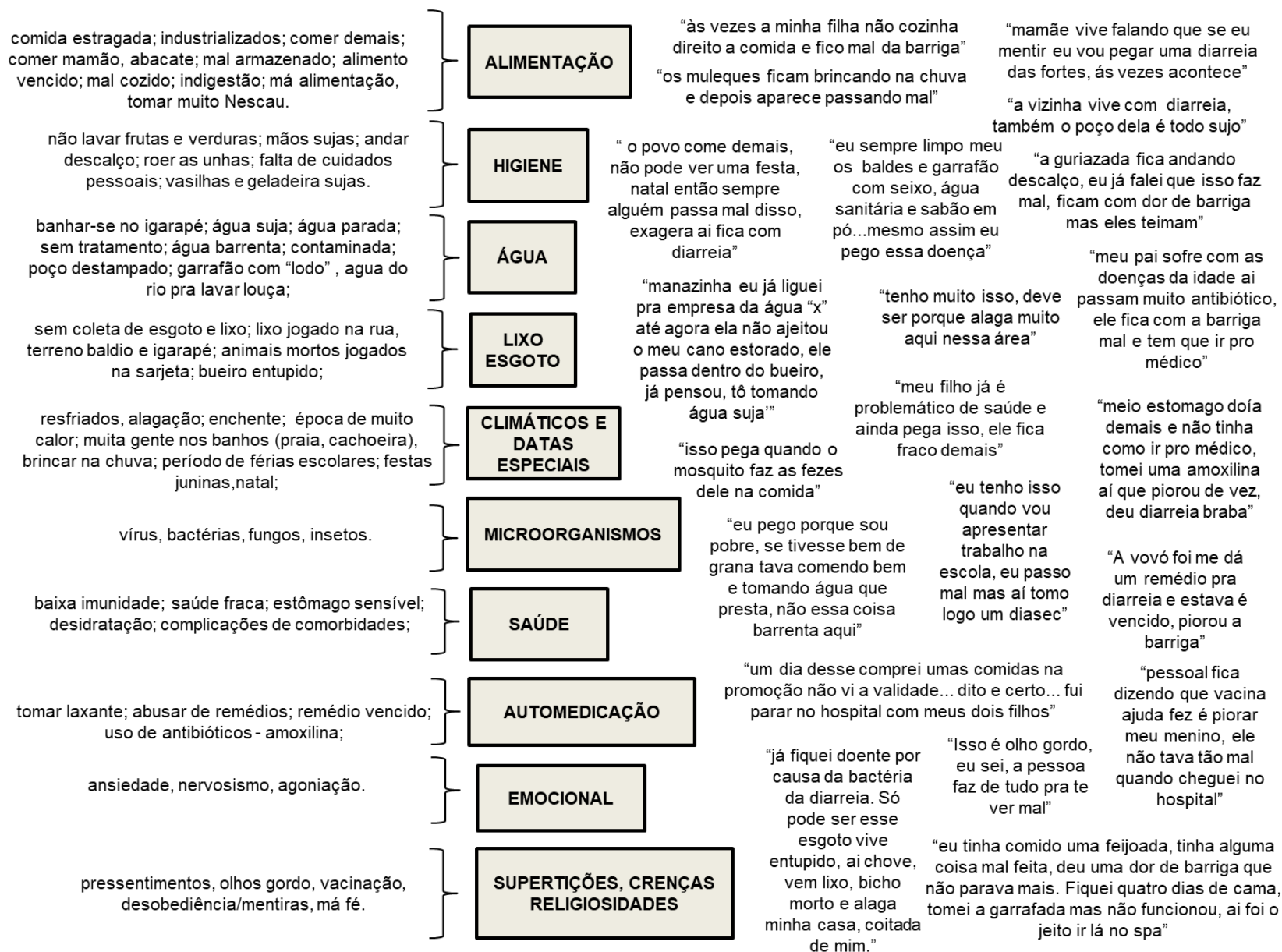


Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

Os participantes deste estudo também mencionaram as causas atribuíveis à diarreia aguda, sendo identificada toda vez em que apareciam nos seus relatos, seja em momentos no qual estivesse interessado (a) em falar sobre as causas, ou em situações onde estas transparecessem no decorrer a outros assuntos, como as formas de prevenção e combate a diarreia aguda.

Nesse viés, foi elaborado sob os olhares e experiências dos participantes deste estudo, um conjunto de causas atribuíveis à diarreia aguda em Manaus. O conjunto de causas foi organizado em dez grupos e, posteriormente, foi apresentado alguns trechos dos seus relatos (Figura 50).

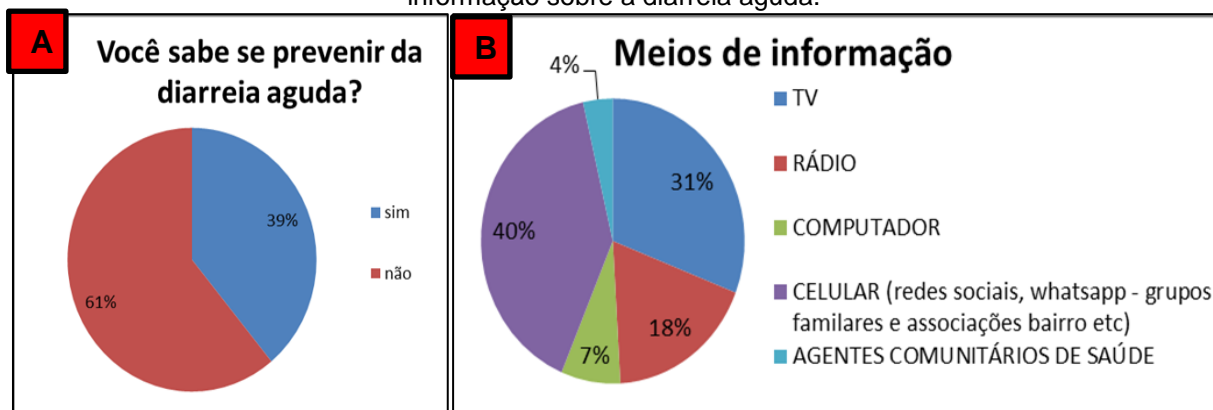
Figura 50: Causas atribuídas à diarreia e transcrições de relatos dos participantes do estudo



Com relação à prevenção dos entrevistados acerca da diarreia, 61% responderam que não sabem (Gráfico 15 A). Essas respostas podem estar associadas à falta de informação veiculada pela mídia e serviços de saúde a respeito da doença, visto que conforme os entrevistados, 40% das notícias sobre a doença (Gráfico 15) é obtida por meio do celular (redes sociais, mensagens via *WhatsApp* de grupos familiares ou associações bairro) e 31% pelos jornais locais da Tv (Gráfico 15 B).

Além disso, diante das respostas dos entrevistados, notou-se a baixa menção dos agentes comunitários de saúde nessas áreas (4%). Tais relatos corroboram os estudos de RONCALLI e LIMA (2006) quando identificaram que áreas com pouca presença de agentes comunitários de saúde estavam associados a maior incidência da doença. Ressalta-se que, para os entrevistados, a atuação dos agentes de saúde estava mais relacionada à prevenção de outras doenças, como a dengue. Os entrevistados também mencionaram que a intensificação de notícias sobre a diarreia acontece somente quando a doença é materializada no espaço, isto é, em formas de surtos ou em épocas de enchente.

Gráfico 15: Porcentagem dos entrevistados que sabem das medidas de prevenção e os meios de informação sobre a diarreia aguda.



Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

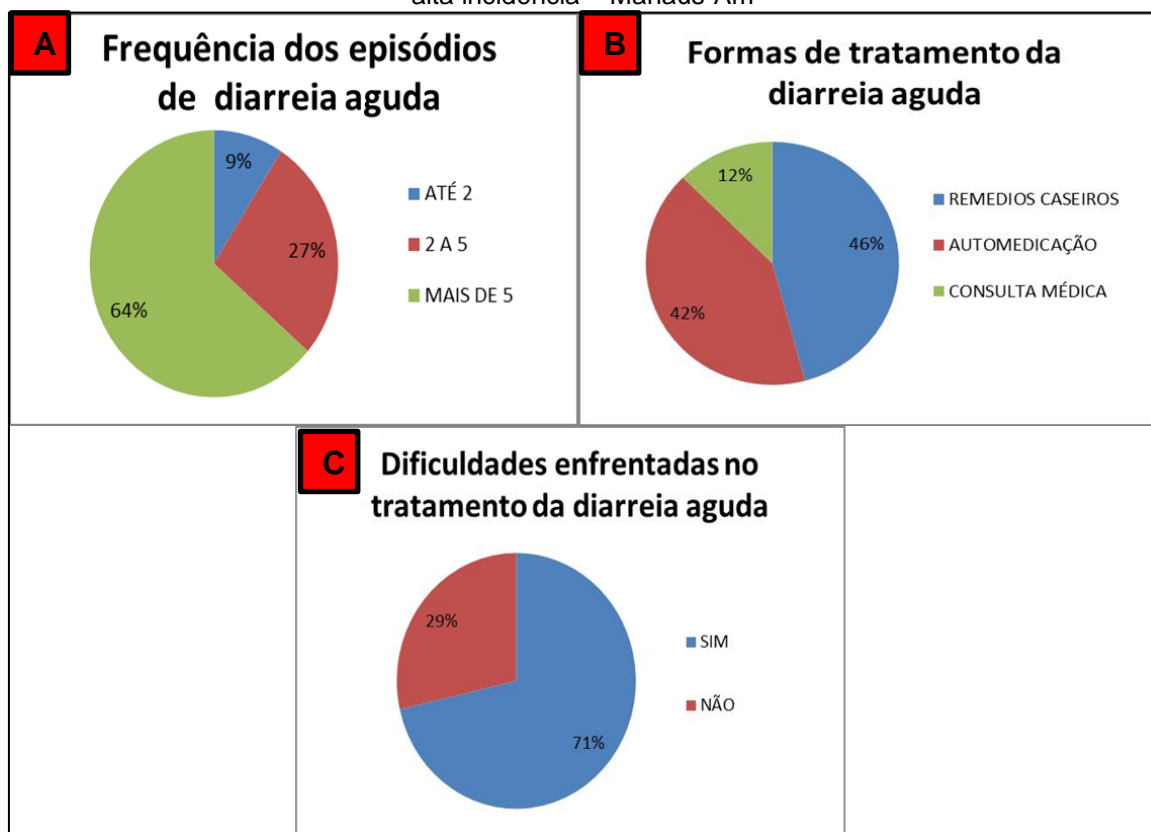
Foi solicitado aos entrevistados recapitularem a frequência em que acontecem os episódios de diarreia (Gráfico 16 A), estes mencionaram que ocorrem mais de cinco vezes ao ano, sendo “normal” a sua ocorrência e representando fonte de preocupações para a vida cotidiana. Após a identificação da frequência dos episódios de diarreia, as respostas também foram acompanhadas de comentários preciosos para o trabalho, tais como:

“mana ter isso aí é normal pra cá. Ali no bodozal (referindo-se a parte baixa, alagada e insalubre) é o que mais tem”. (Bairro São Jorge, 32 anos, ♀⁶)

“rapaz isso num é novidade não, é mais fácil dizer onde não tem”. (Bairro J. Teixeira, 23 anos, ♂)

“vivo pegando isso. fico agoniada com essas dores na barriga porque eu sou muito fraca de saúde sempre soffro”. (Bairro Tarumã, 19 anos, ♀)

Gráfico 16: Frequência, dificuldades e formas de tratamento da diarreia aguda em bairros com alta incidência – Manaus-Am



Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

O Gráfico 16 B apresentam as formas de tratamentos utilizados nos episódios de diarreia aguda, onde predomina o uso de remédios caseiros (46%). Os entrevistados relataram uma série de tratamentos caseiros como chás (laranja, boldo, alho, folha da goiaba), caldo da caridade (mistura de farinha, cheiro verde, alho, cebola, ovo e pimenta do reino), garrafadas (combinação de plantas medicinais) e xaropes difundidos popularmente como aliados no combate a doença. Notou-se também, que a facilidade de aquisição

⁶ ♀ - Feminino; ♂ - Masculino;

de drogas farmacêuticas sem nenhuma prescrição médica tem levado muitas pessoas a se automedicarem (42%) conforme a experiência própria ou de terceiros. Apenas 12% dos entrevistados buscaram por ajuda médica, salvo se o tratamento caseiro ou a automedicação não obtiver melhoras. Os trechos abaixo exemplificam a diversidade de ideias:

“menina quando tiver isso compra uma garrafada lá pelo centro [...] é tira e queda, é uns 10 reais, dura que só. Ou faz um soro caseiro, toma um dipirona e dois diasec de uma vez. Agora se não melhorar só o doutor vai dar jeito nisso”. (Bairro São Jorge, 19 anos, ♀).

“e eu lá vou no hospital pra isso, vou nada. E se for vai ser só pra me estressar, não tem nada, tudo falta, menos vergonha na cara do estado pra ajeitar aquilo. Eu faço um soro caseiro e pronto, tô novinho novamente” (Bairro Santa Etelvina, 45 anos, ♂).

“não precisa levar ao médico, porque desde o dia que eu aprendi o que é bom para a diarreia não preciso mais de doutor pra dizer o que tenho que fazer pra melhorar” (Bairro Jorge Teixeira, 38 anos, ♀).

“vou no médico ele passa remédio caro, eu lá sou rica pra comprar aquilo, por isso eu tomo o que minha avó me ensinou, é cada chá ruim, soro caseiro e reza que a minha mãe faz em mim pra tirar olho gordo que sempre funciona” (Bairro Cidade Nova, 24 anos, ♀).

“eu sou aquela pessoa que tem todos os remédios, não se sabe qual vai ser a emergência do dia aí já tô preparada pro que der e vier. Nessa minha caixa tem tudo, amoxicilina, tramal, sonrisal, dipirona, buscopam, diasec, omeprazol e por aí vai. Doente eu não fico (risos).” (Bairro Compensa, 26 anos, ♀).

“eu não vou no hospital, morro de medo de agulha, o médico manda ficar no soro aí a mulher sempre erra na hora de achar minha veia, saio mais furado que sei o que, prefiro ficar em casa e eu mesmo fazer as mistura do soro”. (Bairro São José do Operário, 45 anos, ♂).

Cabe destacar que dentre os entrevistados, a maioria entrou em consenso quanto à utilização do soro caseiro, podendo ser é reflexo das campanhas de saúde, em especial, da Campanha Pan-Americana da Terapia de Reidratação Oral – TRO, divulgada fortemente em meados da década de 1980 no Brasil, o qual incluiu o soro caseiro no acervo das receitas caseiras no combate a diarreia. Conforme Barreto et al. (2011), essa medida resultou em umas das mais importantes intervenções para a diminuição da mortalidade infantil a partir da década de 80.

Por fim, foi perguntado aos entrevistados se já enfrentaram alguma dificuldade (Gráfico 16 C), seja esta financeira, de locomoção ou até mesmo do serviço público de saúde no tratamento da diarreia aguda, cerca de 71%

responderam que sim. Alguns trechos abaixo, extraídos das narrativas, dão suporte a esta ideia:

“eu não tenho dinheiro pra comprar remédio bom não, sou mãe solteira diarista e tudo cai pra cima de mim”. (Bairro Novo Israel, 27 anos, ♀)

“eu peguei essa pilori da diarreia (referindo-se à bactéria *Helicobacter pylori*) a médica disse que podia ser onde moro na área alagada, tem de tudo lá, um dia desses fui ver a conta da água quase morri de novo, coitada da minha mulher e filhos por que a água é cara e só eu trabalho, não tenho dinheiro pra isso imagina quando todo mundo pega e tem que comprar remédio, o jeito é dividir a caixa do remédio porque no posto de saúde não tem nada.” (Bairro Compensa, 41 anos, ♂)

“eu moro lá na baixa da água (referindo-se a um lugar distante) até chegar ao pronto socorro eu morri, fora que lá é uma luta pra ter médico”.(Bairro São José Operário, 25 anos, ♀)

“o sistema do SUS é muito insatisfatório, pois o mesmo as vezes não tem remédio, as pessoas que trabalham no SUS são muito estressadas, por não serem remunerado desconta no atendimento chegando a serem grossos. Poderia haver mais conscientização afinal entre crianças, adultos e idosos não podem pagar um plano de saúde, tendo que enfrentar filas para ser consultado. Tinha que ter mais médico pra atender o povo”. (Bairro Cidade Nova, 20 anos, ♀)

Diante aos relatos dos entrevistados sobre as causas, frequências, tratamentos e dificuldades enfrentadas diante os episódios de diarreia, notou-se que a doença é “subnotificada” nos registros oficiais em virtude de ser considerada “normal” pela população (OLIVEIRA e LATORRE, 2010). Os dados apresentados nesta etapa do estudo endossam esta asserção. Por serem consideradas “normais”, dificilmente as pessoas irão buscar atendimento médico, principalmente se ocorrerem em adultos. Nesse modo, a diversidade de relatos obtidos nesta pesquisa possibilitou observar o fato das crianças e idosos serem frequentemente levados ao atendimento médico por conta da diarreia aguda (o que infere em maiores registros de diarreia em crianças) não é subsídio, portanto, para afirmar que sejam mais acometidos do que a população adulta.

CAPÍTULO IV: ANÁLISE INTEGRADA DA VULNERABILIDADE E RISCO SOCIOAMBIENTAL À DIARREIA AGUDA EM MANAUS-AM

8.1 Inter-relações entre risco e vulnerabilidade socioambiental

Os conceitos de risco e vulnerabilidade permeiam as diversas nuances da sociedade e é objeto de estudo em várias ciências, isto é, por serem conceitos consideravelmente difundidos, as suas definições variam conforme “o método, o objetivo investigado e o ramo científico” (ALEIXO, 2012, p.194).

Nesse viés, a proposta deste capítulo síntese abordará perspectivas sobre os conceitos de risco e vulnerabilidade, no entanto, foram enfatizadas as perspectivas conceituais adotadas nesse estudo, quando se abordam os termos de risco e vulnerabilidade socioambiental. No segundo e último tópico deste capítulo, foi realizado o mapeamento da vulnerabilidade e risco socioambiental à diarreia aguda em Manaus.

Segundo Aleixo (2012, p.194), o risco pode ser contextualizado por diferentes perspectivas teóricas, sejam estas de cunho fenomenológico, positivista, marxista, construtivista, estruturalista e pós estruturalista, abrangendo “temas de inúmeras ciências relacionada a estudos como esporte, processo saúde-doença, epistemologia, climatologia, urbanização, violência e outros tantos que não seria possível abarcar a totalidade”.

Almeida (2012, p.85) cita que a complexidade do conceito de risco advém, “essencialmente, por ser também essa característica inerente à sociedade contemporânea permeada pela incerteza, pelo medo e pela insegurança”. O autor também diz o termo risco vem sempre acompanhado por um adjetivo, no qual o qualifica e associa ao cotidiano da sociedade, podendo ser risco ambiental, risco tecnológico, risco social, risco epidemiológico, risco econômico, entre outros (CASTRO; PEIXOTO e RIO, 2005).

Castiel (2002, p.113) menciona o risco no período das grandes navegações, onde estava associado às transações comerciais, ao lucro, isto é, a perda ou ganho “em um viés característico da economia e atualmente na pós-modernidade associa-se ao perigo” (SPINK, 2001; LIEBER e LIEBER, 2006).

Gondim (2007, p.89) aponta que a gênese do risco passou por uma incorporação gradativa de termos, primeiramente temos o uso de fatalidade à

fortuna e posteriormente foi incorporando vocábulos como “harzard (século XII), perigo (século XIII), sorte e chance (século XV), chegando, por fim, à palavra risco no século XVI”.

Nos dias atuais, a menção aos riscos conforme Buffon (2016, p. 33), está comumente associada ao uso de termos como “probabilidade”, possibilidade, complexidade; pressões (políticas ou econômicas), custos (associados aos desastres) e prevenção (medidas de mitigação e adaptação) (MARADOLA e HOGAN, 2004, GONDIM, 2007, VEYRET, 2007).

Segundo Giddens (1991), os riscos modernos são diferenciados no que tange à sua intensidade e escopo e “têm a sua origem em ambientes criados pelo homem, e sua origem está relacionada à “infusão de conhecimento humano no meio ambiente material” (GONDIM, 2007, p.95).

Aleixo (2012, p.194), menciona que a compreensão da relação sociedade e natureza é o cerne do uso do conceito de risco na ciência Geográfica, “centrando-se em ambos os aspectos, todavia, o aparecimento do conceito de risco ocorre primeiramente nos estudos dos *naturais hazards*, desde a década de 1920 (MARANDOLA, 2008; SOUZA e ZANELLA, 2009)”.

Outros autores como Marandola e Hogan (2004a, p. 96), relataram que a partir dos trabalhos de “natural hazards”, iniciam-se no ano de 1927, os estudos de risco com Ian Burton, um estudo com viés intervencionista que visava “solucionar o problema das inundações, financiadas pelo governo norteamericano”. Assim, corrobora Aleixo (2012, p.195):

Essa associação com as inundações, também foi utilizada na era sanitária higienista na saúde pública e organização das cidades, em que as ações mitigadoras se baseavam em medidas estruturais de engenharia para contenção das inundações e extermínio das doenças de veiculação hídrica, que ainda hoje são propostas por muitos engenheiros e verificadas como uma das diretrizes fundamentais de intervenção no espaço urbano na maioria das cidades brasileiras.

O termo risco (risk) foi utilizado pelos geógrafos como uma situação futura e que remetia a incerteza e insegurança. “Assim, há regiões de risco (*regions of risk*) ou regiões em risco (*regions at risk*)” (MARANDOLA E HOGAN, 2004a, p.101). Beck (1992) define a sociedade do risco como uma

sociedade catastrófica. “Nela, o estado de exceção se torna o estado de normalidade”. (BECK, 1992).

Ressalta-se que, a Organização das Nações Unidas ainda usa o conceito de risco relacionado aos desastres naturais. Conforme o relatório da *United Nations International Strategy for Disaster Reduction* (UNISDR, 2009, p.3), o termo *hazard* é definido como:

[...] a potentially damaging physical event, phenomenon or human activity that may cause the loss of life or injury, property damage, social and economic disruption or environmental degradation" each hazard being characterized by its location, intensity, frequency and probability. It then defines vulnerability as "the conditions determined by physical, social, economic, and environmental factors or processes, which increase the susceptibility of a community to the impact of hazards.

Conforme Barbosa (1993, p.509) o conceito de risco aplicado na saúde em 1988 pela OMS, pode ser interpretado da seguinte forma:

a probabilidade de ocorrência de um resultado desfavorável, de um dano ou de um fenômeno indesejado. Dessa forma, estima-se o risco ou a probabilidade de que uma doença exista, através dos coeficientes de incidência e prevalência”.

Segundo Aleixo (2012, p.195), o conceito de risco sofreu influências de várias correntes analíticas e foi impulsionado pela teoria da probabilidade, quanto à sua aplicação na ciência epidemiológica, “ocorreu com o crescente emprego da avaliação de risco relativo (RR)”, “que representa a proporção de pessoas que são expostas a um determinado fator de risco e desenvolvem a doença, sobre a proporção de pessoas não expostas que também desenvolveram a doença” (GONDIM, 2007, p. 99).

Porém, Aleixo (2012), critica que apenas o risco relativo não é suficiente para a compreensão do processo saúde-doença em suas múltiplas faces, sendo que é influenciado por diferentes fatores “que ultrapassam a mensuração e as técnicas estatísticas, ou mesmo são impossíveis de serem mensurados, como a subjetividade, por exemplo” (ALEIXO, 2012, p.195).

Gondim (2007, p.97), afirma que o conceito de risco tem uma importância científica e cultural crescente na sociedade contemporânea. E, que

é por meio da “análise de risco que se estabelecem as bases para a tomada de decisão racional em face da incerteza, cuja percepção também é crescente”.

Nesse sentido, o conhecimento e operacionalização dos estudos de risco epidemiológico baseiam-se nos avanços de técnicas estatísticas, no qual possibilitam o monitoramento e a definição de medidas de regulação no ramo da saúde. “Vários métodos e técnicas sofisticadas são utilizados para estimar a probabilidade de ocorrência de eventos de saúde e doença associados a determinadas situações de exposição” (GONDIM, 2007, p.97).

Rouquayrol (1994, p.39), cita que nos estudos em epidemiologia, “as variáveis independentes serão consideradas fatores de risco se puderem ser associadas às doenças, no entanto, é preciso que estas associações possuam validade epidemiológica”.

A avaliação do risco não era algo exclusivo da ciência geográfica, no entanto, os geógrafos desenvolveram metodologias específicas, que abordavam tanto as variáveis ambientais quanto “as respostas coletivas e individuais das populações em risco.” (MARADOLA e HOGAN , 2004b).

Estudos como o de Marandola e Hogan (2004a, p.105) e Marandola (2008) salientam a importância da contribuição dos geógrafos ao formular as seguintes questões: “como é percebido o perigo pelas populações afetadas? Têm as populações percepção da natureza do risco que correm?”. Os autores afirmam que tais questionamentos continuam passando despercebido ou não operacionalizado pelos órgãos públicos do município de todos os âmbitos, nem completamente considerado no âmbito acadêmico. “O que ocorre em consequência é a delimitação das intervenções sem considerar como de fato as populações concebem a sua situação” (MARANDOLA e HOGAN, 2004a, p.33).

Buffon (2016) apud Marandola e Hogan (2004b), afirma que os riscos antes eram discutidos no viés natural e somente mais tarde começou a se aplicar a dimensão socioeconômica, sendo a ciência geográfica uma das pioneiras ao se trabalhar riscos e vulnerabilidades de forma integrada. Além disso, “a Geografia detém de análises de riscos em que a representação e a gestão são acompanhadas de uma dimensão espacial” (BUFFON, 2016, p.34). Os riscos podem ser agrupados em três categorias, assim como, alguns riscos podem pertencer simultaneamente a outras categorias (Figura 51).

Figura 51: Categorias de risco



Fonte: BUFFON, 2016.

Segundo Buffon (2016, p.35), os riscos independentemente de suas categorias são analisados evidenciando a “possibilidade dos acontecimentos ou eventos futuros é definida a partir das probabilidades de ocorrência, calculada com base nos eventos do passado” (LIEBER & ROMANO-LIEBER, 2002, p.69). Nesse sentido, Mendonça (2010, p.156) define os riscos como:

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

Portanto, o conceito de risco adotado neste estudo se dá na materialização de eventos climáticos extremos, como as alagações e a ocorrência da diarreia aguda no espaço urbano de Manaus. Dessa forma, o entendimento do risco vai além dos processos de monitoramento, “para o entendimento social, da produção e apropriação do espaço e das práticas e ações socioambientais e socioculturais” (ALEIXO, 2012, p.197).

No que tange a vulnerabilidade socioambiental, assim como o risco, também se baseia em diversos aportes epistemológicos (CUTTER, 1996). Segundo Veyret e Richemond (2007), as definições sobre vulnerabilidade refletem em contextos de áreas e populações, evidenciando os seus graus de

fragilidade. Tal afirmação é corroborada por Mendonça (2010), quando cita que os riscos e vulnerabilidades são intrínsecos, sendo assim, a vulnerabilidade apresenta as diferentes condições/contextos de exposição e a fragilidade de uma dada população aos riscos. Além disso, Mendonça (2010, p.157) acrescenta que:

A vulnerabilidade socioambiental urbana evidencia a heterogeneidade dos impactos advindos dos riscos que se abatem sobre uma dada população, constituindo ambos – risco e vulnerabilidade socioambiental urbana – uma seara de alta complexidade para a compreensão e gestão urbana. Torna-se quase inócuo, no presente, tratar somente dos riscos aos quais as populações urbanas estão submetidas, pois eles se explicitam diferente sobre as sociedades, donde entender que um par intrínseco, dialético e inseparável se forma entre risco e vulnerabilidade.

Aleixo (2012, p.198), argumenta que as áreas de vulnerabilidade socioambiental são diferentes devido à questão excludente e fragmentada “modo de produção dos espaços que produzem riscos manifestados em escalas temporais e espaciais, bem como em partes da população de maneiras diferenciadas”.

Para Barriga (2011, p.144), “a vulnerabilidade implica tanto a presença de uma ameaça quanto à incapacidade de setores de uma comunidade para responder a ela de maneira adequada”. O resultado da interação a ameaça e vulnerabilidade configuraria o risco para a saúde.

Conforme Deschamps (2004) e Souza e Zanella (2009), a vulnerabilidade ocorre em indivíduos ou grupos populacionais, que por determinadas situações vividas no cotidiano, são menos propensas a uma resposta positiva diante a ocorrência de um evento adverso.

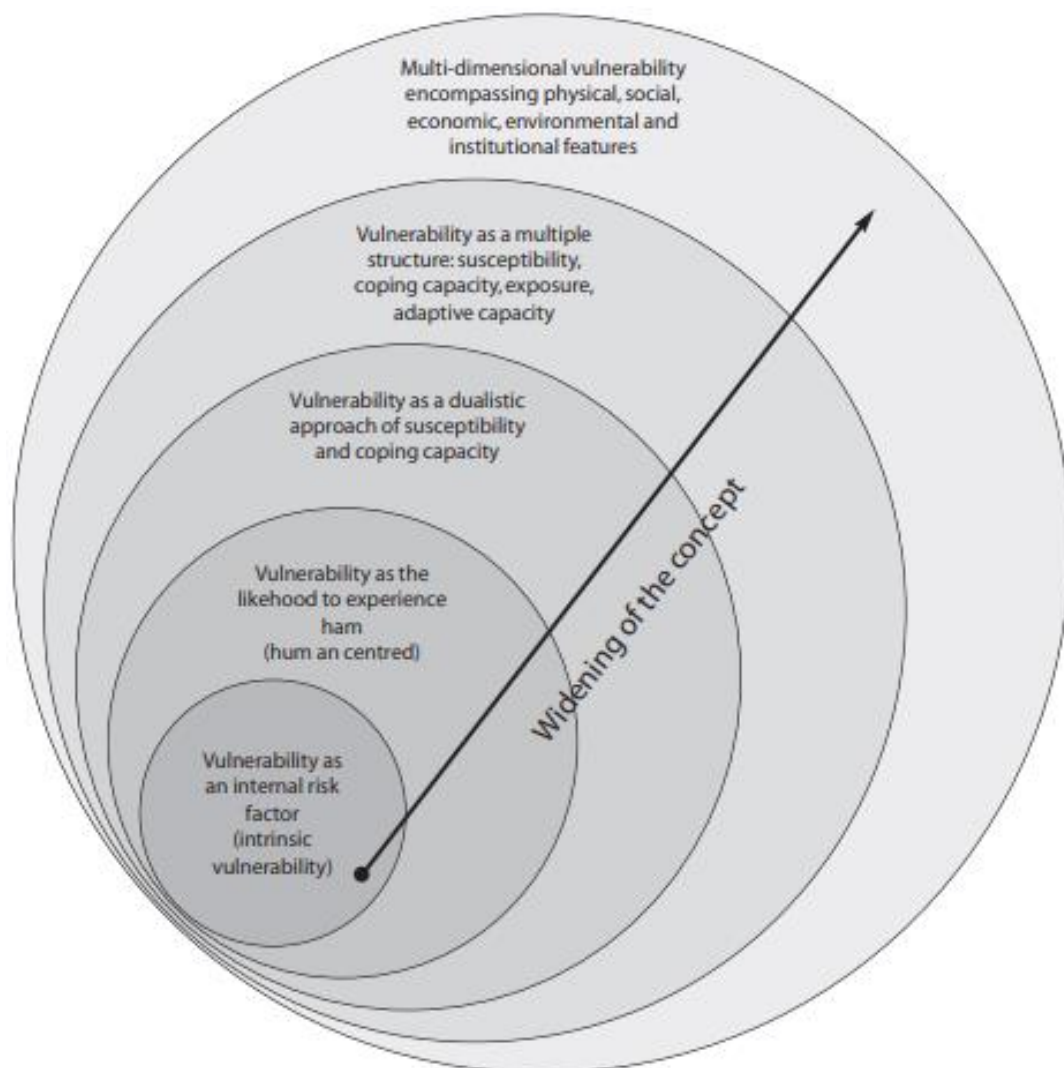
Segundo Almeida (2010) apud Birkman (2006), a vulnerabilidade é:

multidimensional e diferencial (varia através do espaço físico e entre e dentro de grupos sociais); dependente da escala (com relação ao tempo, espaço e unidades de análise tais como individual, familiar, região, sistema); e dinâmica (as características e as forças motrizes da vulnerabilidade mudam a todo tempo).

Nesse viés, muito já se discutiu quanto à operacionalização, mensuração e representação desse conceito. No entanto, pode-se dizer que nas últimas décadas tivemos avanços significativos, no que Almeida (2010),

chama de uma ciência dos riscos e vulnerabilidades na geografia, seja referente à sua operacionalização e seu uso na definição de áreas diferenciadas “quanto às condições sociais e à susceptibilidade de determinados grupos sociais aos perigos ambientais” (Almeida, 2010, p.151). A seguir, na Figura 52, Birkman (2006) apresenta um panorama das diferentes esferas teóricas sobre vulnerabilidade.

Figura 52: Esferas do conceito de vulnerabilidade



Fonte: Birkmann, 2006.

Birkman (2006), critica as abordagens atuais de mensuração da vulnerabilidade, em virtude de carecerem de procedimentos de elaboração que sejam sistemáticos, transparentes, compreensíveis e aplicáveis. Nesse sentido, Almeida (2010), afirma que a habilidade de mensurar e operacionalizar a vulnerabilidade são pré-requisitos na diminuição dos riscos ambientais.

Dessa forma, as abordagens sobre a mensuração da vulnerabilidade “incluem indicadores quantitativos, critérios qualitativos, assim como metodologias mais amplas de avaliação, tais como ensaiar estimar aspectos institucionais da vulnerabilidade”. (ALMEIDA, 2010, p.153).

Em síntese, a complexidade do conceito de vulnerabilidade busca reduzir a quantidade de dados e informações coletáveis, para um grupo de indicadores e critérios pertinentes, no qual possibilitem uma estimação coerente dos cenários de vulnerabilidade.

Para construção de uma abordagem integradora dos riscos e vulnerabilidades, como aponta os estudos de Birkman (2006), Almeida (2010, 2011), Aleixo (2012) e Buffon (2016, 2018), torna-se primordial o conhecimento dos seguintes pontos: “os mais vulneráveis; os espaços expostos a risco e os fatores que influenciam e produzem vulnerabilidade/risco” (ALMEIDA, 2011, p.14).

Assim, corrobora Buffon (2016, p.34):

Esses pontos devem necessariamente considerar o contexto histórico que os produziu, evidenciando as relações com o espaço geográfico. Desse modo, é possível aplicar a perspectiva de riscos e vulnerabilidades nos estudos socioambientais (REBELO, 2010), de modo a possibilitar a gestão e a redução dos riscos.

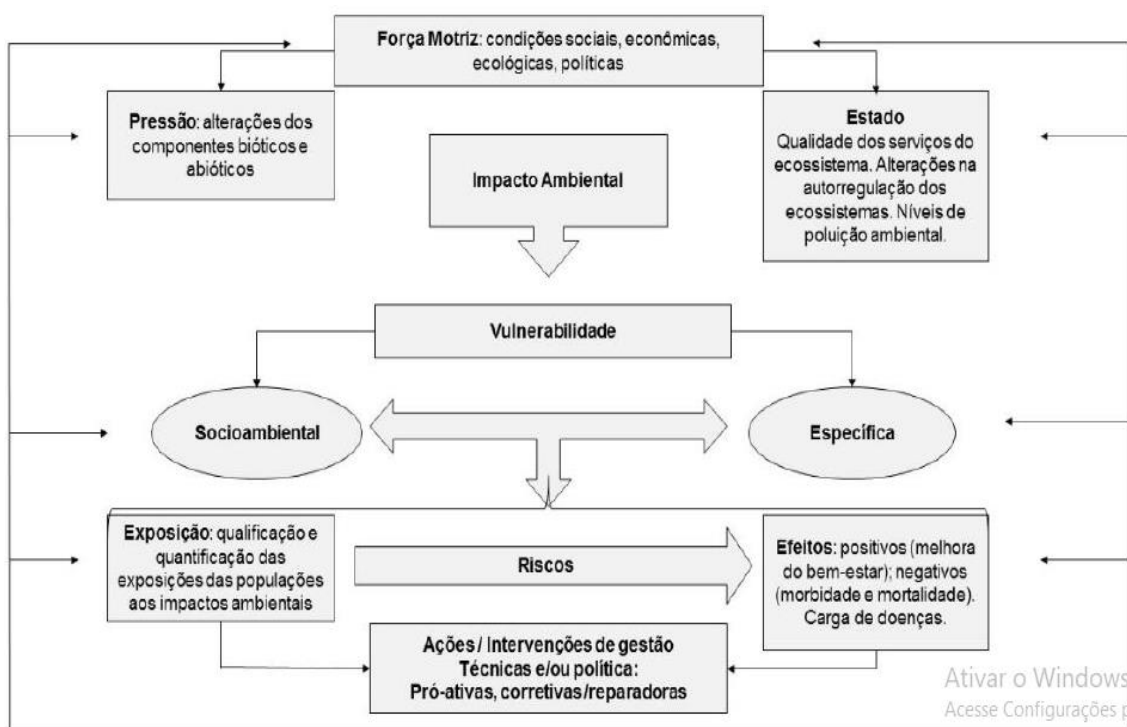
Diante ao exposto, utiliza-se o modelo GEO-SAÚDE como exemplo da aplicação dos conceitos de risco e vulnerabilidade socioambiental, de forma integrada, nos estudos de saúde no ambiente urbano. Segundo Mendonça (2002) o modelo GEO-SAÚDE parte de uma abordagem socioambiental, com viés multi e interdisciplinar, assim como intersectorialidade e a participação de atores sociais na gestão integrada de ambiente e saúde (MONTROYA, et al., 2011).

Montoya, et al. (2011, p.162), exemplifica o modelo GEO-SAUDE da seguinte forma:

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

Nesse sentido, o instrumento de análise do GEO-SAUDE visa integrar “todos esses componentes para construir indicadores e índices (indicadores integrados) que caracterizem melhor a relação de meio ambiente e saúde” (Montoya, 2011, p.162). A seguir, a Figura 53 representa o modelo GEO-SAUDE.

Figura 53: Modelo GEO-SAUDE



Fonte: Montoya, 2011.

8.2 Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco Socioambiental à diarreia aguda em Manaus-AM

Este capítulo apresenta a síntese das análises realizadas no estudo, sendo assim, a metodologia de síntese adaptada de Buffon (2018), contribui tanto no âmbito científico e serve como base para futuras ações sócio-políticas no ramo da saúde. Sendo assim, o produto final deste capítulo correspondeu ao mapeamento do IVS⁷ e Risco Socioambiental à Diarreia aguda em Manaus.

O uso do indicador de síntese são expressões que relacionam, neste caso, o espaço urbano e saúde de modo a facilitar a interpretação na tomada de decisões (BRIGGS, 1999). Esse “indicador final”, aqui concebido como IVS e Risco socioambiental à diarreia aguda em Manaus, sintetizou uma gama de dados e informações apresentados neste estudo, a fim de “reduzir fenômenos complexos de inter-relações em mensagens simples para uso coletivo da sociedade” (BUFFON, 2016, p.117).

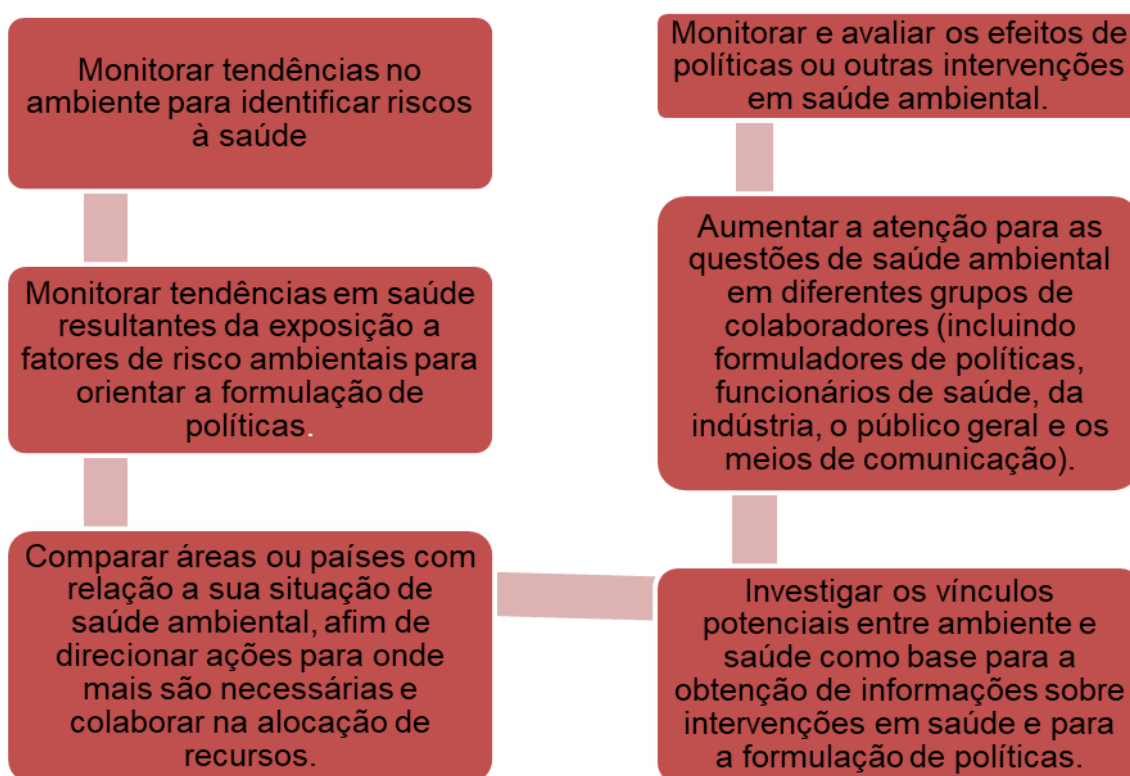
Nesse modo, a elaboração de uma síntese dispõe do uso de vários indicadores, visto que, nos estudos de saúde e ambiente não se pode cogitar que as exposições são únicas. “Em geral, elas são múltiplas e têm diferente peso na origem de um problema de saúde (Montoya et al, 2011, p.158). Em função disso, adotou-se vários indicadores com pesos distintos na construção final de síntese, isto é, do IVS e risco à diarreia aguda.

Portanto, a utilização de diversos indicadores associados às perspectivas de risco e vulnerabilidade neste estudo, permitiu integrar diferentes e irreduzíveis dimensões e contextos da realidade manauara.

Conforme Montoya et al (2011, p.157), o uso de indicador de síntese na análise integrada da saúde e ambiente está indicado para os seguintes aspectos apresentados na Figura 54.

⁷ IVS – Índice de Vulnerabilidade Socioambiental

Figura 54: Orientações para o uso de indicador síntese



Fonte: Montoya et al, 2011. Elaboração: Marcela Beleza, 2020.

De modo geral, ao representar a síntese de vulnerabilidade socioambiental à diarreia aguda em Manaus (Figura 55), identificou-se que as áreas com vulnerabilidade baixa e média a baixa estão situadas no sentido centro-oeste e nos limites territoriais das zonas oeste e sul da cidade.

As áreas de média a alta vulnerabilidade, são específicas e situadas na parte central da cidade, a exemplo dos bairros Parque 10 de Novembro, Aleixo, São Jose do Operário e em dois bairros da zona norte (Cidade Nova e Nova Cidade).

De modo geral, esse cenário permitiu concluir que a vulnerabilidade socioambiental à diarreia aguda em Manaus é muito mais nítida e assinalada por graus de alta e muito alta vulnerabilidade, nas zonas norte (Lago azul, monte das oliveiras e Colônia Terra Nova e Cidade de Deus) e leste (Jorge Teixeira, Gilberto Mestrinho, Distrito II, Puraquequara, Col. Antônio Aleixo e Mauzinho) da cidade.

Sobre a distribuição geográfica do risco socioambiental à diarreia aguda na cidade de Manaus, podem ser apresentadas as seguintes constatações:

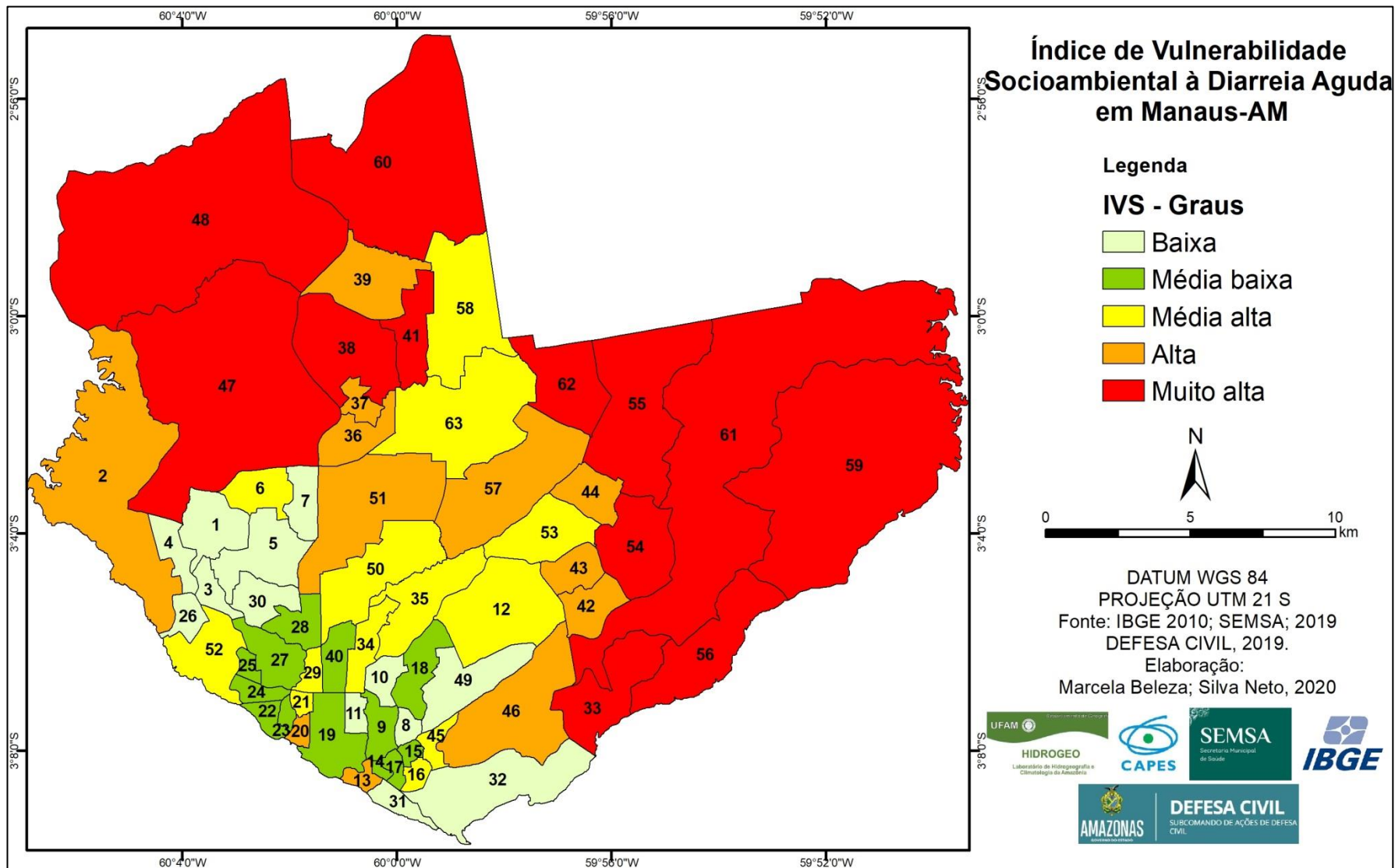
- As áreas com alto risco continuam predominando nas maiores zonas de expansão territorial da cidade de Manaus, em alguns bairros como: Tarumã, Compensa (Zona oeste), Presidente Vargas; Educandos (Zona Sul); Redenção (Centro-Sul) e Adrianópolis (Centro-Sul). Apesar de, o alto risco socioambiental ter predominado nas zonas de expansão territorial da cidade, no bairro Adrianópolis, um bairro antigo e com boas condições econômicas e sociais, o alto risco pode ser explicado devido à combinação de outras variáveis adotadas no estudo bem como a média da incidência da doença durante os anos de 2007 a 2018.

- O médio risco predominou na parte central e bairros limítrofes da zona oeste sentido norte e sul da cidade;

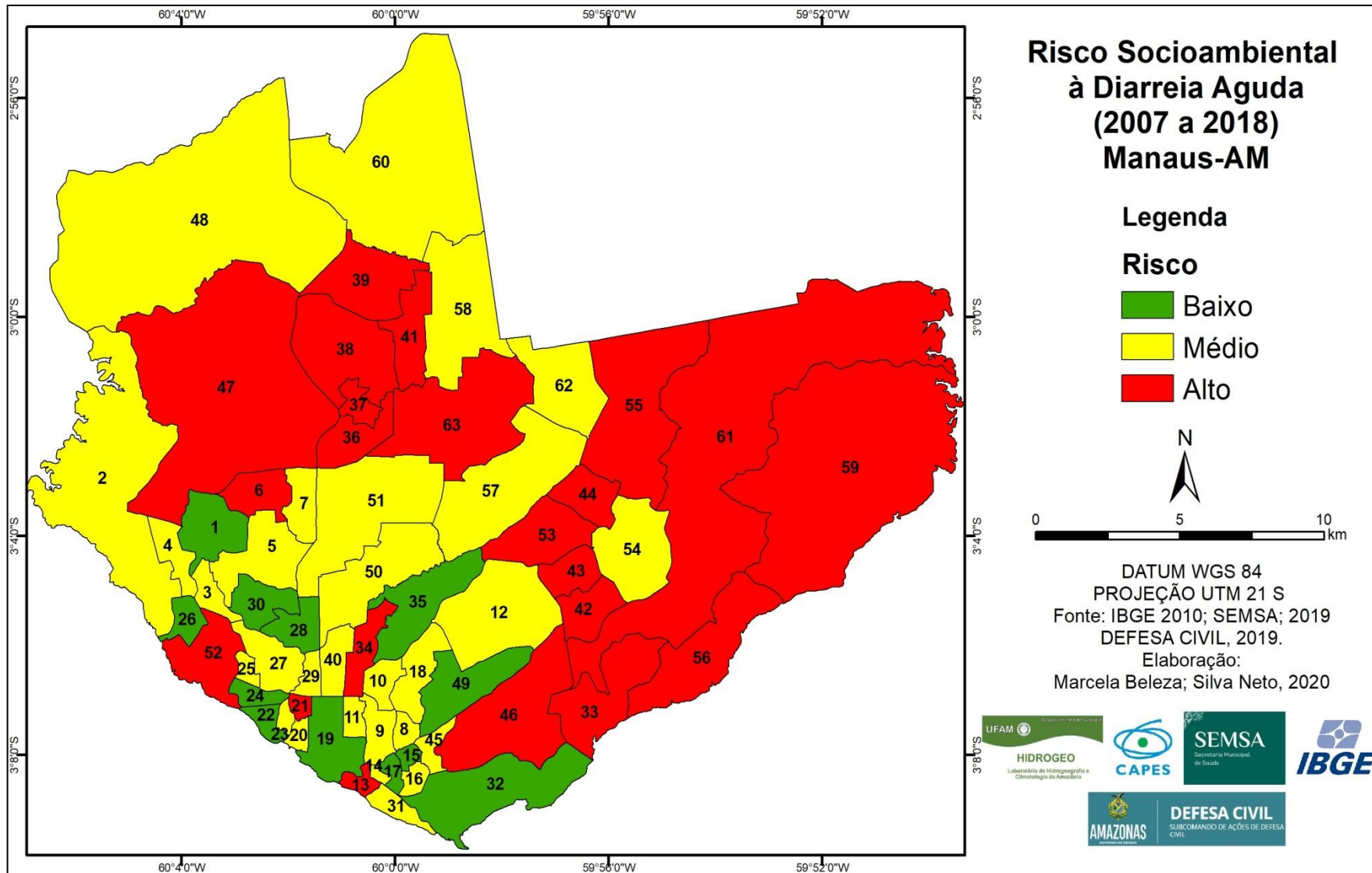
- O baixo risco predominou em poucos bairros, sendo estes: Planalto, Santo Agostinho, Dom Pedro, Chapada, Santo Antônio, São Raimundo, Centro, Aleixo, Japiim, Vila Buriti, Betânia e Morro da Liberdade.

Em síntese, este estudo buscou representar as desigualdades socioambientais que potencializam o risco à diarreia aguda. Assim, as ações de combate e controle da doença devem considerar uma abordagem de territórios com riscos híbridos, isto é, do risco socioambiental (risco a alagações e graus de vulnerabilidade social) e do risco à doença. Visto que, a gênese da diarreia aguda vai além do agente patológico, e se inter-relaciona aos problemas socioambientais urbanos (natural e social).

Figura 55: Índice de Vulnerabilidade Socioambiental à Diarreia Aguda em Manaus-Am.



1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12: Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tarumã; 48- Tarumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Elaboração: Marcela Beleza; Silva Neto, 2020.



1- Planalto, 2- Ponta Negra; 3- Nova esperança; 4- Lírio do Vale; 5- Alvorada; 6- Redenção; 7- Da Paz; 8- Raiz; 9- Cachoeirinha; 10- São Francisco; 11- Praça 14 de Janeiro; 12: Coroado; 13- Educandos; 14- Santa Luzia; 15- Betânia; 16- São Lázaro; 17- Morro da Liberdade; 18- Petrópolis; 19- Centro; 20- N. S. Aparecida; 21- Presidente Vargas; 22- São Raimundo; 23- Glória; 24- Santo Antônio; 25- Vila da Prata; 26- Santo Agostinho; 27- São Jorge; 28- Chapada; 29- São Geraldo; 30- Dom Pedro I; 31- Colônia Oliveira Machado; 32- Vila Buriti; 33- Mauzinho; 34- Adrianópolis; 35- Aleixo; 36- Colônia Santo Antônio; 37- Novo Israel; 38- Colônia Terra Nova; 39- Santa Etelvina; 40- N. S. das Graças; 41- Monte das Oliveiras; 42- Armando Mendes; 43- Zumbi dos Palmares; 44- Tancredo Neves; 45- Crespo; 46- Distrito Industrial I; 47- Tatumã; 48- Tatumã-Açu; 49- Japiim; 50- Parque 10 de Novembro; 51- Flores; 52- Compensa; 53- São José do Operário; 54- Gilberto Mestrinho; 55- Jorge Teixeira; 56- Colônia Antônio Aleixo; 57- Novo Aleixo; 58- Nova Cidade; 59- Puraquequara; 60- Lago Azul; 61- Distrito Industrial II; 62- Cidade de Deus; 63- Cidade Nova. Elaboração: Marcela Beleza; Silva Neto, 2020.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A geografia dos riscos e vulnerabilidades, apresentada em seu caráter multidisciplinar, demonstrou a importância dos estudos sobre a transmissão e espacialidades de doenças, como a diarreia aguda no ambiente urbano, por fornecer condições, direcionamentos de medidas/controle e aportes teóricos-metodológicos na identificação e sobreposição dos territórios de riscos híbridos e grupos socialmente vulneráveis, que advém de fatores naturais e socialmente construídos.

Para tanto, este estudo identificou os indicadores que conferem risco e vulnerabilidade à diarreia aguda em Manaus, considerando a sua heterogeneidade quanto às condições socioambientais e socioculturais da população manauara.

No primeiro momento deste estudo, compreendeu-se a influência da variabilidade hidroclimática nas internações por diarreia aguda. De modo geral, a diarreia se caracteriza com pouca variabilidade anual e picos de internações entre os meses de janeiro e abril.

Quanto às condições climáticas ideais para o seu desenvolvimento, podem ser destacados: 1) no período com maiores registros (2002 a 2005) as chuvas de 30 mm contribuíram na alta da diarreia; temperatura mínima 23 – 24 °C, média entre 26,5 – 28,5 °C, máxima entre 31 e 35 °C e umidade em torno de 70 e 90%; 2) Foram identificadas as mesmas condições pluviométricas nos anos posteriores (2006 a 2018), no entanto, com poucas internações; as temperaturas corresponderam à: mínima de 24 – 26 °C, média de 27 – 29,5 °C, maior oscilação na temperatura máxima (31 e 37 °C) o que por ventura, explicou a baixa da umidade nessa mesma temporalidade (65 – 85 %).

Fatores estes induzem que alterações no padrão climático possam influenciar no desenvolvimento biológico da doença, assim como, deve-se considerá-lo como um indicador nos planejamento em saúde. Os dados utilizados na escala mensal não possibilitaram verificar uma relação direta dos eventos de alagações com as internações. Foi possível identificar por meio da cota do rio Negro, o aumento das internações de diarreia aguda na transição entre secas e enchentes.

Para fins estatísticos, os resultados da Correlação de Pearson indicaram que a variável umidade, temperatura mínima e média são as que apresentaram melhores correlações, ainda que fracas ($r = <0,3$ ou $-0,3$). Apenas a temperatura mínima e umidade foram significativas ($p = 0,001$ e $0,000$). Quanto ao poder de explicação, a umidade teve maior valor e significância ($R^2 = 7,7\%$; $p = 0,000$), seguidas da cota média ($R^2 = 0,047 = 4,7\%$) e alagação ($R^2 = 0,013 = 1,3\%$), embora, ambas sem significância estatística ($p = 0,130$ e $0,296$, respectivamente).

Em virtude dos valores menos satisfatórios do coeficiente de determinação, algumas variáveis hidroclimáticas não foram suficientes na predição da doença, logo, sugeriu-se considerar outras variáveis que estejam associadas a sua transmissão, a exemplo das condições socioeconômicas, socioculturais entre outras.

No segundo capítulo foram abordados os contextos de infraestrutura urbana e intervenções na saúde pública em Manaus, visto que a capital amazonense apresenta dificuldades históricas das mais diversas origens, principalmente em termos de equidade de serviços essenciais, como o esgotamento sanitário e abastecimento de água. Posteriormente, buscou-se a descrição e validação de cada indicador socioambiental da diarreia aguda (renda, escolaridade, situação de saneamento e eventos de alagação) e seus mapeamentos, a princípio de modo isolado.

Deste modo, foi possível constatar que as zonas norte e leste de Manaus foram as que apresentaram a maior porcentagem de domicílios com ausência de alfabetização, (3,66 a 10,17%), camadas mais pobres (renda até dois salários mínimos - 38,27 a 58,71%), domicílios sem acesso a rede de esgoto ou fossa séptica (0,47 a 3,90%) e domicílios com depósito de lixo enterrado na propriedade (0,06 a 1,25%).

Quanto às camadas em situação crítica de lixo depositado em logradouro ou terreno baldio, destacam-se os bairros: Santo Antônio, São Raimundo, Presidente Vargas (Zona Oeste), Betânia e Educandos (Zona Sul), Aleixo, Petrópolis (Zona Centro-Sul), Lago Azul, Santa Etelvina Colônia Santo Antônio, Cidade de Deus (Zona Norte), Jorge Teixeira, Puraquequara, Tancredo Neves, São José do Operário, Gilberto Mestrinho e Colônia Antônio Aleixo (Leste). Em relação ao depósito de lixo em corpos hídricos, as áreas

críticas (0,12 a 5,96%) se concentraram nos bairros com limites territoriais entre as zonas oeste sentido sul e leste de Manaus.

No mapeamento das fontes alternativas de abastecimento de água, verificou-se que, devido ao fornecimento irregular do serviço de abastecimento de água por rede geral da cidade, a população manauara opta em utilizar outras fontes abastecimento de água, seja por carro-pipa ou água da chuva, rio, lago, igarapés ou poços e nascentes, ocasionando injustiças e desigualdades socioespaciais ao recurso entre a população.

O mapeamento das ocupações irregulares predominou tanto nas zonas norte, leste bem como, a oeste, sul e centro-sul da cidade.

Sobre os eventos de alagações nos anos de 2007 e 2008, estes predominaram nas zonas norte, leste e alguns bairros da zona sul. Em 2009 e 2013 ocorreu uma diminuição considerável desses eventos. Nos demais anos, 2010 a 2017, novamente os eventos de alagação predominaram nas zonas norte, leste e alguns bairros da zona oeste.

Em relação à série histórica das notificações por semanas epidemiológicas, identificou-se que a alta das notificações se concentrou nas primeiras semanas (1 a 13), correspondendo aos meses de janeiro a março.

A maior incidência de diarreia aguda ocorreu na faixa etária acima dos dez anos de idade. Quanto a incidência espacial da diarreia aguda, notou-se que a zona sul foi a menos crítica.

Foi possível abordar os fatores culturais que resultam em diferentes percepções de saúde e práticas de tratamento da diarreia aguda utilizadas pela população manauara.

No último capítulo da dissertação, sobre os mapas sínteses: IVS e risco socioambiental. As análises realizadas nos capítulos anteriores permitiram a utilização de diversos indicadores associados às perspectivas de risco e vulnerabilidade neste estudo, permitiu integrar diferentes e irredutíveis dimensões e contextos da realidade manauara.

No mapa de IVS à diarreia aguda em Manaus, foi identificado áreas com vulnerabilidade baixa e média a baixa estão situadas no sentido centro-oeste e nos limites territoriais das zonas oeste e sul da cidade. As áreas de média a alta vulnerabilidade, são específicas e situadas na parte central da cidade, o que permitiu concluir que a vulnerabilidade socioambiental à diarreia aguda em

Manaus é muito mais nítida e assinalada por graus de alta e muito alta vulnerabilidade.

Assim, no mapa síntese de Risco Socioambiental, as áreas com alto risco continuaram predominando nas zonas de expansão territorial na cidade: norte e leste. O médio risco concentrou-se na parte central e bairros limítrofes da zona oeste sentido norte e sul da cidade; e o baixo risco predominou em poucos bairros. Pode-se dizer que o território da cidade se expande paralelamente ao risco da doença, visto que as zonas norte e leste já evidenciam esta realidade.

Em estudos futuros, sugere-se que sejam realizadas análises mais específicas das variáveis hidroclimáticas com os registros da doença na escala semanal, em virtude do período de incubação da diarreia aguda e o fato dos dados serem mais precisos quanto ao desenvolvimento, visto que na escala mensal, pelo menos estatisticamente neste estudo, a correlação foi fraca.

As limitações encontradas neste estudo foram em relação aos dados obtidos, por exemplo, os dados de alagação disponibilizados pela Defesa Civil, são computados de forma generalizada, sem diferenciá-los dos eventos de inundação.

Outra limitação encontrada foi em relação ao programa MDDA, que durante a coleta e a sistematização destes dados não faz distinção entre as faixas etárias posteriores à 10 anos, o que pode causar uma interpretação limitada e direcionamento do público alvo de ações de prevenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBA, K.; SINFIELD, R.; HART, A. et al. Pathogens associated with persistent diarrhoea in children in low and middle income countries: systematic review. *BMC Infectious Diseases*, v.9, n.88, 2009.

ABAYA, S.W; MANDERE, N; EWALD, G. Floods and health in Gambella region, Ethiopia: a qualitative assessment of the strengths and weaknesses of coping mechanisms. *Glob Health Action*.;v.2, n.10, p.3402, 2009

AGUILA, M. et al. Perfil epidemiológico e sorológico de escherichia coli enteropatogênica (epec) e escherichia coli enterohemorrágica (ehec) em crianças de 0-10 anos de idade, que deram entrada com diarreia nos hospitais estaduais da cidade de Manaus- AM. 61ª Reunião Anual da SBPC, 2009.

AHERN, M.; KOVATZ, S.; WILKINSON, P. et al. Global Health impact of floods: epidemiologic evidence. *Epidemiologic Reviews*, n. 27, p. 36-46, 2005.

ALBUQUERQUE, M.B.M. et al. Doenças tropicais: da ciência dos valores à valorização da ciência na determinação climática de patologias. *Ciência e Saúde Coletiva*. v.4, n.2, p. 423-431, 1999.

ALMEIDA, L. Q. POR UMA CIÊNCIA DOS RISCOS E VULNERABILIDADES NA GEOGRAFIA (a science of the risks and vulnerabilities to geography). *Mercator*, Fortaleza, v. 10, n. 23, p. 83 a 99, nov. 2011.

ALVES, S.A.A; OLIVEIRA, M. L. B. Aspectos socioculturais da saúde e da doença e suas repercussões pragmáticas. *J. Hum. Growth Dev*, São Paulo , v. 28, n. 2, p. 183-188, 2018 .

ALMEIDA, R. B. Análise socioambiental da morbidade da malária em Manaus- Am. 129 f. Dissertação de Mestrado– Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Amazonas, Manaus – AM, 2019.

ALDERMAN, K; TURNER L.R; TONG, S. Floods and human health: a systematic review. *Environment International*, 2012. v.47, p.37-47.

ALEIXO, N. C. R. 353f. Pelas lentes da Climatologia e da Saúde Pública : doenças hídricas e respiratórias na cidade de Ribeirão Preto. Tese (doutorado)

- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2012.

ALEIXO, N. C. R.; SANT'ANNA NETO, J. L. Condicionantes climáticos e internações por pneumonia: estudo de caso em Ribeirão Preto/SP. Revista do Departamento de Geografia – USP, v.27 , p. 1-20, 2014.

ALEIXO, B. et al. Human Right in Perspective: Inequalities in Access to Water in a Rural Community of the Brazilian Northeast. Ambiente & Sociedade. São Paulo v. XIX, n. 41, p. 63-84, 2016.

ALEIXO, N. C. R.; SANT'ANNA NETO, J. L. CLIMA E SAÚDE: DIÁLOGOS GEOGRÁFICOS/ Climate and Health: Geographic Dialogues. REVISTA GEONORTE, v. 8, n. 30, p. 78-103, 2017a.

ALEIXO, N. C. R. et al. Saúde e ambiente no interior do Amazonas. . In: MAGALHÃES, S.C.M., PEREIRA, M.P.B. (Orgs). Pesquisa e extensão em geografia da saúde: entre a teoria e a prática. Montes Claros: Unimontes, p.191-202, 2017b.

ALPINO, T. A; SENA, A. R. M; FREITAS, C. M. Desastres relacionados à seca e saúde coletiva – uma revisão da literatura científica. Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro , v. 21, n. 3, p. 809-820, Mar. 2016.

ARAGÃO, J. S. O acesso ao saneamento urbano: os desafios da universalização no abastecimento de água e esgotamento sanitária. Um estudo de caso em ManausAM. 171 f. Dissertação de Mestrado (Ciências do Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. Universidade Federal do Amazonas, Manaus – AM, 2017.

ARSAM. Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas. Relatório de Atividade 2015. Manaus, 2015. Disponível em: <http://www.arsam.am.gov.br/wp/wp-content/uploads/Relat%C3%B3rio-de-atividades-ARSAM-2015.pdf>. Acesso em: 13/10/2020 .

ARSAM. Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas. Relatório de Atividade 2012. Manaus, 2012. Disponível em:

http://www.arsam.am.gov.br/wp/wp-content/uploads/ri_2012.pdf. Acesso em: 13/10/2020 .

ARSAM. Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas. Mapa da Rede de Adução e distribuição 2011. Disponível em: http://www.arsam.am.gov.br/wp/?page_id=267. Acesso em: 13/10/2020 .

ARSAM. Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas. Relatório de Atividade 2010. Manaus, 2009. Disponível em: http://www.arsam.am.gov.br/wp/wp-content/uploads/ri_2010.pdf. Acesso em: 13/10/2020 .

ARSAM. Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas. Relatório de Atividade 2009. Manaus, 2009. Disponível em: http://www.arsam.am.gov.br/wp/?page_id=674. Acesso em: 13/10/2020 .

ASAKITIKPI, A. E. An Interrogation of Diarrhoea Concept among Yoruba Women in Ibadan Metropolis, Nigeria. *Nordic Journal of African Studies*, v.16, n. 1, p. 64–74, 2007.

ASMUS, G. M. 249f. Vulnerabilidade em saúde no contexto de mudanças ambientais: o casos de doenças de transmissão hídrica em Caraguatatuba, Litoral norte – SP, Campinas – SP, 2014.

ATCHISON, C.J. et al. Temperature-dependent transmission of rotavirus in Great Britain and The Netherlands. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* v.277, n.1683, p. 933-942, 2010.

AZAGE, M. et al. E. Effect of climatic variability on childhood diarrhea and its high risk periods in northwestern parts of Ethiopia. *PloS One*, v.12, n.10, 2017.

AKPEDE, G. O; OMOTARA ,B.A; GAZALI W. Severity signs of childhood diarrhoea in north eastern Nigeria. *J R Soc Health*. Jun, v.115, n.3, p.164-173, 1995.

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

BIRKMANN, J.; WISNER, B. Measuring the Un-Measurable: The Challenge of Vulnerability. Bonn (Alemanha): UNU-EHS, 2006.

BOITHIAS, L. et. al. Hydrological regime and water shortage as drivers of the seasonal incidence of diarrheal diseases in a tropical montane environment. PLoS Neglected Tropical Diseases, v.10, n.12, p.1-27, 2016.

BOUSQUAT, A; COHN, A. A dimensão espacial nos estudos sobre saúde: uma trajetória histórica. Hist. cienc. saude-Manguinhos, Rio de Janeiro , v. 11, n. 3, p. 549-568, Dec. 2004.

BRASIL (Secretaria de Educação Fundamental). Parâmetros curriculares nacionais: introdução parâmetros curriculares. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

BRASIL (Secretaria de Educação Fundamental). Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p.

BRASIL (Ministério da Saúde). Projeto VIGSUS II. Modernização do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde, 2004. 104p.

BRASIL (Fundação Nacional de Saúde). Manual de saneamento. Brasília (DF): Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 p.

BRASIL (Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo). Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac". Vigilância epidemiológica em saúde ambiental. São Paulo, 2013. 135 p. Disponível em: <ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/DOMA/doma13_caderno_ambiental.pdf> Acesso em: 29 de abr de 2019.

BRASIL. Decreto nº 8.211, de 21 de Março de 2014. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8211.htm>. Acesso em: 29 de abr de 2019.

BRANDT, K. G.; ANTUNES, M. M. C.; SILVA, G. A. P. Diarreia aguda: manejo baseado em evidências. *J. Pediatra*, Porto Alegre, v. 91, n. 6, supl. 1, p. S36-S43, 2015.

BROWN, L.; MURRAY, V. Examining the relationship between infectious diseases and flooding in Europe: A systematic literature review and summary of possible public health interventions. *Disaster Health*, v.1, n.2, p- 117-127, 2013.

BÜHLER, H. F. A diarreia infantil no Brasil: indicadores integrados de Saúde e ambiente, 2010. (Dissertação de Mestrado). Universidade do Estado de Mato Grosso, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais. Cáceres, 2013.

BÜHLER H. F. et al. Análise espacial de indicadores integrados determinantes da mortalidade por diarreia aguda em crianças menores de 1 ano em regiões geográficas. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.19, n.10, p-4131-4140, 2014.

BUFFON, E. A. M. 171f. A Leptospirose humana no AU-RMC (Aglomerado urbano da região Metropolitana de Curitiba/PR) - Risco e Vulnerabilidade Socioambiental. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

BUFFON, E .A. M; MENDONÇA, F. A. Análise integrada da vulnerabilidade à diarreia aguda em Curitiba. *Confins*. v. 33 , n.1, p.1-18, 2017.

CAIRNCROSS, S. Aspectos de saúde nos sistemas de saneamento básico. *Engenharia Sanitária*, v.23, p.334-338, 1984.

CASTIEL, L.D. Lidando com o risco na era midiática. In: M C MINAYO; A. C. MIRANDA. (Org.). *Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós*. Rio de Janeiro: ABRASCO/FIOCRUZ, 2002, p. 113-133.

CASTRO, C. M; PEIXOTO, M. N.O; RIO, G. A. P. Riscos Ambientais e Geografia: Conceituações, Abordagens e Escalas. In: *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ*. Rio de Janeiro: UFRJ, Vol. 28-2, p. 11-30, 2005.

CANN, K. et al. Extreme water water-related weather events and waterborne disease. *Epidemiology and Infection*, v.141, n.4, p. 671-686, 2013.

CARLTON E. J. et al. Heavy rainfall events and diarrhea incidence: the role of social and environmental factors. *Am J Epidemiol* v.179, n.3, p.344-352, 2013.

CABRAL, B. D.; LIMA, W. A. O impacto dos poços tubulares clandestinos na qualidade da água dos lençóis freáticos: a busca da interpretação sistemática da legislação vigente para sua efetiva aplicabilidade. In: Conpedi. (Org.). *Direito Ambiental III: XXIII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI*. 1ª ed. Florianópolis: Conpedi, 2014, v. 1, p. 180-195.

CHECKLEY, W.; EPSTEIN, L. D.; GILMAN, R. H. et al. Effects of El Niño and ambient temperature on hospital admissions for diarrhoeal diseases in Peruvian children. *Lancet*, n. 355, p. 442–50, 2000.

CHOU, W.C. et al. Modeling the impact of climate variability on diarrhea-associated diseases in Taiwan (1996–2007). *Science of the Total Environment*, v.409, n.1, p.43-51, 2010.

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

COSTA, M.; C. N.; TEIXEIRA, M. G. L. C. A concepção de “espaço” na investigação epidemiológica. In: *Cadernos de Saúde Pública*. v. 15, n. 2, Rio de Janeiro, p. 271-279.1999.

COREIL, J.; GENECE, G. Adoption of oral rehydration therapy among Haitian mothers. *Soc. Sci. Med.* v. 27, n. 1, p. 87-96, 1988.

CORREIA, V. R. M. et al . Uma aplicação do sensoriamento remoto para a investigação de endemias urbanas. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro , v. 23, n. 5, p. 1015-1028, May 2007.

CPRM. Carta Hidrogeológica da Região Metropolitana de Manaus Disponível em: ><http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/dehid/manubpt.pdf> Acesso em: 10.08.2020.<

CREA. Poços artesianos em Manaus são afetados por lençóis freáticos contaminados. 2013. Disponível em: ><https://www.crea-am.org.br/src/site/noticia.php?id=2094>.< Acesso em: 12.10.2020.

CUTTER, S. L. Vulnerability to environmental hazards. *Progress in Human Geography*, v.20, n.4, p.529-539, 1996.

CUTTER, S. L. ; BORUFF, B. J. ; SHIRLEY, W. L. Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, v. 84, n.1, p. 242-261, 2003.

CUTTER, S. L.; FINCH, C. Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards. [Em linha]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. v.105, n. 7, pp. 2301-2306, 2008.

CURRIERO F.C. et al. The association between extreme precipitation outbreaks in the United States, 1948-1994. *American Journal of Public Health*, v.91, n.8, p- 1194-1199, 2001.

DESCHAMPS, M.V. Vulnerabilidade Socioambiental na Região metropolitana de Curitiba. 2004, 192 f. Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

DESMOULIERÉ, S. J. M. Evolução da Temperatura Urbana e Estudo da Ilha de Calor em Manaus, 1991-2011. In: *Sustentabilidade, ambiente e saúde na cidade de Manaus*. Eds. Edua, Fiocruz, Manaus, p. 93-114, 2015.

DEMISSIE, S.; MENGISITIE, B. The impact of El Niño on diarrheal disease incidence: A Systematic Review. *Science*, v.5, n.6, p. 446-451, 2017.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (DATASUS). CID-10. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/cid10.htm>. Acesso em 14 de mar. de 2019.

DIAS, E. M. *A Ilusão do Fausto – Manaus 1890 – 1920*. 2ª edição – Manaus: Editora Valer, 2007.

D'SOUZA, R.M.; HALL, G.; BECKER, N.G. Climatic factors associated with hospitalizations for rotavirus diarrhoea in children under 5 years of age. *Epidemiology & Infection*, v. 136, n.1, p. 56-64, 2008.

DUARTE A. F, MASCARENHAS M. D. M. Manifestações do bioclima do Acre sobre a saúde humana no contexto socioeconômico da Amazônia. *Amazônia Ciência e Desenvolvimento*; v.3, n.5, p.149-162, 2007.

DUARTE, J. L et al. Variabilidade climática e interações por doenças diarreicas infecciosas em um município da Amazônia Ocidental Brasileira. *Ciência e Saúde Coletiva*, p- 1-7, n.16496, 2017.

ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control). Assessing the potential impacts of climate change on food and waterborne diseases in Europe. Stockholm: ECDC, 2012.

EMONT, J.P et al. Epidemiological investigation of a diarrhea outbreak in the South Pacific island nation of Tuvalu during a severe La Niña-associated drought emergency in 2011. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v.96, n. 576-582, 2017.

EROLOMO, M; PENNA, M, L. F. Os primeiros cinco anos da sétima pandemia de cólera no Brasil: The first five years. *Inf. Epidemiol. Sus*, Brasília , v. 8, n. 3, p. 49-58, set. 1999.

FISCH, G. Climatic Aspects of the Amazonian Tropical Forest. *Acta Amazônica*, v.20, p.39 - 48, 1990.

FISHER G.T, KATZ B. G. Escoamento de águas pluviais urbanas: Informações básicas sobre fundo e técnicas para avaliação de problemas com um estudo de caso de Baltimore, Maryland. Reston, Va: US Geological Survey; 1988.

FOGAÇA, T. K. Geografia da saúde. 2018, 252p.

FONSECA, P.A.M. 99f. Influência de variáveis hidro-climáticas na ocorrência de diarreias em menores de 5 anos na amazônia ocidental. Tese de doutorado. Área de concentração: Clima e Ambiente. INPA, Manaus-AM, 2018.

FREITAS, C. M.; PORTO, M. F. S. Saúde, ambiente e sustentabilidade. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2006.

FREITAS, C. M et al. Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil. *Ciênc. Saúde coletiva*. 2014, v.19, n.9.

FUNARI, E.; MANGANELLI, M.; SINISI, L. Impact of climate change on waterborne diseases. *Ann Ist Super Sanità*, v. 48, n. 4, p. 473-487, 2012.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). Doenças infecciosas e parasitárias : aspectos clínicos, de vigilância epidemiológica e de controle - Brasília : Ministério da Saúde, 1998. 220p.

FUNDAÇÃO EM VIGILÂNCIA EM SAÚDE (FVS). Relatório de Gestão 2015. 2015. 72p. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0Bz6SWDdW1KhuZFY5bVllb3FqR1k/view>.

Acesso em 21

FUCKNER, M. A. 337f. Estudo dos padrões espaço-temporais de ocorrência da diarreia no semiárido brasileiro. Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Departamento de Geografia, 2015.

GENSER, B. et al. Impact of a city-wide sanitation intervention in a large urban centre on social, environmental and behavioural determinants of childhood diarrhoea: analysis of two cohort studies, *International Journal of Epidemiology*, Volume 37, Issue 4, 1 August 2008, p. 831–840, 2008.

GALVÃO J. Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil. *Revista Panam Salud Publica*. 2009, n.25, v.6, p.548–56.

GHAZANI, M.; FITZGERALD, G.; HU, W.; TOLOO, G.S.; XU, Z. 2018. Temperature Variability and Gastrointestinal Infections: A Review of Impacts and Future Perspectives. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v.15, n.4, 766.

GIATTI, I. I. et al. Manaus, Cidade-Região e Capital da Amazônia modelo de desenvolvimento e pressões sobre os ecossistemas, seus serviços e saúde humana. In: *Sustentabilidade, ambiente e saúde na cidade de Manaus*. Eds. Edua, Fiocruz, Manaus, p. 49-72, 2015.

GONDIM, G.M.M. Do conceito de risco ao da precaução: entre determinismos e incertezas. In.: *O território e o processo saúde-doença*. Org.: Fonseca, F. A; Corbo, A. D. Fiocruz: Rio de Janeiro, 2007.

- GIDDENS, A. As Conseqüências da Modernidade. São Paulo: Unesp, 1991.
- GURGEL, H.C.; BILLA, M.; MAZZEGA, P. Água, saúde e territórios: uma breve discussão. Paranoá, Brasília, n. 10, p. 15-24, 2013
- GUIMARÃES, R.B.; PICKENHAYN, J.A.; LIMA, S.C. Geografia e Saúde sem fronteiras. Uberlândia (MG): Assis Editora, 2014. 160p.
- GUIMARÃES, R. B; CATÃO, R. C; CASAGRANDE, B. Raciocínio geográfico e complexos patogênicos atuais: análise comparativa da Dengue e da Leishmaniose Tegumentar Americana , Confins [Online], n.37, p.1-20, 2018.
- HASHIZUME, M. et al. Association between climate variability and hospital visits for non-cholera diarrhoea in Bangladesh: effects and vulnerable groups. International Journal of Epidemiology, v.36, n.5, p. 1030-1037, 2007.
- HASHIZUME, M. et al. The effect of rainfall on the incidence of cholera in Bangladesh. Epidemiology, v.19,n.1, p. 103-110, 2008.
- HELLER, L. Saneamento e Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde, Brasília. 1997, 104p.
- HERRADOR, B.R.G. et al. Analytical studies assessing the association between extreme precipitation or temperature and drinking water-related waterborne infections: a review. Environmental Health, v.14, n.1: 29, 2015.
- HIRATA, R.; ZOBBI, J; FERNANDES, A; BERTOLO, R. 2006. Hidrogeología del Brasil: Una breve crónica de las potencialidades, problemática y perspectivas. Bo - letín Geológico y Minero, Madrid, v. 217, n.1, p. 25- 36.
- HOREL, J.D.; HAHMANN, A.N.; GEISLER, J.E. An investigation of the annual cycle of convective activity over the tropical Americas. Journal of Climate, v.2, n.11, p. 1288 – 1403, 1989.
- IDRS. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction – Revealing risk, redefining development. Geneva: United Nations; 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) - Censo demográfico. Manaus, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Dados Cidades. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 10 maio 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET) - Normal climatológica de Manaus. Manaus. 2019. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas> Acesso em: 23 mar. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET) – Banco de dados históricos – BDMEP, estação Manaus, 2019. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep> Acesso em: 23 mar. 2019.

INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO (IMPLURB). Base cartográfica de Manaus, 2018.

JACOBI, P. Impactos socioambientais urbanos – do risco à busca de sustentabilidade. In: MENDONÇA, F. de A. (org.). Impactos Socioambientais Urbanos. Curitiba: Ed. da UFPR, 2004, p.169-184.

JONES, C.; HOREL, J.D. A note on the upper level divergence field over South America during the summer season. Revista Brasileira de Meteorologia, v.5, n.2, p. 411 - 416, 1991.

JÚNIOR, J. A. A. 188f. dengue na área urbana continua de Maringá/PR: Uma abordagem socioambiental da epidemia de 2006/2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

JUNIOR, J. A; MENDONÇA, F. A problemática da dengue em Maringá-PR: uma abordagem socioambiental a partir da epidemia de 2007. Hygeia, v. 8, n. 15, p. 157–176, 2012.

JUNIOR, L. N. Dinâmica pluviométrica e impactos das chuvas no estado do Paraná: a natureza dos eventos extremos. In: SANT'ANNA NETO, J. L; AMORIM, M. C. T; SILVA, C. A. (Orgs). Clima e Gestão do Território. Jundiaí, Paco Editorial, 2016.

KONDO, H.; SEO, N.; YASUDA, T. et al. Post-flood infectious diseases in Mozambique. *Pre Hosp Disaster Med*, n. 17, 2002.

KOLSTAD, E.W.; JOHANSSON, K.A. Uncertainties associated with quantifying climate change impacts on human health: a case study for diarrhea. *Environmental Health Perspectives*, v.119, n.3, p. 299, 2011.

KOVATS, R. et al. El Niño and health. *Lancet* 2003; v.362, n.9394, p.1481-1489, 2003.

KOVATS, S.; EBI, K. L.; MENNE, B. Methods of assessing human health vulnerability and public health adaptation to climate change. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (Health and Global Environmental Change Series, n.1). 2003.

LAVELL, A. et al. Climate change: new dimensions in disaster risk, exposure, vulnerability, and resilience. in: FIELD, C. B.; BARROS, V.; STOCKER, D. et al (eds.). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, p. 25-64, 2012.

LEMOS, L.S.M . 262f. Áreas de risco nas bacias hidrográficas urbanizadas de Manaus. *Dissertação (mestrado em geografia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.*

LINHARES A.C. Epidemiologia das infecções por rotavírus no Brasil e os desafios para o seu controle. *Cad Saúde Publica*. jul-set; v.16. n.3, p.629-46, 2000.

LIPP, E. K.; HUQ, A.; COLWELL, R. R. Effects of Global Climate on Infectious Disease: the Cholera Model. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 15, n. 4, p. 757–70, 2002.

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

LIEBER, R.R; LIEBER, R.N.S. O conceito de risco: Janus reinventado. In: Saúde, ambiente e desenvolvimento: estreitando nós, Ed.Fiocruz: Rio de Janeiro, 2006.

LOUREIRO. K; CARLO. J; LAMBERTS.R. Estudos de Estratégias Bioclimáticas para a Cidade de Manaus. In: IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Anais: Foz do Iguaçu, Paraná, p.153-162, 2002.

LOUREIRO, A. A grande crise. / Antônio Loureiro. 2ª. ed. – Manaus: Editora Valer, 2008 338 p.

MARTINELLI, M. Curso de cartografia temática. 1. ed. São Paulo: Contexto, 1991. 180 p

MARTINELLI, M. Mapas da geografia e cartografia temática. São Paulo: Contexto, 2003.

MARENGO, J., DRUYAN, L., HASTENRATH, S. Observational and modelling studies of Amazonia interannual climate variability. Climatic Change, v.23, n.3, p. 267-286, 1993.

MARANDOLA JR., E; HOGAN, D. J. Natural hazards: o estudo geográfico dos riscos e perigos. Ambiente & Sociedade. Campinas, ANPPAS, v.7, n.2, p.95-109, 2004a.

MARANDOLA JR, E; HOGAN, D. Vulnerabilidade e riscos: entre geografia e demografia. Revista Brasileira de Estudos de População, São Paulo, v.22, n.1, p.29- 53, 2004b.

MARANDOLA, J. E. Habitar em risco: mobilidade e vulnerabilidade na experiência metropolitana. 2008, 266f. Tese de doutorado em Geografia, Universidade de Campinas, Campinas, 2008

MAZZETTO, F. A. P. Pioneiros da Geografia da saúde: séculos XVIII, XIX e XX. In: Barcellos, C. (Org.). A geografia e o contexto dos problemas de saúde. Rio de Janeiro. Abrasco/ICICT/EPJSV, Saúde em Movimento. p.17-33, 2008.

MELLI, L. C. F. L; WALDMAN, E. A. Arch. Pediatr. Urug., Montevideo , v. 82, n. 1, marzo 2011 p. 39-46.

MENEGUESSI, G. M. et al. Morbimortalidade por doenças diarreicas agudas em crianças menores de 10 anos no Distrito Federal, Brasil, 2003 a 2012. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília , v. 24, n. 4, p. 721-730, dez. 2015 .

MENDONÇA, F. Geografia socioambiental. In: MENDONÇA, F; KOSEL, S. (orgs.) Elementos da epistemologia da Geografia contemporânea. UFPR, 2002.

MENDONÇA, F. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. Desenvolvimento e Meio ambiente. Curitiba: Editora UFPR, n.10, p.139-148, jul/dez, 2004.

MENDONÇA, F. S.A.U.- Sistema Ambiental Urbano: uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade. p. 185-208. In: MENDONÇA, F. de A. (org.). Impactos Socioambientais Urbanos. Curitiba: Ed. da UFPR, 2004.

MENDONÇA, F. Riscos e vulnerabilidades socioambientais urbanos: a contingência climática. Mercator. Fortaleza, v. 9, número especial, 2010.

MENDONÇA, F; BUFFON, ELAIZ A. M.; GOUDARD, G. l'adaptation urbaine au changement climatique global: les inondations à Curitiba et Pinhais (Brésil) In: XXVIIIe Coloque de l'Associon Internationale de Climatologie. Liège (Sart-Tilman)/Belgique, p. 200-205, 2015.

MENDONÇA, F. BUFFON, E.A.M, CASTELHANO, F. Resiliência socioambiental-espacial urbana à inundações: possibilidades e limites no bairro cajuru em curitiba (PR). Revista da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia (Anpege). p.279-298, v.12, n.19, jul-dez.2016.

MENDONÇA, F. Espaço e Saúde: abordagens, desafios, e construção de um grupo de pesquisa em geografia da saúde no Brasil. p.105-124. In: MAGALHÃES, S.C.M., PEREIRA, M.P.B. (Orgs). Pesquisa e extensão em geografia da saúde: entre a teoria e a prática. Montes Claros: Unimontes, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Capacitação em monitorização das doenças diarreicas agudas – MDDA : manual do monitor. Secretaria de Vigilância em

Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2010. 94 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Doenças Diarreicas Agudas Brasil 2018 Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-diarreicas-agudas>. Acesso em: 23 abr 2019.

MOLION, L.C.B. Climatologia Dinâmica da região Amazônica: mecanismos de precipitação. Revista Brasileira de Meteorologia, v.2, n.1, p.107 - 117, 1987.

MONTEIRO, C.A; BENÍCIO, M. H. D. Estudo das Condições de Saúde das Crianças do Município de São Paulo, SP (Brasil), 1984/1985. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 21, n. 5, p.380-386, maio 1987.

MONTOYA, M.P.A. et al. Indicadores de saúde ambiental para a tomada de decisões. In: Determinantes ambientais e sociais da saúde. p.155-181, 2011.

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

MORRIS S. S. et al. Is prevalence of diarrhea a better predictor of subsequent mortality and weight gain than diarrhea incidence? Am J Epidemiol, v.144, n.582, p.88-112, 1996.

MORJANI, A.E.Z. et al. Modelling the spatial distribution of five natural hazards in the context of the WHO/EMRO Atlas of Disaster Risk as a step towards the reduction of the health impact related to disasters. International Journal of Health Geographics, v. 6, n.8, 2007.

MOTA, F. Conhecimento para Promoção do Saneamento, Saúde e Ambiente. Pág. 809-832. In: Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável/Arlindo Philippi Jr., editor. – Barueri, SP: Manole, 2005.

MOURAND, S. et al. Climate variability and outbreaks of infectious diseases in Europe. Scientific reports. v.3, n.1774, p. 1 -6, 2013,

NIMER. E. Climatologia do Brasil. Ed. IBGE. Rio de Janeiro, 1979.

NIEL, M.M; PEREIRA, P.P Oogun Àşę ** do iorubá, remédios de Axé: estratégias de cuidado com a saúde no Candomblé em Nova Iorque (EUA). Interface - Comunicação, Saúde, Educação [online], v. 23, p.1-14, 2019.

NOYOLA, A.; HELLER, L.; OTTERTETTER, H. Os desafios para a universalização do saneamento básico. In: Determinantes ambientais e sociais da saúde. p.369-383, 2011.

OLIVEIRA, A.S. 246f. Interações entre sistemas frontais na América do Sul e a convecção da Amazônia. Dissertação de Mestrado (PI INPE 4008 - TDL 239) - INPE. São José dos Campos, 1986.

OLIVEIRA, M. M. F. 171f. Condicionantes Socio-ambientais Urbanos da Incidência da Dengue na Cidade de Londrina/PR. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAUDE (OPAS). Organização Pan-Americana da Saúde Mudança Climática e Saúde: um perfil do Brasil. Ministério da Saúde – Brasília, 2009, 48p.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAUDE (OPAS). Módulo de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades (MOPECE). 2010, 102p.

OLIVEIRA, T. C. R; LATORRE, M. R. D. O. Tendências da internação e da mortalidade infantil por diarreia: Brasil, 1995 a 2005. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo , v. 44, n. 1, p. 102-111, Feb. 2010 .

OLIVEIRA, J. S. de. Variáveis meteorológicas e as ocorrências de doença meningocócica no município de Manaus de 2007 a 2009. 2011. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, C. Água e saneamento básico em manaus, amazonas – brasil: valoração econômica em serviços de utilidade pública. Revista Geografia em Questão. V.04. N.02. 2011. p. 181-196.

OLIOSI et al. Effect of the Bolsa Familia Programme on the outcome of tuberculosis treatment: a prospective cohort study. *The Lancet*, v.7, 219-226, 2019.

PATZ, J. A. CHRISTENSON, M. A mudança climática e a saúde. In: GALVÃO, L.A.; FINKELMAN, J.; HENAO, S (Orgs.) In: *Determinantes ambientais e sociais da saúde*, Editora Fiocruz, Manguinhos, Rio de Janeiro –RJ, 2011.

PATERSON, C.; MARA, D.; CURTIS, T. *Pro-poor sanitation technologies*. *Geoforum*, v. 38, n. 5, p. 901-907, 2007.

PEIXOTO, A. *Clima e saúde*. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1938.

PHILIPSBORN, R.; AHMED, S.M.; BROSI, B.J.; LEVY, K. Climatic drivers of Diarrheogenic *Escherichia coli* incidence: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Infectious Diseases*, v.214, n.1, p. 6-15, 2016.

PORTELA, R. A. et al. Comportamento das doenças diarreicas nas mudanças sazonais no município de Campina Grande - PB. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 9, n. 17, 27 dez. 2013.

PONTES, C.C et al. Efeitos do clima na saúde: análise das internações de crianças menores de cinco anos por pneumonia no município de ponta grossa – PR. *Revista Brasileira de Climatologia*, v.18, n12, p.38-52, 2016.

REIBOTA. M. S. et al. Entendendo o Tempo e o Clima na América do Sul. Universidade estadual de Campinas. IGE- Instituto de Geociências, 2012, v.8, n.1, p.34-50, 2012.

RELATÓRIO DA ASSESSORIA À ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MANAUS. Prefeitura Municipal de Manaus, 2014. Disponível em: http://www2.manaus.am.gov.br/docs/portal/secretarias/casacivil/ugpm_agua/plano_mun_saneamento_1/24032014_Produto_11.pdf. Acesso em: 23.07.2020.

REMOALDO, P. et al. Novas abordagens na geografia da saúde portuguesa. In: MAGALHÃES, S. C. M.; PEREIRA, M. P. B. (Orgs). *Pesquisa e extensão*

em geografia da saúde: entre a teoria e a prática. Montes Claros: Unimontes, 2017.

RIBEIRO, A. F. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. Revista Saúde Pública, v.40, n.4, p.671-676, 2006.

RIBEIRO, H.; SILVA, E.N.; SANTANA, P. Clima e saúde em contextos urbanos; uma revisão de literatura. Revist Bibliográfica de Geografia y Ciencias Sociales. Barcelona, v.19, n.1.092, p.01-23, 2014.

ROUQUAYROL, M. Z.; SILVA, M. G.C; Rouquayrol epidemiologia & saúde. 7. ed. Rio de Janeiro: MedBook, 2013.

ROQUE, W.V. 162f. Mapeamento Geoambiental da Área Urbana de Manaus – AM. Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília, 2006.

RUFINO, Renata et al . Surtos de diarreia na região Nordeste do Brasil em 2013, segundo a mídia e sistemas de informação de saúde – Vigilância de situações climáticas de risco e emergências em saúde. Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro , v. 21, n. 3, p. 777-788, Mar. 2016 .

SANTOS, M. Saúde e ambiente no processo de desenvolvimento. Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro , v. 8, n. 1, p. 309-314, 2003.

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

SCHWARTZ J, LEVIN R, HODGE K. Drinking water turbidity and pediatric hospital use for gastrointestinal illness in Philadelphia. Epidemiology.. v.8, p.615-620, 1997.

SCHWEICKARDT, J. C. O urbano e a Saúde Pública em Manaus. In: Sustentabilidade, ambiente e saúde na cidade de Manaus. Eds. Edua, Fiocruz, Manaus, p. 29-48, 2015.

SEIDU, R.; STENSTRÖM, T. A.; LÖFMAN, O. A comparative cohort study of the effect of rainfall and temperature on diarrhoeal disease in faecal sludge and

non-faecal sludge applying communities, Northern Ghana. *Journal of Water and Climate Change*, v.4, n.2, p. 90-102, 2013.

SETTE, D. M.; RIBEIRO, H. Interações entre o clima, o tempo e a saúde humana. *Revista de Meio Ambiente e Sustentabilidade*. v.6, n.2, p. 37 – 51, 2011.

SILVA, D. R. Variabilidade climática, vulnerabilidade ambiental e saúde: os níveis do rio Negro e as doenças relacionadas à água em Manaus. 2014. xii,135 f. Dissertação (Epidemiologia em Saúde pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2014.

SIMAS, I. T. H. Eventos extremos de chuva na cidade de São Paulo. In: SANT'ANNA NETO, J. L; AMORIM, M. C. T; SILVA, C. A. (Orgs). *Clima e Gestão do Território*. Jundiaí, Paco Editorial, 2016.

SINGH, R.B et al. The influence of climate variation and change on diarrheal disease in the Pacific Islands. *Environmental Health Perspectives*, v.109, n.2, p. 155.

SPINK, M. Trópicos do discurso sobre risco: risco-aventura como metáfora na modernidade tardia. *Cad. Saúde Pública* v.17 n.6, 2001.

SORRE. M. *Geografia*. Ed. Ática. São Paulo, 1984.

SOUZA, M. S. Meio ambiente urbano e saneamento básico. *Mercator – Revista de Geografia da UFC*, ano 01, n. 01, 2002.

SOUZA, L. B.; ZANELLA, M. E. *Percepção de Riscos Ambientais*. Fortaleza: Edições UFC, 2009.

SOUZA, M. A. A. Uso do território e saúde. Refletindo sobre “municípios saudáveis”. Texto elaborado a partir da conferência proferida durante a reunião de Secretários de Saúde de Rede Municípios Saudáveis, v.2, n.1, p.1-34, 2003.

SOUZA, R. F.; NASCIMENTO, S. L. Doenças e agravos no contexto das grandes inundações graduais no estado do Amazonas - Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 13, n. 26, p. 139 - 147, 2017.

TAM, C. et al. Temperature dependence of reported *Campylobacter* infection in England, 1989–1999. *Epidemiology & Infection*, v.134, n.1, p. 119-125, 2006.

THOMAS, W. The sanitary conditions and diseases prevailing in Manaus, North Brazil, 1905-1909, with plan of Manaus and chart. Fifteenth Expedition of the Liverpool School of Tropical Medicine. Expedition to the Amazonas, 1909.

TRATA BRASIL. Estudo mostra que diarreia, dengue e leptospirose crescem em cidades com saneamento básico precário, p.1-24, 2017.

UMBELINO, G. J. M. Aplicação do índice de qualidade de vida humana (IQVH) nas regiões metropolitanas do Brasil. *Revista Brasileira de Estudos Populacionais*, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 339-340, 2007.

UNICEF. Pneumonia and diarrhoea - Tackling the deadliest diseases for the world's poorest children. 86p. 2012.

PEREIRA, U. A. 188f. Saneamento ambiental e o processo saúde doença em Manaus/Am. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

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

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

VICTORA, C. G. Diarrhea mortality: what can the world learn from Brazil? *Jornal de Pediatria* - v. 85, n.1, p. 3-5, 2009.

SILVA, D. R. X. 147pp. Variabilidade climática, vulnerabilidade ambiental e saúde: Os níveis do rio Negro e as doenças relacionadas à água em Manaus. Dissertação de Mestrado, Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2014.

UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (UNISDR), Basic terms of disaster risk reduction, 35p, 2009.

WADE, T. J., SANDHU, S. K; LEVY, D. et al. Did a Severe Flood in the Midwest Cause an Increase in the Incidence of Gastrointestinal Symptoms? American Journal of Epidemiology, v. 159, n. 4, p. 398-405, 2004.

WALKER, C. L. F., RUDAN, I., LIU, L. et al. Global burden of childhood pneumonia and diarrhoea. The Lancet, n. 381, p. 1405-1416, 2013.

WATSON, J. T.; GAYER, M.; CONNOLLY, M. A. Epidemics after natural disasters. Emerg Infect Dis, v. 13, n. 1, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Using climate to predict Infectious disease epidemics. WHO Press: Geneva, 2005. 56p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Protecting health in Europe from climate change (B. Menne, F. Apfel, S. Kovats and F. Racioppi, eds), WHO, Geneva, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Protecting health in Europe from climate change (B. Menne, F. Apfel, S. Kovats and F. Racioppi, eds), WHO, Geneva, 2008, 54p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Protecting health from climate change: global research priorities. WHO Press: Switzerland, 2009. 24 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Atlas of Health and Climate. WHO Press: Switzerland , 2012. 68p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Mortality and burden of disease from water and sanitation. 2014a. Disponível em: <http://www.who.int/gho/phe/water_sanitation/burden/en/>. Acesso em: 05 mar. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Mortality and burden of disease from water and sanitation. 2014b. Disponível em: <http://www.who.int/gho/phe/water_sanitation/burden/en/>. Acesso em: 07 abr. 2019.

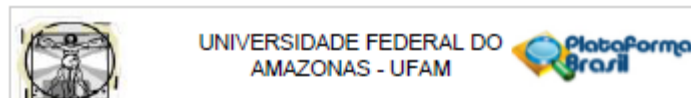
WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). World health statistics 2013. 2013. 172p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). ICD-10. Disponível em: <<http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2010/en>>. Acesso em 23 mai. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Mortality and burden of disease from water and sanitation. Disponível em: <http://www.who.int/gho/phe/water_sanitation/burden/en/>. Acesso em: 30 jan. 2019.

ANEXOS

ANEXO 1 – Comprovante de aprovação do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: RISCO E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL À DIARREIA AGUDA EM MANAUS-AM

Pesquisador: marcela beleza de castro

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 16070919.6.0000.5020

Instituição Proponente: Universidade Federal do Amazonas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.549.497

Apresentação do Projeto:

De acordo com a pesquisadora este estudo busca compreender a dinâmica e os contextos socioambientais que conferem risco e vulnerabilidade ao desenvolvimento da diarreia aguda. Em síntese, este estudo busca entender o que estaria condicionando a diarreia aguda. A relação entre diarreia aguda, clima e gestão do território atua uma perspectiva essencialmente geográfica, que trata a saúde como produto social. E como tal, essa relação dar-se-á de forma dialética do entendimento da natureza sob os meios de produção e dos riscos, impactos climáticos e hidrológicos em Manaus. Em relação aos procedimentos metodológicos deste estudo, as etapas consistem na revisão bibliográfica acerca da problemática estudada, elencando os principais conceitos como riscos, vulnerabilidade, processo saúde-doença e determinantes ambientais e sociais da saúde, obtenção de dados da diarreia, obtenção de dados sociais, econômicos e ambientais pelo censo 2010, obtenção de dados climáticos obtidos na plataforma do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), obtenção de dados hidrológicos (cota do rio Negro) no site do Porto de Manaus, trabalhos de campo em 10 bairros com maiores incidência e uso da cartografia de síntese no mapeamento do risco e vulnerabilidade socioambiental à diarreia em Manaus. Após a coleta dos dados nos sites do INMET e Porto de Manaus e Instituição SEMSA, haverá uma sistematização dos dados que estão relacionados com a problemática estudada, visto que os dados absolutos coletados serão de diferentes fontes (Instituição de saúde, meteorológicos e hidrológicos, trabalho de campo - bairros). Posteriormente ao trabalho de campo, serão realizadas

Endereço: Rua Teixeira, 495
Bairro: Adenópolis
UF: AM Município: MANAUS
Telefone: (02)3305-1181
CEP: 69.067-070
E-mail: cep.ufam@gmail.com



ANEXO 2 – Modelo de questionário

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1 BAIRRO/COMUNIDADE: _____

1.2 DATA APLICAÇÃO QUESTIONÁRIO: ____/____/____

2. INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 NOME DO PARTICIPANTE:

2.2 NATURALIDADE: () MANAUS-AM OUTRO: _____

2.3 IDADE: _____

2.4 SEXO: () FEMININO () MASCULINO

3. DIMENSÃO SOCIAL

3.1 ESCOLARIDADE: () EFI () EFC () EMI () EMC () ESI () ESC

*EFI = Ens. Fundamental Incompleto

*EFC = Ens. Fundamental Completo

*EMI = Ens. Médio Incompleto

*EMC = Ens. Médio Completo

*ESI = Ens. Superior Incompleto

*ESC = Ens. Superior Completo

3.2 Nº DE PESSOAS QUE MORAM NA UNIDADE DOMÉSTICA: _____

3.3 FAIXA ETÁRIA DAS PESSOAS QUE MORAM NA UNIDADE DOMÉSTICA:
até 10 anos (____) entre 11 e 17 anos (____) entre 18 e 59 anos(____) acima de 59
anos(____)

3.4 TEMPO DE RESIDÊNCIA NO BAIRRO/COMUNIDADE: _____

3.5 PARTICIPAÇÃO EM ASSOCIAÇÃO DE CLASSE: () SIM () NÃO
QUAL: _____

4. ECONÔMICA

4.1 BENEFÍCIOS SOCIAIS:

BOLSA FAMÍLIA: SIM () NÃO ()

APOSENTADORIA: SIM () NÃO ()

PENSÃO: SIM () NÃO ()

OUTROS: _____

4.2 OCUPAÇÃO

SALÁRIO FIXO AUTÔNOMO NENHUM

5. CONDIÇÕES DE MORADIA

5.1 SITUAÇÃO DE MORADIA:

ALUGADA PRÓPRIA

5.2 FONTE DE ENERGIA

COMPANHIA DE ENERGIA GERADOR NÃO POSSUI
OUTROS: _____

5.3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

COMPANHIA DE ÁGUA RIO CHUVA POÇO

5.4 TRATAMENTO DE ÁGUA

SIM NÃO ÀS VEZES

SE SIM: FILTRA FERVE APLICA BACTERICIDA OUTRO: _____

5.5 TIPO DE BANHEIRO

INTERNO. QUANTIDADE: _____ EXTERNO.
QUANTIDADE: _____

5.6 ESGOTO SANITÁRIO

REDE PÚBLICA FOSSA SÉPTICA

5.7 DESTINAÇÃO DO LIXO:

COLETA SELETIVA QUEIMADO ENTERRADO CORPOS
HÍDRICOS/LOGRADOUROS

5.8 TIPO DE COZINHA

INTERNA EXTERNA

5.9 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA COZINHA:

FOGO À GÁS FOGÃO À LENHA MICROONDAS GELADEIRA
ELÉTRICA

ISOPOR FREEZER NENHUM

OUTROS: _____

5.10 N° DE CÔMODOS NA MORADIA:

ATÉ 2 3 A 5 MAIS DE 5

5.11 MEIOS DE INFORMAÇÃO:

TV RÁDIO COMPUTADOR/ACESSO INTERNET CELULAR
NENHUM

5.12 CONSUMO ALIMENTAR (Local obtenção)

HORTA DOMICILIAR FEIRAS PÚBLICAS. MERCEARIAS.

SUPERMERCADOS.

5.13 JÁ TEVE DIARREIA?

SIM NÃO

5.14 QUANTAS VEZES VOCÊ TEVE DIARREIA NO ANO?

ATÉ 2 2 a 5 MAIS DE 5 VEZES

5.15 PRÁTICAS DE TRATAMENTO DA DIARREIA:

REMÉDIOS CASEIROS QUAIS: _____ AUTOMEDICAÇÃO.

QUAL: _____

CONSULTA MÉDICA.

5.16 JÁ ENFRENTOU DIFICULDADES (FINANCEIRAS, LOCOMOÇÃO, SERVIÇO DO SUS) NO TRATAMENTO DA DIARREIA?

SIM NÃO

5.17 É AFETADO POR EVENTOS DE ALAGAÇÃO?

SIM NÃO

5.17 QUAIS AS CAUSAS DA DIARREIA? COMO SE TRANSMITE? O QUE TEM QUE SER FEITO PARA O CONTROLE DA DOENÇA?

ANEXO 4 - Processo de síntese – Cálculos estatísticos na planilha do Excel e geoespecialização dos dados no software Arcgis 10.3 – Mapa de IVS e Risco

A $=D3/C3$

B $=MÁXIMO(E3:E6)$

C $=MÍNIMO(E3:E6)$

D $=E6-E69$

E $=(E3-SE569)/SE570$

F $=F3*1,05$

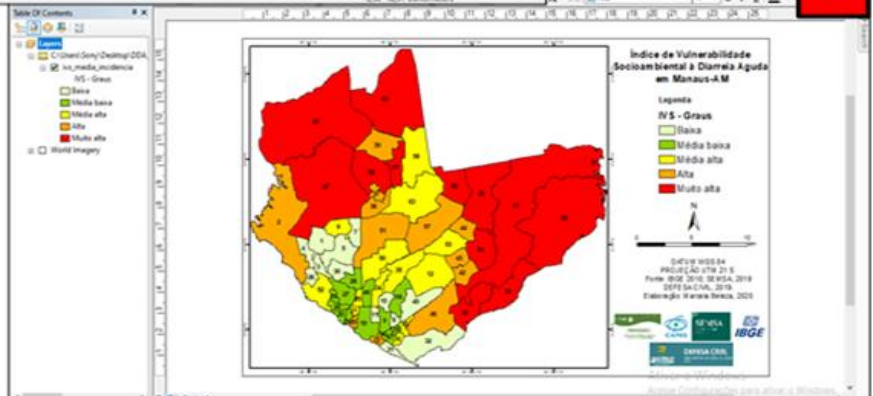
LEGENDA BA	Bairros	População Particular (TOTAL)	Valor Normalizado	Valor Normalizado Padronizado	Valor Normalizado Padronizado Poderado
1	1-FLORILIO	421	0,002724	0,002724	0,002724
2	2-PORTUGUESA	901	0,005635	0,005635	0,005635
3	3-NOVA ESPERANCA	494	0,003076	0,003076	0,003076
4	4-LIBERDADE	942	0,005867	0,005867	0,005867
5	5-LIBERDADE	876	0,005450	0,005450	0,005450
6	6-REDENCAO	874	0,005438	0,005438	0,005438
7	7-DARFAZ	392	0,002450	0,002450	0,002450
8	8-PAZ	274	0,001718	0,001718	0,001718
9	9-CACHOEIRINHA	470	0,002939	0,002939	0,002939
10	10-SAO FRANCISCO	429	0,002670	0,002670	0,002670
11	11-PRACA DE JANEIRO	270	0,001688	0,001688	0,001688
12	12-CORONADO	509	0,003169	0,003169	0,003169
13	13-EDUCANDOS	678	0,004239	0,004239	0,004239
14	14-SANTA LUCIA	478	0,002979	0,002979	0,002979
15	15-BETANIA	294	0,001842	0,001842	0,001842
16	16-SAO LAZARO	320	0,002000	0,002000	0,002000
17	17-MORRO DA LIBERDADE	388	0,002425	0,002425	0,002425
18	18-PETROPOLIS	664	0,004150	0,004150	0,004150
19	19-CENTRO	940	0,005840	0,005840	0,005840
20	20-NOSSA SENHORA APARECIDA	387	0,002419	0,002419	0,002419
21	21-PRESENTES VIEIRAS	208	0,001300	0,001300	0,001300
22	22-SAO RAMARDO	289	0,001806	0,001806	0,001806
23	23-SOLDAO	229	0,001434	0,001434	0,001434
24	24-SANTO ANTONIO	348	0,002175	0,002175	0,002175
25	25-VAL DA PRATA	270	0,001688	0,001688	0,001688
26	26-SANTO AGOSTINHO	436	0,002726	0,002726	0,002726
27	27-SAO JOSE	581	0,003629	0,003629	0,003629
28	28-CHAPICA	324	0,002012	0,002012	0,002012
29	29-SAO GERALDO	227	0,001419	0,001419	0,001419
30	30-SOBRADO	445	0,002781	0,002781	0,002781
31	31-COLONIA OLIVEIRA MACHADO	202	0,001264	0,001264	0,001264
32	32-VILA BURI	517	0,003231	0,003231	0,003231
33	33-MARUIMZINHO	262	0,001636	0,001636	0,001636
34	34-ACROPOLIS	259	0,001619	0,001619	0,001619
35	35-ALEIXO	448	0,002799	0,002799	0,002799
36	36-COLONIA SANTO ANTONIO	404	0,002525	0,002525	0,002525
37	37-NONOPIRAT	448	0,002799	0,002799	0,002799
38	38-COLONIA TERRA NOVA	908	0,005675	0,005675	0,005675
39	39-SANTO ANTONIO	260	0,001625	0,001625	0,001625
40	40-NOSSA SENHORA DAS GRACAS	449	0,002781	0,002781	0,002781
41	41-MONTE DAS OLIVEIRAS	993	0,006193	0,006193	0,006193
42	42-ARMANDO MENDES	696	0,004347	0,004347	0,004347
43	43-ZUMBIDOS PALMARES	8078	0,0504489	0,0504489	0,0504489
44	44-TANCREDIO MENDES	406	0,002539	0,002539	0,002539
45	45-CRISPO	478	0,002979	0,002979	0,002979
46	46-CELESTINO INDUSTRIAL I	207	0,001294	0,001294	0,001294
47	47-TARUAMA	707	0,004419	0,004419	0,004419
48	48-TARUAMA ACU	207	0,001294	0,001294	0,001294
49	49-JAPIM	1062	0,006639	0,006639	0,006639
50	50-PARQUE N DE NOVOEMBRO	1871	0,011688	0,011688	0,011688
51	51-FLORIS	1264	0,007926	0,007926	0,007926
52	52-COMPAGIA	3568	0,022363	0,022363	0,022363
53	53-SAO JOSE OPERARIO	309	0,001925	0,001925	0,001925
54	54-GERBERTO MESTRINHO	1528	0,009519	0,009519	0,009519
55	55-JORGE TEPERA	2745	0,017188	0,017188	0,017188
56	56-COLONIA ANTONIO ALEIXO	394	0,002450	0,002450	0,002450
57	57-SANTO ANTONIO ALEIXO	274	0,001718	0,001718	0,001718
58	58-NOVA CIDADE	1682	0,010449	0,010449	0,010449
59	59-PURIFICADORA	374	0,002339	0,002339	0,002339
60	60-LAGO AZUL	972	0,006076	0,006076	0,006076
61	61-DISTRITO INDUSTRIAL E	306	0,001912	0,001912	0,001912
62	62-CIDADE DE DEUS	1759	0,010979	0,010979	0,010979
63	63-CIDADE NOVA	2063	0,012941	0,012941	0,012941

Microsoft Excel spreadsheet showing a table with columns: 'Valor Normalizado', 'Valor Normalizado Padronizado', 'Valor Normalizado Padronizado Ponderado (W1, S, W2)', and 'Índice de Vulnerabilidade'. The table contains numerical data for various locations. A red circle highlights the header row of the 'Índice de Vulnerabilidade' column.

Screenshot of ArcMap interface. The 'Layers' panel shows 'IVS_medi' selected. A context menu is open over 'IVS_medi' with 'Joins and Relates' > 'Join' selected. The 'Join Data' dialog box is open, showing 'Join attributes from a table' set to 'IVS - Grau' and 'Join on' set to 'legenda_ga'. The 'Join Options' section has 'Keep all records' selected.

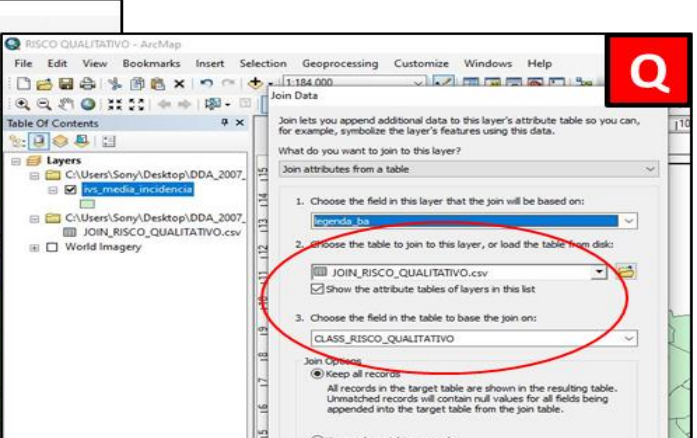
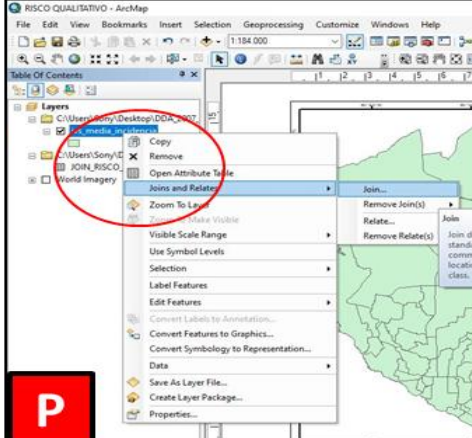
Continuation of the ArcMap 'Join Data' dialog box. It shows the 'Join on' field set to 'SAISRAOS'. The 'Join Options' section is visible with 'Keep all records' selected.

Two screenshots from ArcMap. The left one shows the 'Layer Properties' dialog for 'IVS - Grau', with the 'Classification' method set to 'Quantile' and a histogram displayed. The right one shows the 'Validate Join' dialog box with 'OK' selected.



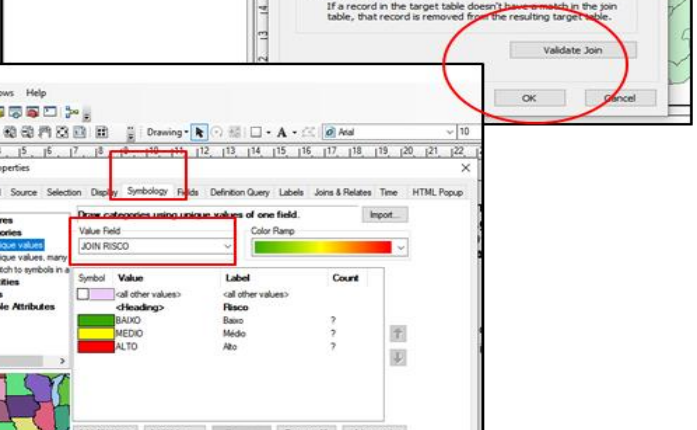
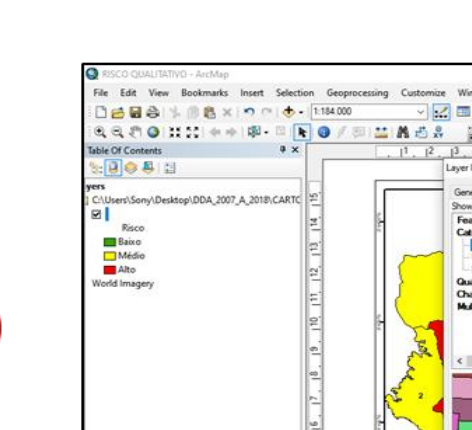
Excel spreadsheet showing data for 'RISCO QUALITATIVO' across various neighborhoods (LEGENDA BARRIOS) from 2007 to 2018. The table has columns for years and rows for neighborhoods. A red circle highlights the header row.

LEGENDA BARRIOS	INC_2007	INC_2008	INC_2009	INC_2010	INC_2011	INC_2012	INC_2013	INC_2014	INC_2015	INC_2016	INC_2017	INC_2018	med_2007_2018
1 - PLANALTO	168.8878	202.0513	166.4312	111.0013	149.8495	209.0849	264.0791	286.1188	227.845	193.048	319.618	212.2803261	
2 - PONTA NEGRA	91.87188	117.835	107.849	95.91612	17.97484	79.88816	141.8015	273.6169	311.5638	221.6673	265.4281	155.2556493	
3 - NOVA ESPERANCA	479.2043	542.9455	502.9385	385.9629	224.9096	498.9828	443.038	536.8445	480.3345	684.0005	625	491.32825	
4 - LIRIO DO VALE	1225.105	1345.65	1225.105	1015.461	559.4864	1366.614	1468.816	1927.411	1470.126	1840.4	1459.644	1354.54718	
5 - ALVORADA	352.0527	351.4317	442.5806	286.2846	281.3327	533.1084	433.2597	466.7213	417.8208	744.3401	709.644	495.572315	
6 - REDEQUACA	224.0801	197.9184	126.591	80.47568	258.8871	786.2708	809.3044	850.9128	1128.078	902.2764	559.3470966		
7 - DA PAZ	163.8913	167.1823	180.3462	123.7412	186.9282	480.4844	485.0918	560.1204	392.2859	422.6552	525.2419	351.4522477	
8 - RAIZ	416.3716	454.6098	428.8258	236.5104	135.9581	361.1386	393.0038	477.9776	322.9004	304.6033	378.8415	358.855557	
9 - CACHOEIRINHA	368.7751	341.0432	326.9818	182.3224	146.33	309.181	358.7444	431.3193	348.7137	350.4838	357.5643	319.4732738	
10 - SAO FRANCISCO	406.4019	385.4533	398.0225	203.6199	139.9369	344.3942	517.0102	578.18	419.8089	449.9749	463.3819	391.5872738	
11 - PRAÇA 14 DE JANEIRO	360	391.2195	449.7563	331.7073	168.7605	396.0976	415.6098	546.3415	444.878	458.5366	491.7073	404.9667406	
12 - COROADO	218.8729	188.6903	139.2297	95.67979	50.43424	95.61086	101.2579	185.7694	188.6903	330.4514	423.3361	182.5475222	
13 - EDUCANDOS	280.0025	255.4077	146.3076	138.74	99.0099	369.5529	332.976	496.3108	331.0841	307.7505	298.291	277.7666302	
14 - SANTA LUZIA	851.4278	796.7893	757.9945	97.38123	73.69391	256.6127	297.4076	380.3132	253.9808	243.4331	264.5085	388.6875067	
15 - BETANIA	238.4433	203.7274	250.3198	131.5549	89.53042	254.8876	251.1836	326.1465	296.9121	278.6406		239.439995	
16 - SAO LAZARO	142.2287	140.4207	139.3274	91.00223	53.63708	141.0233	151.8713	224.1909	192.8324	198.2764	179.5938	148.5840141	
17 - MORRO DA LIBERDADE	220.0017	236.7957	199.8489	108.3214	90.68772	217.4826	251.0706	306.4909	252.75	230.0781	233.4369	211.3604031	
18 - PETROPOLIS	472.7008	477.5544	412.1102	260.3737	198.0102	408.9974	488.231	600.5024	532.8004	512.0116	483.8631	441.7286184	
19 - CENTRO	176.8978	159.1176	238.3751	202.5133	93.11997	191.9658	210.9514	386.3424	290.5102	283.5789	292.017	229.5808642	
20 - NOSSA SENHORA APARECIDA	33.07533	21.83117	128.3562	71.44747	14.55411	25.80048	42.33924	60.20111	70.12437			56.89335803	
21 - PRESIDENTE VARGAS	227.8449	211.4804	414.149	354.9849	108.2578	200.1511	229.1037	478.3484	255.5388	234.139	297.0796	273.7343221	
22 - SAO RAIMUNDO	100.2676	71.87326	864.9339	321.4297	71.36711	115.9083	86.5516	260.161	246.4949	245.4826	257.1241	194.8676418	
23 - GLORIA	180.3808	184.8347	538.9155	492.1501	132.5019	224.9193	167.0193	381.9174	259.4366	428.6828	270.2712	296.4844976	



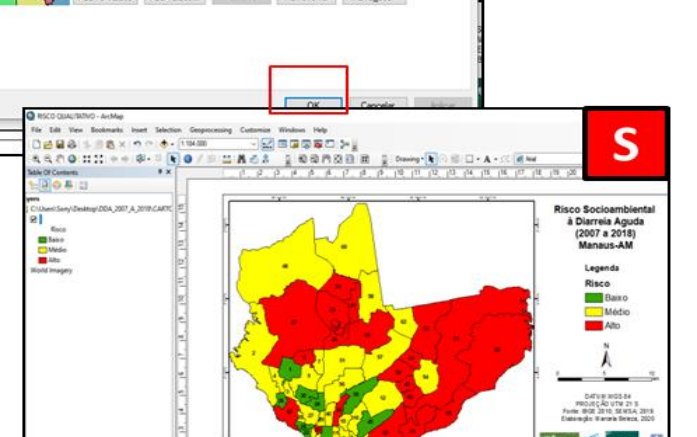
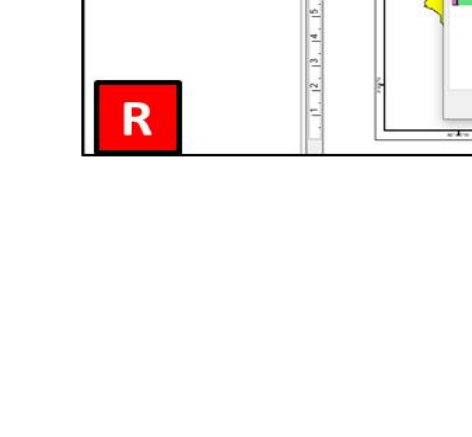
Excel spreadsheet showing data for 'RISCO QUALITATIVO' across various neighborhoods (LEGENDA BARRIOS) from 2007 to 2018. The table has columns for years and rows for neighborhoods. A red circle highlights the header row.

LEGENDA BARRIOS	CLASIS_QUALITATIVA	MEIA_INC_MED_INC	CLASIS_QUALITATIVA_MED_INC
1 - PLANALTO	0,08 base	27,23 medio-aba	0,08 base
2 - PONTA NEGRA	0,08 base	20,40 medio-aba	0,08 base
3 - NOVA ESPERANCA	0,08 base	14,50 medio-aba	0,08 base
4 - LIRIO DO VALE	0,08 base	15,00 medio-aba	0,08 base
5 - ALVORADA	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
6 - REDEQUACA	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
7 - DA PAZ	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
8 - RAIZ	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
9 - CACHOEIRINHA	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
10 - SAO FRANCISCO	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
11 - PRAÇA 14 DE JANEIRO	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
12 - COROADO	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
13 - EDUCANDOS	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
14 - SANTA LUZIA	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
15 - BETANIA	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
16 - SAO LAZARO	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
17 - MORRO DA LIBERDADE	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
18 - PETROPOLIS	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
19 - CENTRO	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
20 - NOSSA SENHORA APARECIDA	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
21 - PRESIDENTE VARGAS	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
22 - SAO RAIMUNDO	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba
23 - GLORIA	0,07 medio-ba	10,20 medio-aba	0,07 medio-ba



Excel spreadsheet showing data for 'RISCO QUALITATIVO' across various neighborhoods (LEGENDA BARRIOS) from 2007 to 2018. The table has columns for years and rows for neighborhoods. A red circle highlights the header row.

LEGENDA BARRIOS	CLASIS_QUALITATIVA	MEIA_INC_MED_INC	CLASIS_QUALITATIVA_MED_INC	CLASIS_RISCO_QUALITATIVO
1 - PLANALTO	0,09 ALTA	24,17 ALTA	0,09 ALTA	ALTO
2 - PONTA NEGRA	0,07 ALTA	21,01 ALTA	0,07 ALTA	ALTO
3 - NOVA ESPERANCA	0,06 ALTA	14,08 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
4 - LIRIO DO VALE	0,06 ALTA	14,08 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
5 - ALVORADA	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
6 - REDEQUACA	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
7 - DA PAZ	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
8 - RAIZ	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
9 - CACHOEIRINHA	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
10 - SAO FRANCISCO	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
11 - PRAÇA 14 DE JANEIRO	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
12 - COROADO	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
13 - EDUCANDOS	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
14 - SANTA LUZIA	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
15 - BETANIA	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
16 - SAO LAZARO	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
17 - MORRO DA LIBERDADE	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
18 - PETROPOLIS	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
19 - CENTRO	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
20 - NOSSA SENHORA APARECIDA	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
21 - PRESIDENTE VARGAS	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
22 - SAO RAIMUNDO	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO
23 - GLORIA	0,06 ALTA	10,20 ALTA	0,06 ALTA	ALTO



Elaboração: Marcela Belez; Silva Neto, 2020. Adaptado de Buffon, 2016.