



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

DEVID SIVALDO DA SILVA CORRÊA

**ANÁLISE GEOESPACIAL DA OCORRÊNCIA DE DENGUE NO
PERÍODO DE 2016 Á 2018 NO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA - PA**

ANANINDEUA – PA

2019

DEVID SIVALDO DA SILVA CORRÊA

**ANÁLISE GEOESPACIAL DA OCORRÊNCIA DE DENGUE NO
PERÍODO DE 2016 Á 2018 NO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA - PA**

Trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentado à Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento (FTG) da Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus Ananindeua, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Tecnólogo em Geoprocessamento.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Marcelo Augusto Machado Vasconcelos

COORIENTADOR: Prof. Dr. Lúcio Correia Miranda

ANANINDEUA – PA

2019

DEVID SIVALDO DA SILVA CORRÊA

**ANÁLISE GEOESPACIAL DA OCORRÊNCIA DE DENGUE NO
PERÍODO DE 2016 Á 2018 NO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA – PA**

Trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentado à Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento (FTG) da Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus Ananindeua, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Tecnólogo em Geoprocessamento.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Marcelo Augusto Machado Vasconcelos

COORIENTADOR: Prof. Dr. Lúcio Correia Miranda

Data da Aprovação: ___/___/___

Conceito: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Augusto Machado Vasconcelos
Orientador – UFPA

Prof. Dr. Paulo Celso Santiago Bittencourt
Examinador Interno – UFPA

Prof. Msc. Carla Braga Pereira
Examinador Interno – UFPA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a uma pessoa muito importante na minha vida. Aquela pessoa que sempre me empurrava da cama cedo do dia para chegar a escola no horário. Aquela mulher que sempre me mostrou de uma maneira tão discreta o quanto a educação era importante se eu um dia quisesse voar alto.

Mãe, juntos superamos dificuldades e tristezas sem nunca deixar de seguir em frente. Teu jeito guerreira de ser, só permitia demonstrar teu amor através de olhares, pois a importância que um tinha para o outro era capitada por meio das ações vivenciadas no cotidiano. Com essa forma tão peculiar de comunicação que só eu notava, íamos sobrevivendo em um momento nada fácil de nossas vidas. Por isso, aguardei ansioso pelo dia em que a recompensa do meu esforço fosse te fazer sorrir de orgulho.

Essa conquista é especialmente dedicada a você minha guerreira.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui.

Ao senhor Jesus Cristo por caminhar sempre ao meu lado e por me estender a mão em todas as vezes que fraquejei.

Agradeço as mulheres mais importantes da minha vida, que são a minha pequena família de três. Mulheres essas com que sempre posso contar nas horas de alegria e também de tristeza, Raimunda da Silva minha querida mãe e Ilane Viana, minha esposa, amiga, e companheiras de batalha, sem vocês ao meu lado nada disso seria possível.

Em especial ao meu orientado professor Marcelo Vasconcelos e o meu coorientador professor Lúcio Miranda pelo incentivo, acompanhamento, amizade, discussões sobre o tema e apoio na elaboração deste trabalho.

As minhas amigas Layse Furtado e Carla Braga pelo apoio, paciência e incentivo constante, vocês foram parte essencial do processo. Ao parceiro Emanuel Sodré, que dispôs do seu tempo para ajudar-me na busca incessante dos dados da pesquisa junto a secretaria de saúde de Ananindeua. Ao meu grande amigo Rosivaldo Ferreira, companheiro de muitas aventuras de campo, viagens e principalmente muitas gargalhadas durante esses anos de curso.

Para turma de geoprocessamento 2016, deixo aqui meu grande abraço.

RESUMO

Este trabalho teve como temática a utilização dos sistemas de informações geográficas (SIG) para a análise espacial da ocorrência de dengue no município de Ananindeua-Pará no período de 2016 a 2018, sendo relevante a percepção das questões de saneamento básico, meio ambiente e políticas públicas para tornar efetivo o georeferenciamento na promoção de saúde. O objetivo desse estudo foi identificar quais fatores contribuem para a ocorrência de dengue no município, e gerar conhecimento para se aplicar da melhor forma possível as políticas públicas já existentes e as que ainda devem existir. Portanto, gerou-se uma pesquisa quantitativa para se averiguar a distribuição espacial dos casos de dengue no município, com base nos casos confirmados da Secretaria Municipal de Saúde de Ananindeua (SESAU). Foram utilizados softwares como o QGIS e Excel para a confecção dos mapas e gráficos, estabeleceram-se correlações estatísticas entre as variáveis. Foi possível observar que nos três anos de pesquisa a distribuição de dengue se deu em grande parte no primeiro semestre do ano 2016, que coincide com a estação chuvosa, que aliados com a negligência da gestão pública com o lixo, torna-se uma combinação perfeita para a proliferação do mosquito Aedes. O ano de 2016 apresentou elevado número de ocorrências e no ano seguinte houve uma diminuição dos casos pois a causa ganhou reforço inovador da empresa fornecedora de energia para o combate ao mosquito. Porém, em 2018 o descaso voltou a ser apresentado na questão ambiental, gerando aumento dos casos. Conclui-se que o geoprocessamento mostrou ser uma ferramenta importante para direcionar a tomada de decisões no combate ao vetor transmissor da dengue no município de Ananindeua, uma vez que com a espacialização dos casos, foi possível ter um melhor diagnóstico para identificação dos focos.

Palavras – chave: Dengue, Geoprocessamento, Ananindeua - PA.

ABSTRACT

The objective of this work was to use the geographic information systems (GIS) for the spatial analysis of dengue occurrence in the municipality of Ananindeua-Pará from 2016 to 2018, being relevant the perception of basic sanitation, environmental and political issues to make georeferencing effective in promoting health. The objective of this study was to identify which factors contribute to the occurrence of dengue in the municipality, and generate knowledge to apply the best possible public policies that already exist and those that still must exist. Therefore, a quantitative research was conducted to verify the spatial distribution of dengue cases in the municipality, based on the confirmed cases of the Municipal Health Department of Ananindeua (SESAU). Software such as QGIS and Excel were used to make the maps and graphs, statistical correlations were established between the variables. It was possible to observe that in the three years of research the distribution of dengue occurred largely in the first half of 2016, which coincides with the rainy season, which allied with the neglect of public management with garbage, becomes a perfect match for the proliferation of the *Aedes* mosquito. The year 2016 presented a high number of occurrences and in the following year there was a decrease of the cases as the cause gained innovative reinforcement of the company supplying energy to combat the mosquito. However, in 2018 the neglect was again presented in the environmental issue, generating an increase in cases. It was concluded that geoprocessing proved to be an important tool to guide decision-making in the fight against dengue vectors in the municipality of Ananindeua, since with the spatialization of the cases, it was possible to have a better diagnosis to identify the foci.

Keywords: Dengue, Geoprocessing, Ananindeua - PA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa de localização do município de Ananindeua/PA.....	22
Figura 2: Mapa de distribuição de bairros no municio de Ananindeua/PA.....	23
Figura 3: Imagem do saneamento em Ananindeua - 2015.....	30
Figura 4: Imagem do saneamento em Ananindeua - 2016.....	31
Figura 5: Principais criadouros por Região do BR - 2016.....	33
Figura 6: Mapa de espacialização dos casos positivos de dengue no município de Ananindeua – PA no ano de 2016.....	34
Figura 7: Celpa e Prefeitura de Ananindeua assinam Termo de Cooperação.....	35
Figura 8: Mapa de espacialização dos casos positivos de dengue no município de Ananindeua – PA no ano de 2017.....	36
Figura 9: Mapa de espacialização dos casos positivos de dengue no município de Ananindeua – PA no ano de 2018.....	37
Figura 10: Acúmulo de lixo em Belém e Ananindeua.....	38
Figura 11: Localização dos focos do mosquito.....	40

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

Gráfico 1: Quantitativo de dengue em 2016.....	26
Gráfico 2: Quantitativo de dengue em 2017.....	27
Gráfico 3: Quantitativo de dengue em 2018.....	27
Gráfico 4: Distribuição das ocorrências de dengue durante o ano de 2016.....	28
Gráfico 5: Distribuição das ocorrências de dengue durante o ano de 2017.....	29
Gráfico 6: Distribuição das ocorrências de dengue durante o ano de 2018.....	29
Tabela 1: Quantitativo de domicílios cobertos pela coleta de lixo.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CDC	Centro de Controle e Prevenção de Doenças
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
COHAB	Companhia de Habitação do Estado do Pará
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CID	Código Internacional de Doenças
CONASS	Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Saúde
CONASEMS	Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde
DENV	Dengue Vírus
DVEA	Departamento de Vigilância Epidemiológica de Ananindeua
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LIRAA	Levantamento Rápido de Índices de Infestação pelo Aedes aegypti
MPE	Ministério Público do Estado
NOB-SUS	Norma Operacional Básica do Sistema Único de Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
SESAU	Secretaria Municipal de Saúde de Ananindeua
SNS	Secretaria Nacional de Saneamento
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SISFAD	Sistema de Informações sobre a Febre Amarela e Dengue
SINAN	Sistema Nacional de Agravos de Notificação
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Dengue Vírus	14
2.2 Tópicos conceituais sobre saneamento	16
2.3 Políticas públicas em saúde e o meio ambiente	17
2.4 Geoprocessamento aplicado à saúde.....	19
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
3.1 Caracterização da área de estudo	21
3.2 Espacialização dos casos de dengue	24
3.3 Mapa de coleta de lixo	24
3.4 Mapa de <i>Kernel</i>	24
3.5 Aspectos éticos da pesquisa.....	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
4.1 Análise das ocorrências e espacialização dos casos.....	26
4.2 Localização dos focos	39
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem sofrido um aumento constante e preocupante de ocorrência de dengue nos últimos anos, motivado pela escassez de saneamento básico em áreas urbanas como fator influente no aparecimento de doenças e principalmente na proliferação do mosquito transmissor da dengue, assim como a falta de integração entre setores da gestão pública, no qual por muitas vezes, influenciada pela não relação direta com os serviços públicos de saúde e saneamento básico.

Em face do exposto, estudar o mosquito transmissor é fundamental, pois o mesmo, emite dados preocupantes sobre o grave problema de saúde pública nas regiões tropicais e subtropicais do planeta, principalmente pelo elevado grau de dificuldade de motivos que envolvem seu manuseio e controle como também pelo alto índice de mortalidade (QUINTERO et al, 2009; RESENDES et al, 2010; BHATT et al, 2013).

Deste modo, uma vez que não há vacina ou tratamento próprio disponível para a dengue, a maneira mais rentável de evitar a doença é adotar métodos de controle do vetor o que requer que áreas de risco e períodos de risco sejam identificados (TRAN et al., 2004).

Portanto, investir em medidas educacionais mais incisivas e abrangente para suprir a falta de conhecimento, principalmente em setores periféricos, são fatores que contribuem para reduzir o índice de agravos da doença e falta de ineficiência ao combate endêmico. Segundo Pereira et al. (2011) é indispensável o trabalho dos agentes comunitários de saúde e o agente de controle de endemias que tem como funções a educação em saúde, mobilizar e orientar a população para utilização de medidas simples de manejo ambiental para o controle de vetores.

Identificar e analisar no âmbito espacial e temporal de casos de dengue e de infestação de larvas em áreas urbanizadas é importante para identificar parâmetros de agrupamentos de casos e de localização de maior ocorrência da ação de vetores, direcionando preventivamente o serviço de vigilância epidemiológica

Assim sendo, o uso de sistemas de informação geográfica (SIG) atualmente facilita o mapeamento de casos de doenças. Os SIG's, da forma como vêm sendo utilizados, pode proporcionar, além de exposição visual das ocorrências, como também a confirmação da existência de agrupamentos de casos e principalmente a correlação espacial entre eles (GALLI; NETO, 2008).

A capital Belém é apontada como líder em casos de dengue no estado do Pará, e o município de Ananindeua aparece entre os dez municípios com maiores ocorrências de dengue no ano de 2015. Porém os casos de dengue em Ananindeua têm diminuído bastante em anos posteriores como por exemplo em 2017, onde houve uma redução de 91% dos casos no estado do Pará e Ananindeua já não aparece mas entre os dez primeiros colocados, o que não à isenta de ainda apresentar ocorrências significativos de dengue.

Com base no pressuposto, o objetivo desse trabalho busca analisar de que forma os parâmetros sanitários no município de Ananindeua está relacionado com os casos de dengue ainda recorrente na área urbana do município. E com o auxílio de técnicas de geoprocessamento e dados de saúde, mapear a ocorrência dos casos de dengue e fazer uma análise espaço-temporal no período de 2016 a 2018 com o intuito de caracterizar a vulnerabilidade sócio ambiental do município quanto a proliferação da incidência de dengue e a presença de possíveis focos do vetor transmissor.

Dessa maneira, tendências de ocorrência de focos de dengue estudadas ao longo do tempo e do espaço podem contribuir para a formulação de políticas públicas que venham a melhorar a saúde da população. E o entendimento de todas as particularidades que mantem relação com a ocorrência da dengue será de fundamental importância na contribuição do serviço daqueles que são responsáveis pela vigilância, controle e na identificação de áreas de risco, bem como para o enriquecimento sobre as especificidades do município e na contribuição de banco de dados que irá favorecer futuros trabalhos de pesquisa sobre casos de dengue no município de Ananindeua.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os tópicos a seguir, irão abordar quais os pontos relevantes que ilustrarão o contexto desta pesquisa e como se deu a evolução dos indicadores para a análise espacial da ocorrência de dengue no município de Ananindeua.

Compreender o conceito de saneamento e sua relação com a promoção de saúde faz com que tenhamos consciência de que precisamos de um conjunto de ações para evitar e minimizar as doenças causadas pela falta desse serviço.

Apresentar dados e conceitos sobre a dengue e sua relação com o meio ambiente nos mostra que haverá muito o que discutir a respeito, e quais as ferramentas do geoprocessamento serão inseridas para fazer a pesquisa e mapeamento para se aplicar as suas técnicas na elaboração de políticas públicas para a promoção de saúde.

2.1 Dengue Vírus

A arbovirose causada pelo Dengue Vírus (DENV) pertencente à família *Flaviviridae*, é uma doença tropical e subtropical, da qual a infecção viral sistêmica tem como intermediário disseminador, o mosquito infectado *Aedes aegypti*, sendo ele o principal vetor responsável pela transmissão da doença. É denominada internacionalmente pelo Código Internacional de Doença (CID10) como A90, e o estudo da distribuição geográfica dos casos de dengue nos espaços urbanos é importante para a compreensão das patologias que levam a morte do ser humano e contribuem com as políticas de gestão e avaliação do impacto da doença sobre a população (GUZMAN et al., 2010; TELLE, 2016).

Estimativas apontam que a cada ano, cerca 70 a 500 milhões de pessoas são infectadas pelo vírus da dengue, em mais de 100 países, e que a maior parte das ocorrências acontece em áreas urbanas (BHATT et al, 2013; TELLE, 2016). Os índices maiores de ocorrência é na América Latina e Ásia, em contrapartida que na África as informações são mais escassas sobre a doença.

De acordo com o Centro de Prevenção e Controle de Doenças (CDC) dos Estados Unidos, os quatro vírus da dengue são provenientes de macacos e passaram de maneira livre para os seres humanos na África ou no sudeste da Ásia por volta de 100 e 800 anos atrás. Permanecendo até meados do século XX, como uma doença

relativamente pequena e restrita geograficamente. É possível que por meio da segunda guerra mundial, os mosquitos *Aedes* tenham desempenhado um papel crucial na disseminação dos vírus pelo mundo.

Por volta da década de 1980 foram registrados em torno de um milhão de casos e entre 2000 e 2007, esse número passou para cerca de 4,8 milhões, observando um significativo aumento na morbidade e na mortalidade causadas pela dengue (SAN MARTIN et al, 2010).

No ano de 2008 percebeu-se um crescimento na evolução às formas graves (dengue hemorrágica e choque da dengue). Foram registrados 909.000 casos de dengue clássica na América Latina e 19.594 casos de dengue hemorrágico e 306 mortes. Destes casos registrados, 80% foram notificados no Brasil, no período de grande epidemia na cidade do Rio de Janeiro, que contou com a presença dos 3 sorotipos já conhecidos e identificados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

No Brasil a vigilância da dengue é feita através de dois principais sistemas de informação: o Sistema de Informações sobre a Febre Amarela e Dengue (SISFAD), que é encarregado pelo registro das atividades de vigilância entomológica e o Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), que registra os casos confirmados e suspeitos da doença. A união desses órgãos é fundamental para verificar a presença conjunta de infestação pelo vetor e casos da doença, circunstâncias necessárias para o princípio de surtos de dengue (BARCELLOS et al., 2005).

Com tudo, o mosquito *Aedes aegypti* tem sido a principal espécie encarregado pela transmissão da dengue seguido por outro não tanto conhecido, o *Aedes albopictus*. Com características de hábitos domésticos, antropofílico, com atividades hematofágica diurna e faz uso, não necessariamente, de depósitos artificiais de água limpa para colocar os seus ovos. São extremamente capazes de resistir a seca por até 450 dias. E tem se mostrado com uma enorme eficácia de adaptação a diferentes situações ambientais consideradas desfavoráveis a sua sobrevivência.

Segundo pesquisa de Tauil (2002), onde ele aponta que larvas adultas já foram encontradas em altitudes elevadas e em água poluída. Demonstrando que o mosquito já não encontra dificuldades para se reproduzir no meio urbano, e essa proliferação encontra ótimas oportunidade na ausência de saneamento básico das grandes cidades e principalmente nos municípios.

No estado do Pará, mesmo o registro de dengue sendo menor que os apresentados no ano passado, segundo dados divulgados pelo Ministério da Saúde

(2019), 28 municípios estão em situação de risco e outros 47 em estado de alerta, até mesmo a capital Belém e o município vizinho Ananindeua. Nesse contexto, no que corresponde a proliferação do mosquito *Aedes*, os entulhos e lixo espalhados pela cidade representam uma ameaça à saúde da população.

O atual Levantamento Rápido de Índices de Infestação pelo *Aedes aegypti* (LIRAA), divulgado pelo Ministério da Saúde (2019), mostrou que por volta de 994 cidades brasileiras apresentam um alto índice de infestação do mosquito e, por esse motivo, podem registrar um surto de doenças como dengue, zika e febre chikungunya.

Depósitos de água encontrados ao nível do solo (lixo doméstico) como barril, tonel pratos de vasos de planta e outros recipientes de armazenamento de água doméstica são um dos principais criadouros, seguidos por depósitos moveis e depósitos encontrados em lixo como recipientes, garrafas plásticas, latas e entulhos de construção. Na prática, é preciso considerar o mosquito *Aedes aegypti* como uma ameaça que pode estar em qualquer lugar. E que a melhor maneira de combater o mosquito é impedir que ele se prolifere.

2.2 Tópicos conceituais sobre saneamento

A falta de saneamento básico atinge todo o Brasil, mas um dos estados mais atingidos pela falta desse serviço está localizado na região Norte do país, segundo dados do Ministério das Cidades e do Instituto Trata Brasil (2014, 2016) o Pará mantém três municípios entre as dez piores cidades acima de 100 mil habitantes com um dos piores índices em saneamento básico, e Ananindeua está entre eles.

Segundo a lei nacional de saneamento básico nº 11.445/07 regulamentada pelo decreto nº 7.217/10 diz que todas as cidades devem formular as suas políticas públicas visando a universalização, sendo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) o instrumento de estratégia e diretrizes obrigatórios para se ter acesso aos recursos financeiros do Governo.

Para garantir saúde para a população, se faz necessário haver mais investimento nesse setor, pois de acordo com CAVINATTO (1992), o saneamento básico é imprescindível para se prevenir doenças e se ter qualidade de vida. E quando se investe em prevenção, a economia é diretamente atingida, pois haverá uma redução considerável nos custos com a saúde pública. Estima-se que para cada 1 real investido em saneamento 4 reais são economizados no setor de saúde.

Portanto, evitar a disseminação de doenças é uma das principais funções do saneamento básico. E nesse sentido, Ananindeua ainda tem muito que evoluir em relação aos aspectos de saneamento que ainda são insuficientes para atender a sua população de aproximadamente 526 mil habitantes, e quanto maior a população, maiores são os custos para atender as suas necessidades no abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Com base em levantamento feito pelo Ministério das Cidades o Instituto Trata Brasil, chegou à conclusão de que uma das causas dos municípios com piores condições de saneamento é pela falta do PMSB. A gestão municipal não cumpre com as obrigações com isso os índices tendem a ser cada vez piores para cobertura de água que chega somente a 56,9%, esgoto 8,7%, e tratamento do esgoto 16,4% é o que revela os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Certamente os dados estatísticos revelam que deve haver a implementação das políticas públicas que são direitos conquistados com muito esforço e que precisam ser colocados em prática para promover saúde com o potencial econômico gerado pela sua receita, e a Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional implementou o SNIS para gerar informações importantes do setor de saneamento no Brasil, baseando-se em um banco de dados que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos urbanos.

Atualmente, além das ações de prevenção e assistência, considera-se cada vez mais importante atuar sobre os fatores determinantes da saúde. É este o propósito da promoção da saúde, que constitui o elemento principal da proposta da Organização Mundial de Saúde e da Organização Pan-Americana de Saúde (Opas) pelo pressuposto de que a saúde deve ser entendida como um estado de completo bem-estar, físico, mental e social, não se restringindo apenas a ausência de doenças.

2.3 Políticas públicas em saúde e o meio ambiente

De acordo com a Constituição Federal de 1988 no artigo 196 reconhece que a saúde é um direito de todos, e dever do Estado, que estabelece políticas públicas para a aplicação dessa lei.

O direito a saúde é um dos pilares fundamentais para a proteção da dignidade humana. Portanto, ela recebe atenção específica, obrigando os gestores a planejar as políticas públicas destinadas à promoção, proteção e recuperação da saúde.

Assegurar esse direito não é uma tarefa fácil, muitas vezes é necessário acionar outros órgãos do Governo para ter acesso a condições mínimas de saneamento e assistência à saúde, revelando assim as desigualdades socioeconômicas e a violação de direitos.

Durante a década de 1980, foi apresentada a carta de Ottawa na primeira Conferência Internacional sobre Promoção de Saúde, que é um documento de suma importância que serve de base para se promover a saúde de forma equânime, ou seja, que ela seja aplicada de forma igualmente justa, em conformidade com a lei, e as necessidades de cada um. WHO,1986, p.368, fala que a equidade dentro da promoção de saúde visa manter uma igualdade sanitária, reduzindo as diferenças no acesso a saúde, dando oportunidades iguais a toda população.

As políticas públicas se efetivam nos programas de atenção à saúde pública e coletiva apoiando-se no conceito onde a saúde só é exercida associando os fatores ambientais, sociais, espirituais e econômicos. Esse novo jeito de se compreender as ações de saúde, não se dá mais sob o ponto de vista biológico, mecanicista e individual, se dá de maneira mais ampla, sob a ótica contextual, histórica e coletiva, saindo de uma perspectiva voltada ao indivíduo passando a promover ações coletivas. (PEREIRA et al., 2000).

O Sistema Único de Saúde (SUS), é uma política pública voltada para a promoção, proteção e recuperação da saúde, baseando-se nos princípios da: universalização, equidade, regionalização e participação popular, podendo ser acrescentado pelo setor privado com limitações e normas preestabelecidas.

A institucionalização do SUS se deu por meio da Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990, onde especifica quais os objetivos e funções devem ser colocados em prática. Logo após, foi criada a Lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990, que fala sobre a participação popular na tomada de decisões, dando origem aos Conselhos de Saúde Estaduais (CONASS) que é o Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Saúde e o (CONASEMS) que é o Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde, formando assim, o Sistema Único de Saúde, com muitos desafios e direitos a serem conquistados através das lutas sociais. (BRASIL,1990).

A sociedade tem papel fundamental na elaboração, prática e resultados das políticas públicas, pois ela vai integrar os vários fatores que regem a saúde pública. Dentre esses fatores, o meio ambiente se destaca como sendo um dos enfoques dos problemas ligados a saúde, dando origem a duas tendências, uma caracterizada como “verde” embasada em fundamentos antropológicos, sustentáveis, demográficos e etc. E a outra tendência é a “azul” partindo das relações ambientais sobre a saúde e o bem-estar da humanidade.

A saúde ambiental engloba várias questões que devem ser pauta para muitas pesquisas científicas, relacionando os estudos de poluentes, a epidemiologia e climatologia sobre as mudanças que estão ocorrendo nos âmbitos locais, regionais e globais.

2.4 Geoprocessamento aplicado à saúde

O geoprocessamento é uma ferramenta importante para se identificar a ocorrência de uma doença ou fenômenos que acontecem em uma determinada região. O uso de mapas, seu principal material de trabalho, faz com que se produza informações técnicas para se analisar a distribuição e territorialização do que é pesquisado.

Conhecer as condições em que vivem, se relacionam, e usufrui dos serviços de saúde faz com que tenhamos noção de como intervir nos grupos populacionais para assim planejar e avaliar os impactos das ações em saúde, e o geoprocessamento é uma ferramenta para se ter precisão nas ações que forem ser colocadas em prática, pois ela nos dará direcionamento por onde começar e como fazer para se ter resultados satisfatórios na sua aplicação.

Como bem aborda em sua obra, Pina e Santos (2000, p.14) apontam, que o “geoprocessamento é um termo amplo, que engloba diversas tecnologias de tratamento e manipulação de dados geográficos, através de programas computacionais”. Santos (2004, p.06) afirma que geoprocessamento “é o conjunto de técnicas de coleta, tratamento e exibição de informações referenciadas geograficamente”. Portanto, percebe-se que o geoprocessamento é um conjunto de técnicas que tem como objetivo gerar informações espaciais, através de um sistema computacional que pode contribuir na vida social, econômica e ambiental da população.

A Norma Operacional Básica do Sistema Único de Saúde (NOB-SUS) de 01/1996 destaca que “o enfoque epidemiológico atende ao compromisso da integralidade da atenção, ao incorporar, como objeto das ações, a pessoa, o meio ambiente e os comportamentos interpessoais” (Ministério da Saúde, 1997, p.15). Porém, falar sobre saúde no aspecto ambiental nos remete a compreender que ele está intrinsicamente ligado ao modo de como a população se relaciona com o meio ambiente, quais são suas características, e como isso influencia no surgimento de doenças como a Dengue, Zika, e Chikungunya, para assim identificar como, e porque essas doenças se manifestam e quais os riscos que essas pessoas estão sendo expostas.

A geoespacialização faz com que se visualize as informações que foram observadas em campo, e coletados os dados, para assim gerar condições estratégicas para combater as doenças epidemiológicas por uma ótica mais ampla, possibilitando análises correlacionadas com os fatores socioambientais, econômicos e culturais. Portanto, como não citar a obra ‘*O mapa Fantasma*’ de Steven Johnson (2008), que relata a façanha do médico inglês John Snow, que graças sua organização lógica conseguiu apontar a causa do surto de cólera que atingiu Londres. Em sua pesquisa pioneira já era possível observar as etapas, que hoje é fundamental para uma investigação epidemiológica.

Assim, a aplicabilidade dos SIG’s na área da saúde é evidenciada nos campos da vigilância epidemiológica, onde se identifica em qual área há maior incidência de doenças, e como o mapeamento desses casos evidenciam as desproporcionalidades existentes no acometimento de agravamento dos casos e que tem por objetivo observar e analisar permanentemente a situação epidemiológica das doenças, articulando os conjuntos de ações que serão destinadas a promover, prevenir e recuperar a saúde da população, visando contribuir com informações significativas para desenvolver, administrar e avaliar as políticas e ações de forma estratégica, gerando informações para uma ação mais eficaz.

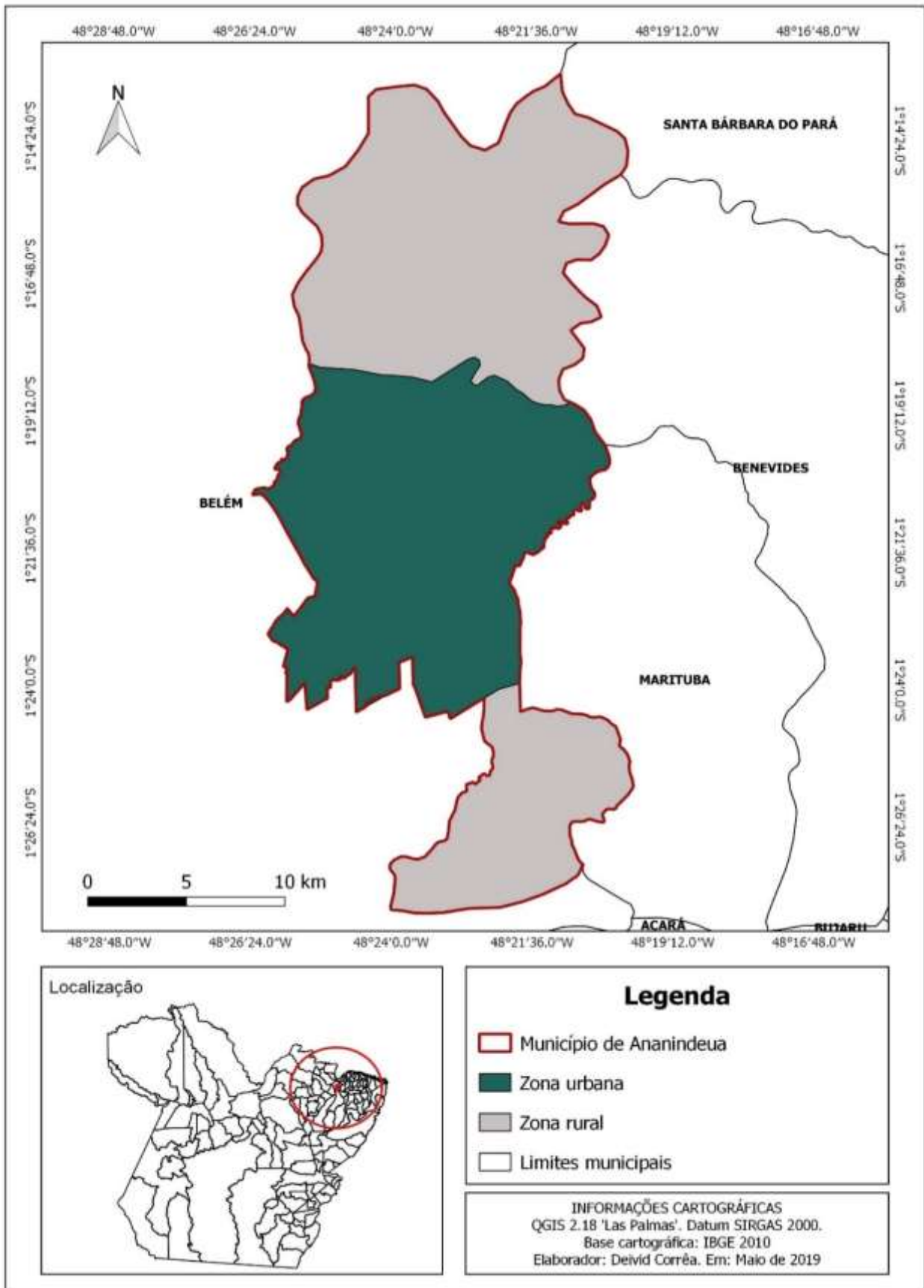
O georeferenciamento é uma importante ferramenta que indica de que forma está sendo feita a avaliação dos serviços oferecidos para o tratamento das doenças e como ela está sendo distribuída no espaço geográfico para se fazer um planejamento e aprimoramento dos recursos voltados a saúde, para dar acessibilidade aos usuários dos serviços de saúde, analisando o fluxo de pessoas e a demanda que busca atendimento para seus tratamentos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Caracterização da área de estudo

O cenário do estudo compreende a área urbana do Município de Ananindeua (Figura 1), localizado no estado do Pará, mais precisamente na região metropolitana de Belém, o qual faz divisa com Belém, Marituba, Benevides e Santa Bárbara, todos municípios pertencentes a região metropolitana de Belém. Formado por uma extensão territorial de 190,451 km², e composta por uma população de 471.980 pessoas conforme censo do IBGE realizado em 2010, e estimativa de 525.566 pessoas em 2018. Ananindeua tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 1° 21' 59" Sul, Longitude: 48° 22' 20" Oeste (IBGE, 2017).

Figura 1: Mapa de localização do Município de Ananindeua/PA



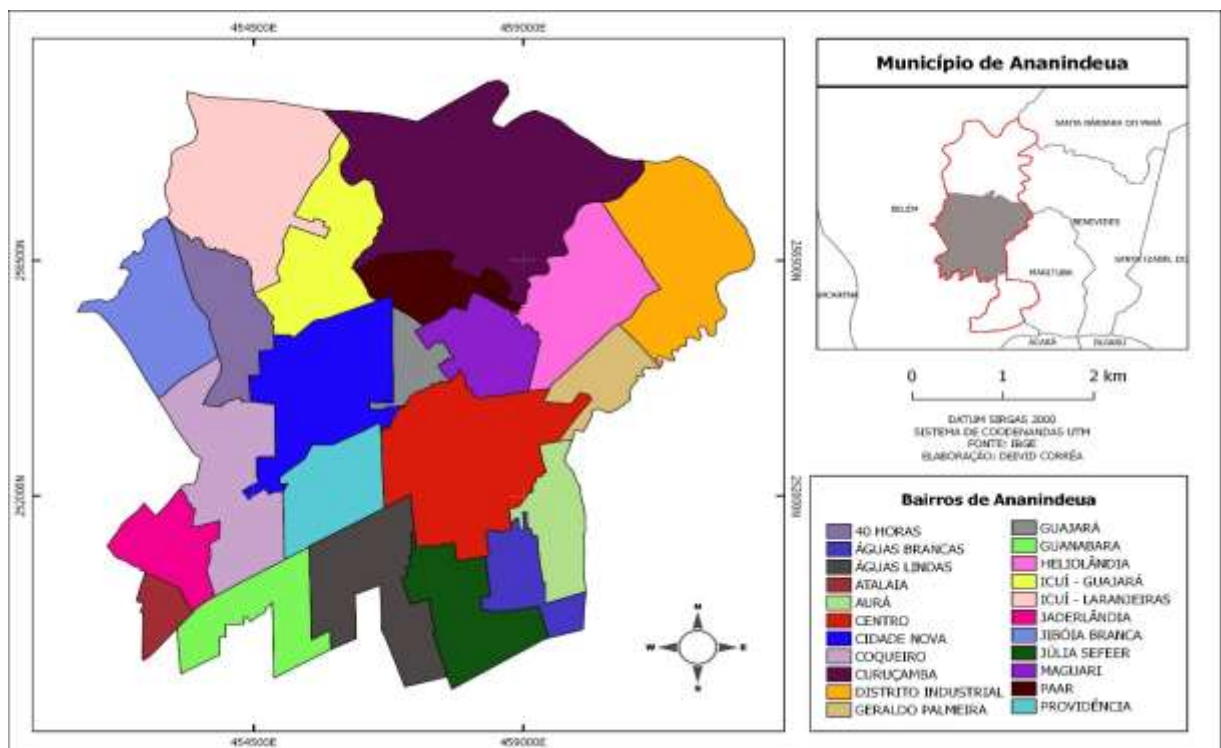
Fonte: Elaborado pelo autor.

O nome Ananindeua deve-se à grande quantidade de árvore chamada Anani, da qual se retirava uma resina que servia para calafetar barcos. A cidade é originária de ribeirinhos e seu povoamento se deu a partir da estrada de ferro Belém-Bragança. A partir da construção da BR-010 (Belém-Brasília) na década de 1960, foi o período em que houve um maior crescimento populacional, pois, as indústrias localizadas em Belém começaram a se estabelecer ao longo desta rodovia (IBGE, 2017).

A Cidade Nova foi o primeiro conjunto habitacional construído sob a responsabilidade da Companhia de Habitação do Estado do Pará (COHAB), que aos poucos foram ganhando espaço em terrenos que antes eram ocupados por hortas e granjas, e assim foram inaugurando a Cidade Nova do 1 ao 9. Logo depois foi inaugurado o conjunto Guajará e em seguida seria o conjunto PAAR, porém, foi ocupado pela população e por muito tempo foi considerada área de invasão, hoje é tido como conjunto habitacional.

No entorno de todo esse processo foi surgindo conseqüentemente as áreas de ocupação, localizadas principalmente próximas aos conjuntos habitacionais. Hoje a área continental de Ananindeua concentra parte significativa da população do município. Na Figura 2, é possível acompanhar a atual distribuição dos bairros dentro da área urbana do município.

Figura 2: Mapa da distribuição de bairros no município de Ananindeua/PA.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2 Espacialização dos casos de dengue

Em resposta ao ofício expedido pela secretaria do campus Ananindeua, o Departamento de vigilância Epidemiológica de Ananindeua (DVEA) enviou por meio de e-mail próprio do departamento, uma planilha no formato de arquivo para Excel, com os endereços dos casos de dengue ocorridos no período de 2016 a 2018 no município de Ananindeua. Posteriormente foi utilizado as ferramentas do Google Earth para plotar os endereços de todos os casos positivos de dengue e gerar o arquivo um KML que por sua vez foi aberto no *software* QGIS 2.18 e transformado em *shapefile* (shp) e assim dando prosseguimento na espacialização dos casos a partir do *software* QGIS.

3.3 Mapa de coleta de lixo

A coleta de dados ocorreu através de *download* das bases de informações por setor censitário do censo do IBGE 2010, onde foi feita a triagem da variável de interesse e a soma dos dados agregados aos setores censitários por bairros de Ananindeua e assim obtendo um valor resultante de cada variável ligada ao bairro. Toda essa tarefa foi realizada em planilha *Excel* e posteriormente transferida para o *software* QGIS 2.18 e adicionada à tabela de atributo do *shapefile* (shp) de bairros de Ananindeua, permitindo assim a confecção do mapa categorizado de acordo com a variável '**Coleta de lixo**'.

3.4 Mapa de Kernel

Para elaboração do mapa de *Kernel* foi utilizado todos os pontos gerados pela espacialização dos casos de dengue no período dos três anos pesquisados. Utilizando o programa *software* QGIS 2.18, através da ferramenta *Mapa de calor* localizado no menu *Raster*, foi gerado um arquivo *raster* com base na densidade de aproximação dos pontos e posteriormente graduado através da banda falsa-cor, classificando com o número de classes e rampa de cores para dar o efeito desejado.

3.5 Aspectos éticos da pesquisa

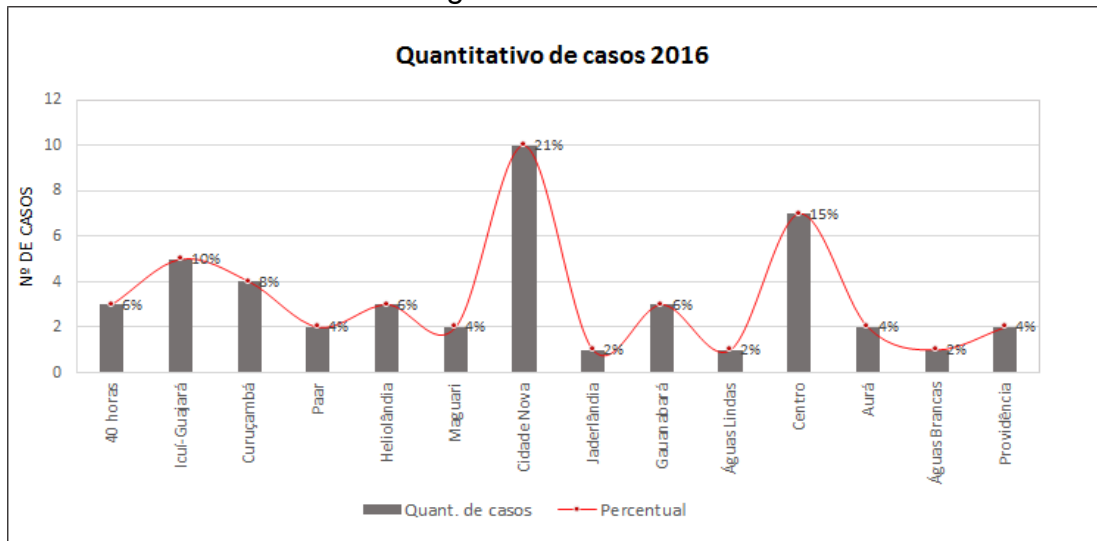
A pesquisa foi realizada com bases de dados secundários coletados no banco de dados do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), que foram fornecidos pelo DVEA, setor agregado na Secretaria de Saúde de Ananindeua (SESAU), sem identificação do nome dos pacientes. O presente estudo limitou-se a apresentar informações de agregados, e foi realizado em conformidade com os princípios éticos em pesquisa envolvendo seres humanos, constantes na Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Com isso, a proposta deste estudo é dispensada de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

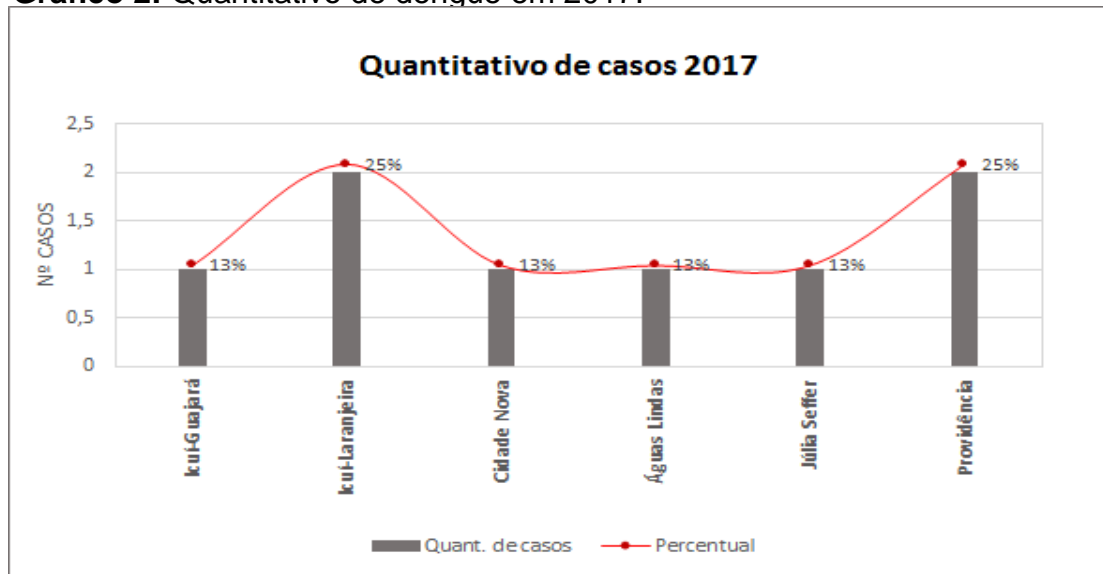
4.1 Análise das ocorrências e espacialização dos casos

De acordo com os dados disponibilizados pela SESAU, foi possível quantificar o número de casos de dengue ocorridos no espaço tempo analisado pela pesquisa e gerar gráficos que apontam quais os bairros obtiveram um número significativo de ocorrências de dengue de acordo com o ano pesquisado. Pode ser analisado nos Gráficos 1, 2 e 3 qual ano de maior incidência, bem como o bairro de maior foco de dengue.

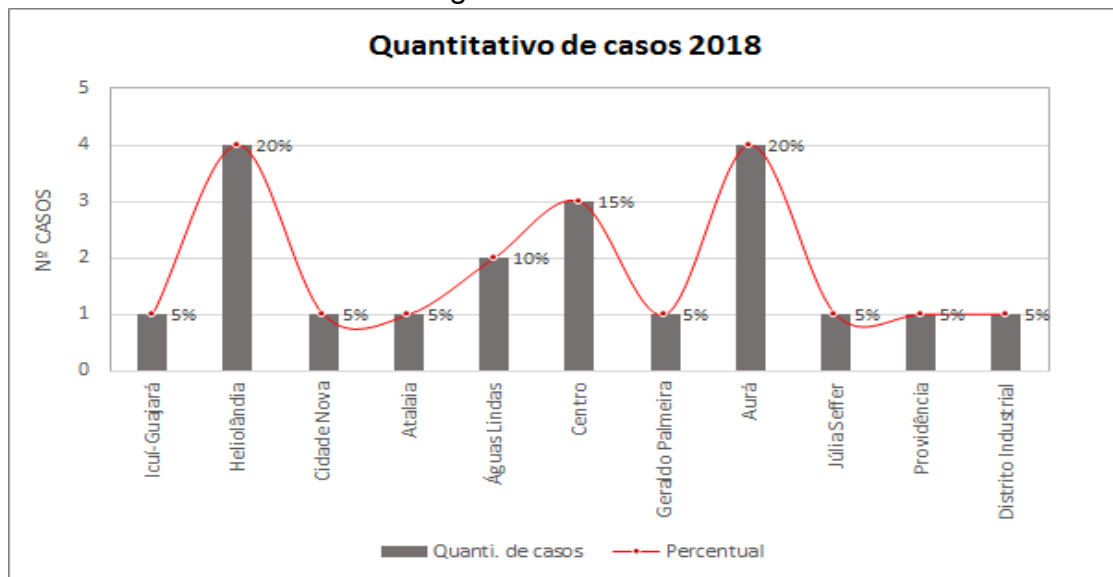
Gráfico 1: Quantitativo de dengue em 2016.



Fonte: Elaborado pelo

Gráfico 2: Quantitativo de dengue em 2017.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 3: Quantitativo de dengue em 2018.

Fonte: Elaborado pelo autor.

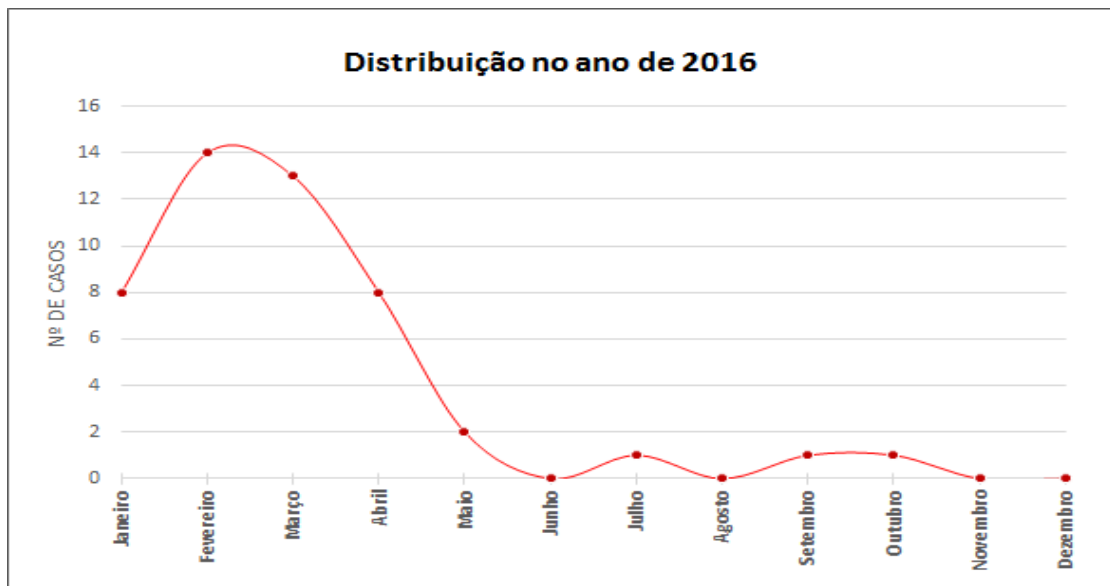
Coma base na análise dos gráficos, que levou em consideração os bairros com maior o número de ocorrências de dengue, é possível observar no Gráfico 01 do ano de 2016 um total de 48 casos de dengue dentro da área urbana do município, 10 deles localizados no bairro da Cidade Nova, 6 no bairro Centro e 4 casos localizados no Icuí – Guajará e Curuçambá. Os bairros como 40 Horas, Heliolândia, Maguari e Guanabará apresentaram um total de 3 casos respectivamente. As demais ocorrências aparecem dispersas nos outros bairros da zona urbana.

O Gráfico 2, apresenta um total de 8 ocorrências de dengue no município de Ananindeua durante o ano de 2017. Percebe-se que houve uma variação na quantidade de bairros com incidência de dengue e um número bem menor de casos de dengue durante o ano, porém, ainda assim apresenta 2 casos no bairro Providência e Icuí – Laranjeira, seguidos por apenas 1 caso nos bairros Júlia Seffer, Águas Lindas, Cidade Nova e Icuí – Guajará.

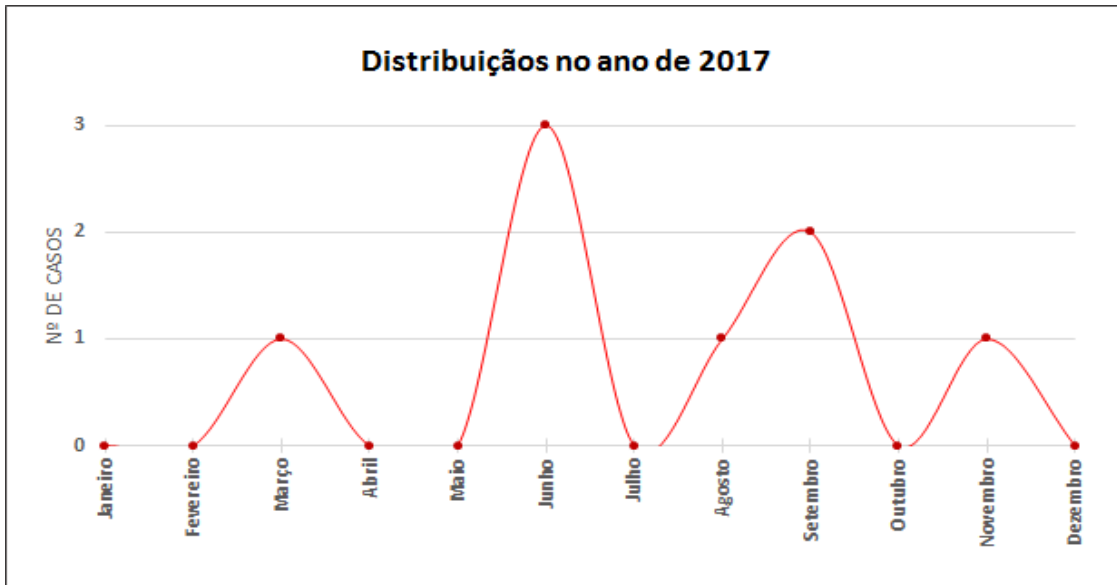
O Gráfico 3, apresenta um total de 20 ocorrências de dengue no município de Ananindeua ano de 2018. Neste gráfico é possível notar um aumento significativo no número de ocorrências com relação ao ano anterior. Os bairros Heliolândia e Aurá apresentaram 4 casos, seguidos por 3 no bairro Centro e 2 no bairro Águas Lindas. As demais ocorrências aparecem distribuídas nos outros bairros da zona urbana.

Fazendo uma análise dos três anos pesquisados, e levando em consideração apenas as datas em que cada paciente foi infectado pelo vírus, foi possível elaborar gráficos de linha (Gráficos 4, 5 e 6) para saber qual período do ano que houve maior índice de transmissão do vírus.

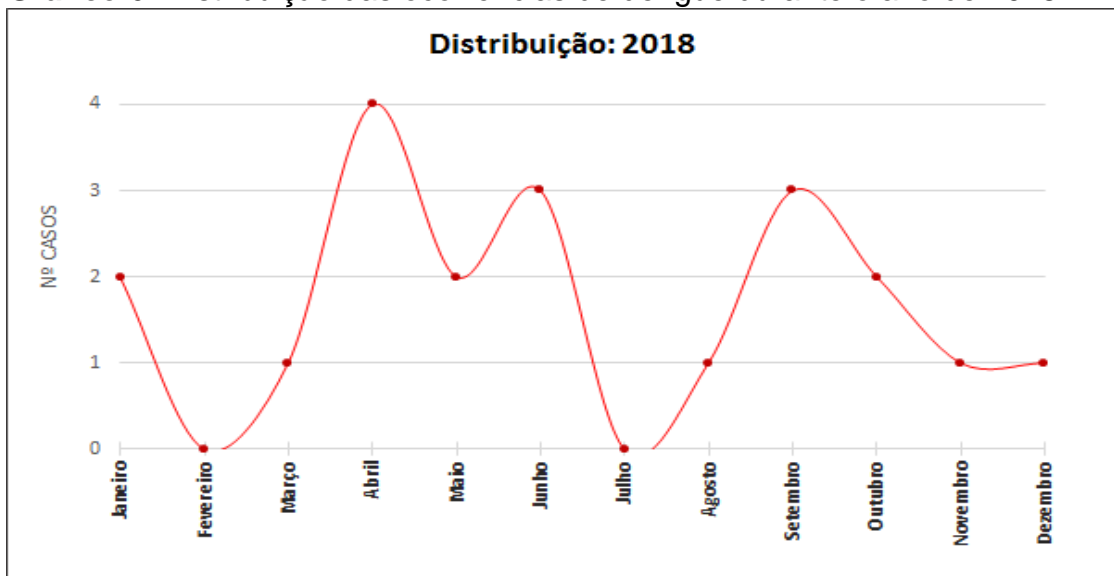
Gráfico 4: Distribuição das ocorrências de dengue durante o ano de 2016.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 5: Distribuição das ocorrências de dengue durante o ano de 2017.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 6: Distribuição das ocorrências de dengue durante o ano de 2018

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os gráficos 4, 5 e 6 demonstraram que a maior ocorrência de casos se deu no primeiro semestre do ano. O que representa o período de estação chuvosa na região norte do Pará. Combinado com a falta de coleta de lixos nas ruas que ficou evidenciado com base em análises de sites de notícias da internet, onde foi possível observar as questões sanitárias do município, tanto no ano anterior a pesquisa, quanto ao longo do ano de 2016 (Fig. 3), é possível constatar ainda, que houve negligência

do serviço público do município no quesito saneamento básico. (PORTAL SANEAMENTO BÁSICO, 2015; RADIOAGÊNCIA NACIONAL, 2015; O LIBERAL, 2016).

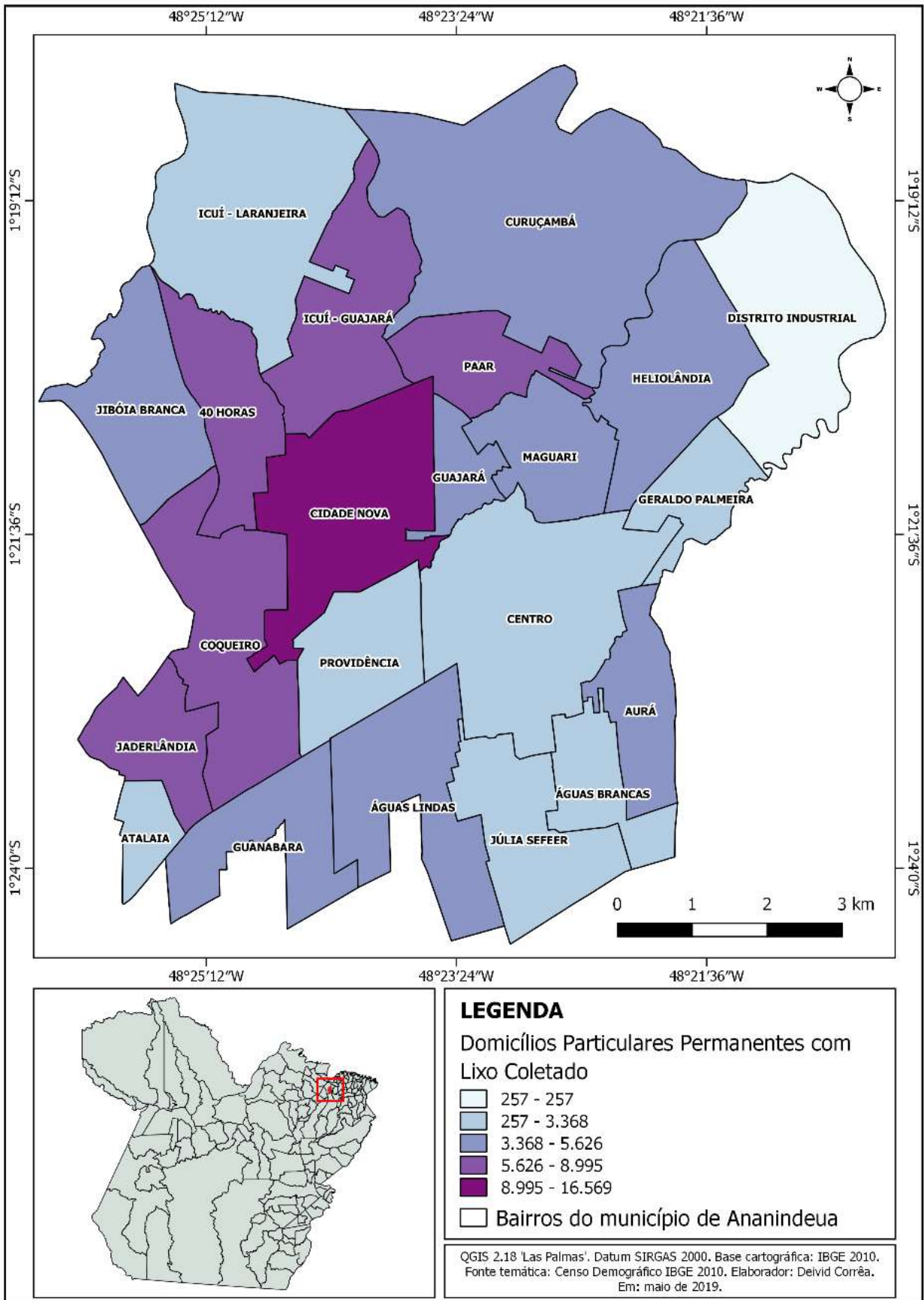
Figura 3: Imagens do saneamento em Ananindeua – 2015/ 2016.



Fonte: Portal Saneamento Básico/ORMNEWS.

Contudo, realizando uma análise geoespacial a respeito da coleta de lixo nos bairros do município, foi elaborado o mapa dos domicílios permanentes com lixo coletado (Fig. 4) de acordo com o censo do IBGE 2010. Com esta análise foi possível observar que o bairro com maior índice de coleta de lixo na região é a Cidade Nova.

Figura 4: Mapa dos domicílios particulares com lixo coletado.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A coleta de lixo doméstico é fator preponderante para melhores condições sanitárias de uma região. Porém, com base nos mesmos dados disponibilizados pelo censo 2010, é possível perceber que há uma estimativa de aumento populacional de 53.586 pessoas para o ano de 2018. Com esse aumento populacional e levando em conta os dados disponibilizados na Tabela 01, percebe-se um total de 20.123 domicílios que não recebem coleta de lixo dentro da área urbana do município.

Tabela 1: Quantitativo de domicílios cobertos pela coleta de lixo.

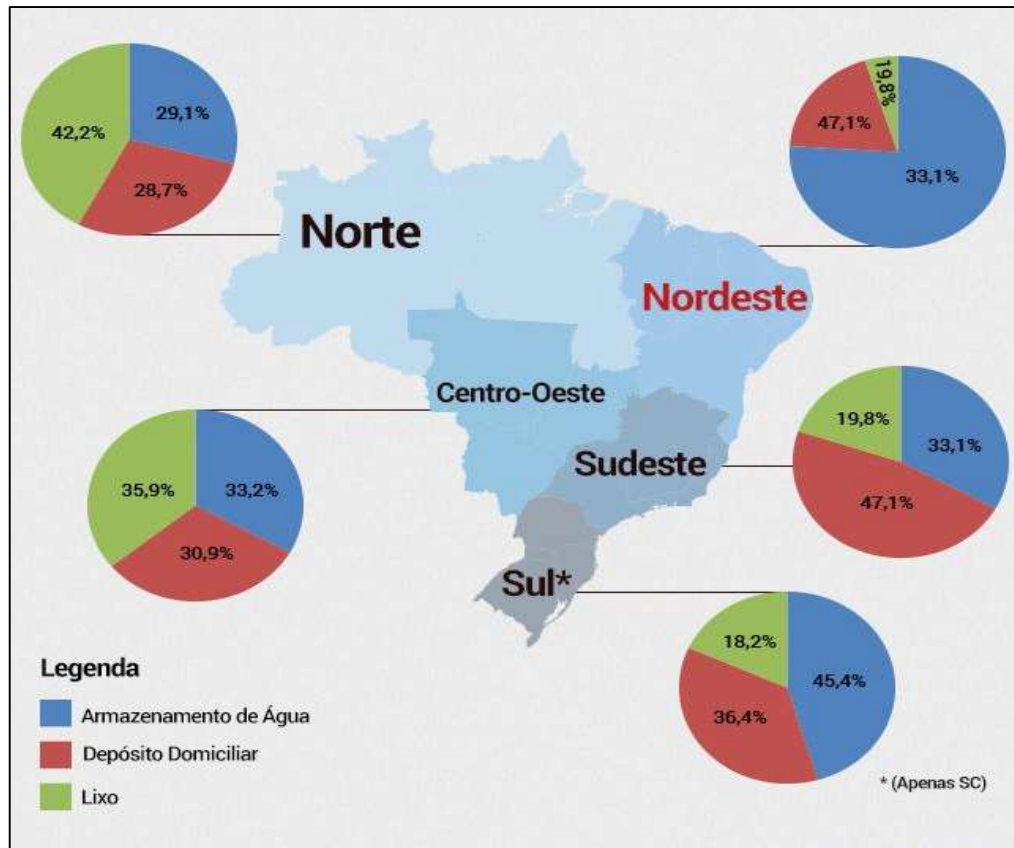
Bairros	Domicílios particulares permanentes	Domicílios particulares com lixo coletado	Domicílios sem coleta de lixo
40 horas	7.828	7.717	111
Icui-Guajará	7.411	7.286	125
Paar	8.010	7.978	32
Cidade nova	16.765	16.569	196
Coqueiro	9.211	8.995	216
Jaderlândia	8.154	8.112	42
Outros	75.296	55.895	19.401
TOTAL	132.675	112.552	20.123

Fonte: Censo IBGE 2010.

Portanto, levanta-se a questão: Qual seria a estimativa do aumento de domicílios para 2018, de que forma e para onde está sendo destinado o lixo dos domicílios não cobertos pela coleta pública? A hipótese mais provável é de que esteja sendo dispensado no meio ambiente de forma totalmente inadequada, pois é a conclusão mais propícia quando confrontado com os fatores que estão deixando o município em uma colocação tão ruim no ranking nacional do saneamento básico.

De acordo com informações apuradas no levantamento do LIRAa (2016) foi possível averiguar quais os principais tipos de depósitos que estão gerando os focos do mosquito *Aedes aegypti*. Dessa forma, foi possível perceber que a Região Nordeste do país apareceu disparada em primeiro lugar com grande quantidade de criadouros de *Aedes aegypti* por armazenamento inadequado de água. No Norte, o maior foco das larvas do mosquito vem do lixo acumulado, como pode ser notado na Figura 5.

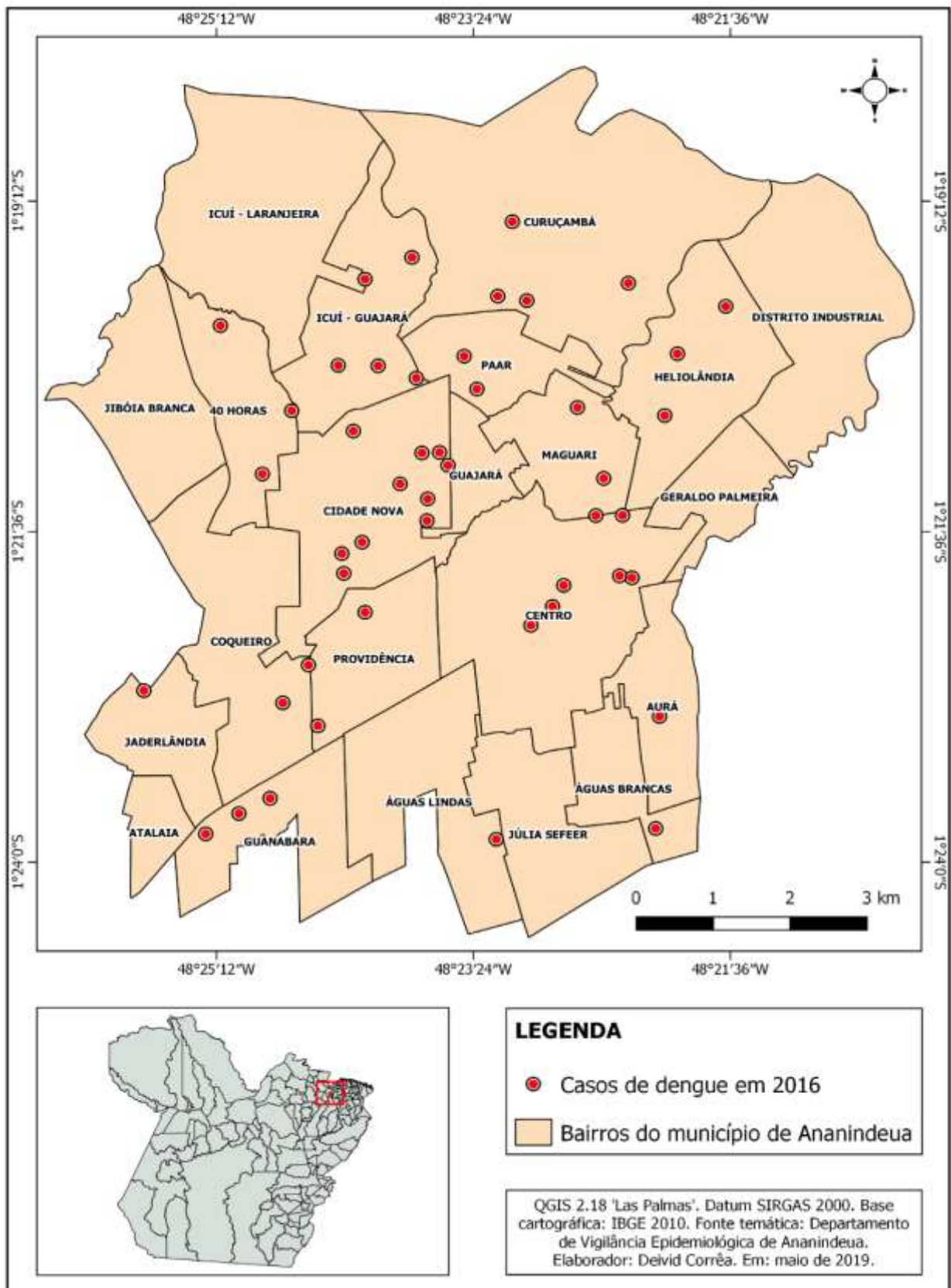
Figura 5: Principais criadouros por Região do Brasil – 2016.



Fonte: Ministério da saúde.

Com base no pressuposto, e no que foi divulgado através do estudo realizado pelo Instituto Trata Brasil (2015), onde mostra que a região norte lidera no ranking dos piores saneamentos do país. E de acordo com ranking do saneamento do ano seguinte, Ananindeua e Santarém já constam como os municípios com as piores redes de saneamento básico da região norte. É possível constatar que a negligência do serviço público no município de Ananindeua no ano de 2015, também observado em 2016, colaborou na criação do criadouro do mosquito *Aedes* na região e resultou no alto índice de ocorrências de dengue no ano de 2016 (Fig. 6).

Figura 6: Mapa da espacialização dos casos positivos de dengue no município de Ananindeua-PA no ano de 2016.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em 2016, o Ministério Público do Estado (MPE) realizou audiência pública com a prefeitura de Ananindeua para discutir propostas no combate ao mosquito transmissor da zika, dengue e chikungunya. Essa ação conjunta que envolveu MPE e prefeitura também contou com a participação da população em geral do município que também teve voz na audiência e pode contribuir com opinião e manifestação sobre o tema (DIÁRIO OFICIAL, 2016).

A Rede Celpa, foi parceria inovadora nessa campanha de combate ao mosquito, já que assinou o Termo de Cooperação entre a empresa e o município de Ananindeua (Fig. 7). A fornecedora de energia utilizou seus colaboradores para averiguar, no momento da prestação de seus serviços que também observassem pratos de plantas e os quintais em busca de possíveis focos do mosquito. Dessa forma, a ação de combate ao mosquito, ganhou reforço efetivo de pessoal devidamente capacitado pela secretaria de saúde do município (REDES/FIEPA, 2016).

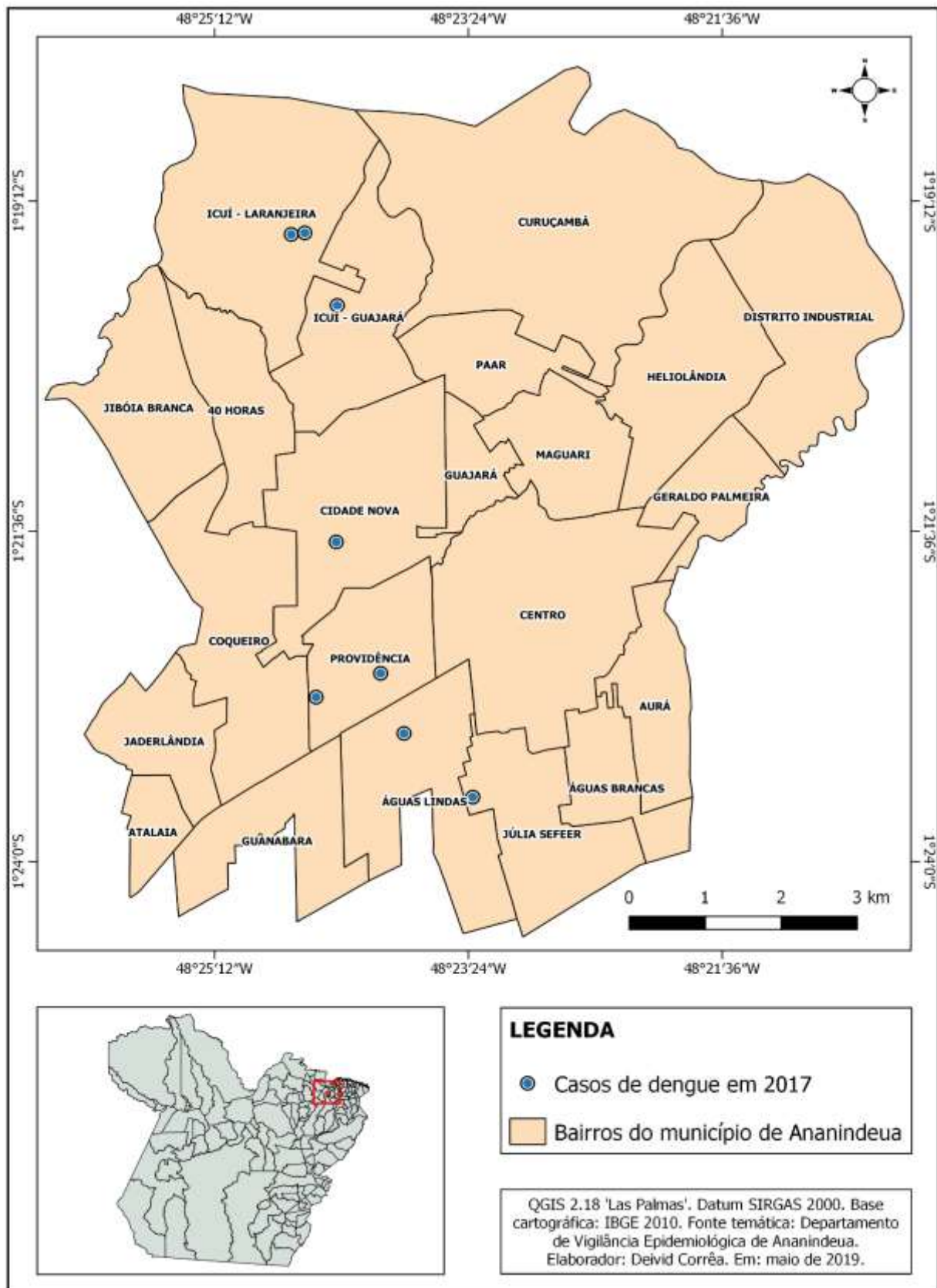
Figura 7: Celpa e Prefeitura de Ananindeua assinam Termo de Cooperação.



Fonte: REDES/FIEPA.

Essa ação conjunta realizada em meados de 2016 foi um fator considerável na redução do criadouro do mosquito Aedes. O efeito dessa campanha foi evidenciado no ano de 2017 (Fig. 8), com a redução dos casos de dengue no município.

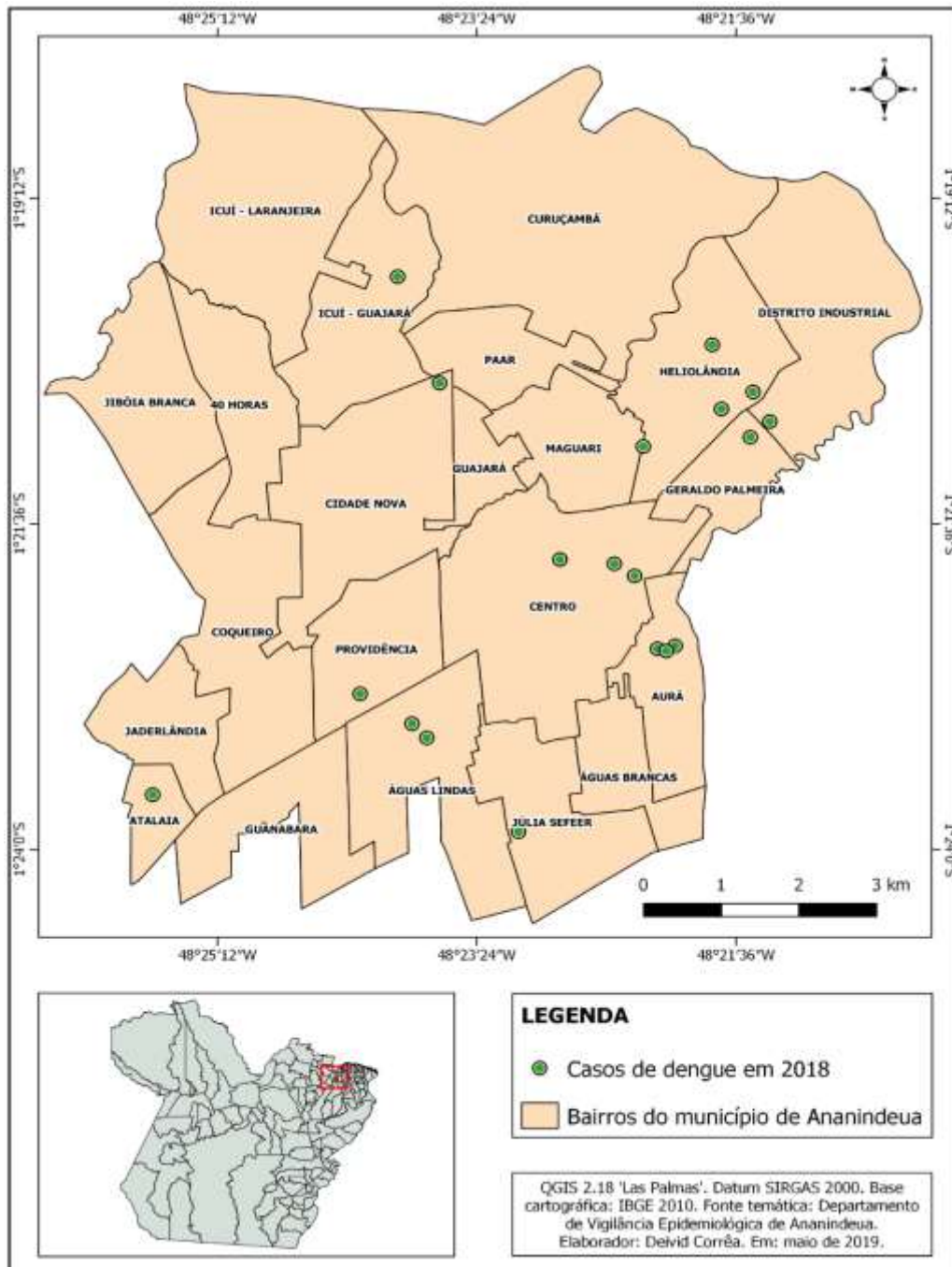
Figura 8: Mapa da espacialização dos casos positivos de dengue no município de Ananindeua-PA no ano de 2017.



Fonte: Elaborado pelo autor.

De forma que ficou evidenciada as circunstâncias que levaram a redução dos casos de dengue no a ano de 2017, ainda assim, é possível perceber na análise da Figura 9, que as ocorrências de dengue voltaram a subir durante a ano de 2018, apresentando um total de 20 casos positivos. Porém, para se esclarecer os motivos que levaram os índices dengue a voltar a crescer no município, é preciso considerar uma questão que vem se arrastando desde 2017 até os dias atuais.

Figura 9: Mapa da espacialização dos casos positivos de dengue no município de Ananindeua-PA no ano de 2018.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Belém, Ananindeua e Marituba estão há algum tempo, travando uma batalha com o que fazer com o lixo produzido em suas regiões. A grande questão do problema é o aterro sanitário de Marituba que além de não dispor de localização adequada, sua agressão ao meio ambiente já está ultrapassando todos os limites suportáveis, devido os impactos causados pela demanda de lixo vinda dos três municípios.

Protestos em Marituba, contra o aterro sanitário, que começaram em 2017 (Fig. 10) e culminou em paralizações no ano de 2018 e 2019. Acabam por causar um efeito drástico nos três municípios ao longo dos anos citados, pois a zona urbana tornou-se uma “grande lata de lixo”.

Figura 10: Acúmulo do lixo, manifestações e audiência sobre a situação do aterro.



Fonte: Diário online, G1, ALEPA, O Liberal.

Essa combinação de irresponsabilidade pública e a população sem saber o que fazer com o lixo doméstico, terminam em diversos cenários de entulhos espalhados pelas esquinas de ruas, valas, esgoto, avenidas ou terrenos baldios. Uma amostra dessa situação pode ser vista na Figura 10, onde pode ser notado o resultado nas ruas, do que vem se tornando em uma verdadeira “novela” a situação que envolve as três prefeituras municipais e o aterro sanitário de Marituba.

O descaso com o lixo do município claramente apontado no ano anterior ao início da pesquisa e fortemente evidenciado a partir de meados do ano de 2017, fez com que os índices de casos de dengue voltassem a crescer durante o ano de 2018, pois o levantamento de 2019 deixa claro que o lixo é grande contribuinte na formação de criadouros do mosquito, e umas das principais formas de combate ao vírus da dengue é evitando que o vetor se prolifere no ambiente.

Dessa forma, não há como deixar de considerar que os problemas gerados pelo aterro sanitário de Marituba, bem como a onerosidade em apresentar uma solução para o problema do lixo nos três municípios, pode sim, ser fator determinante na contribuição de “berçários” para o mosquito *Aedes aegypti* se proliferar dentro da área urbana do município de Ananindeua durante o ano de 2018.

4.2 Localização dos focos

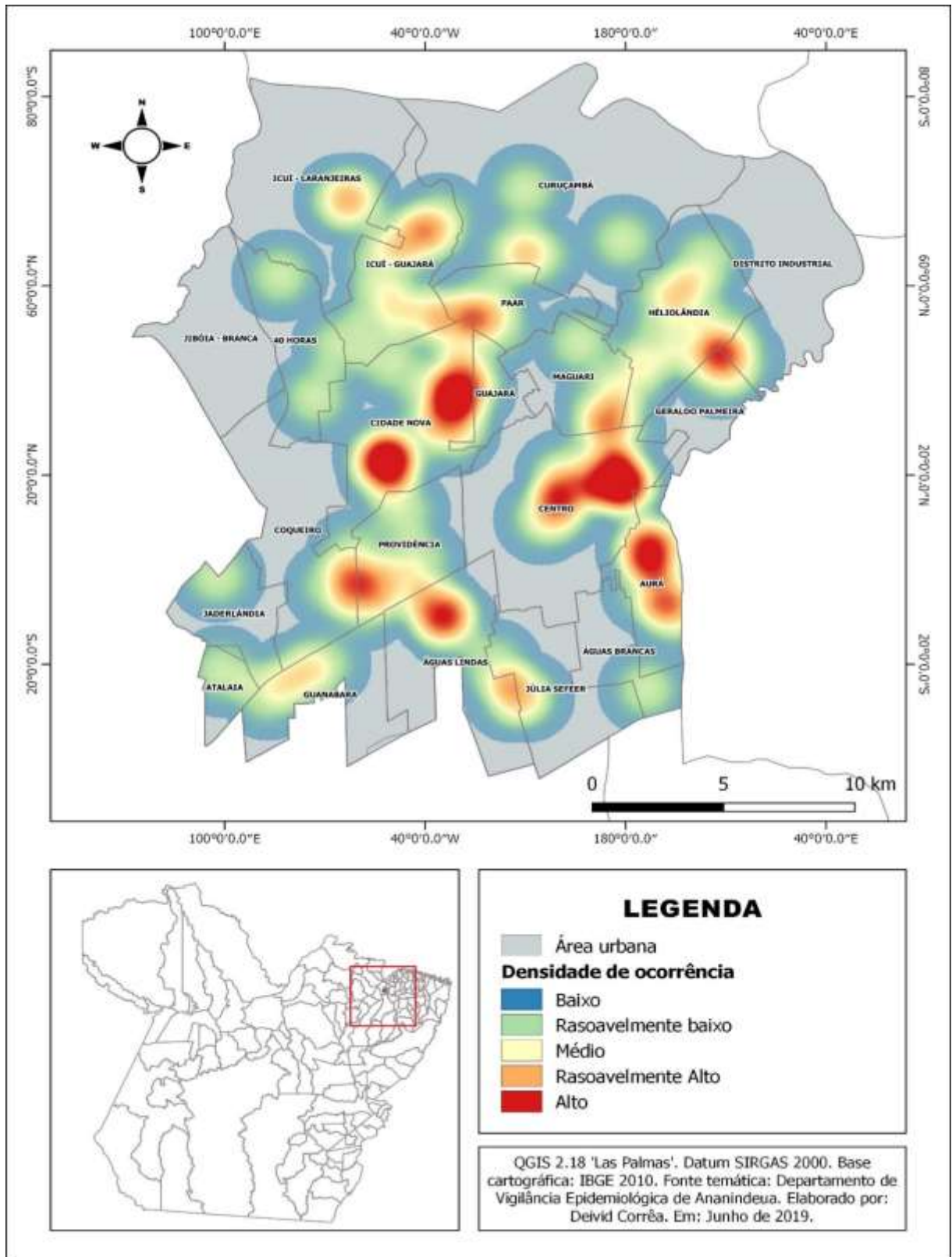
De acordo com análise da espacialização dos casos foi possível identificar que os bairros da Cidade Nova e Centro foram os que mais apresentaram ocorrências de dengue durante os três anos pesquisados. No entanto, o fator quantitativo de casos disseminados aleatoriamente dentro uma região não é o suficiente para se ter uma precisão na localização dos principais surtos do vírus.

Com o objetivo de localizar os surtos do vírus dentro dos bairros, foi elaborado um mapa de calor (Mapa de *Kernel*), referente a todos os casos de dengue ocorridos durante os três anos da pesquisa (Fig.11). O interpolador de análise *Kernel* possibilita uma estimativa da densidade do evento em toda a área de pesquisa (MEDEIROS,2012).

Assim sendo, foi possível constatar dentro dos bairros, durante um período de três anos onde ocorreram os principais focos do Vírus Dengue. E tomando como base os locais de maior intensidade de focos, é possível diagnosticar o que poderia vir a

ser, um direcionamento de maior precisão no que se refere a busca ativa dos criadouros do mosquito *Aedes* dentro da zona urbana do município.

Figura 11: Localização dos focos do mosquito.



Fonte: elaborado pelo autor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no exposto, é possível concluir que os bairros da cidade nova e centro foram os que mais apresentaram casos de dengue durante os três anos de pesquisa. E de acordo com o período do ano da ocorrência desses casos foi possível constatar que eles ocorreram em maior relevância durante o período chuvoso na região metropolitana.

Levando em consideração que o saneamento básico é um fator importante na promoção da saúde da população, foi observado que o saneamento no município foi de certa forma deixada de lado por sua gestão em grande parte do período pesquisado. E é provado que os fatores; lixo, água parada e negligência do serviço público é uma combinação perfeita para a proliferação do mosquito Aedes.

No ano de 2017, onde houve um baixo índice de casos, constatou-se que o serviço público foi mais incisivo no combate ao mosquito da dengue, contando com a parceria da fornecedora de energia elétrica Rede Celpa e Ministério Público como mediadores na promoção de saúde. A repercussão da parceria gerou grande divulgação através das mídias, o que fez com que a população abraçasse a causa, tornando-se um aliado fundamental no combate ao mosquito.

Os resultados desta pesquisa nos mostra, que quando a gestão pública age em conjunto com a sociedade em prol de uma causa, o efeito é bem mais eficaz. Essa ação conjunta no combate ao mosquito foi refletida no baixo índice de casos de dengue do ano de 2017. Porém, foi evidenciado que Ananindeua voltou a deixar de investir em ações de combate ao mosquito, fazendo com que o município tenha um dos piores saneamentos básico da região norte do país.

Ficou claro que nos três anos pesquisados, o índice de dengue na zona urbana de Ananindeua foi fortemente influenciado por questões sanitárias ainda ocorrendo em péssimas condições no município. E a capacidade de fomentar as campanhas de combate ao mosquito também foi fator oscilante nos anos pesquisados.

Desta forma, uma das recomendações para o município de Ananindeua com base nesta pesquisa, seria elaborar o quanto antes o Plano Municipal de Saneamento Básico, de acordo com as diretrizes da lei nacional de saneamento básico nº 11.445/07. Porém, Ananindeua tem muitos desafios a serem superados quanto ao que fazer com lixo que produz, pois não dispõe de aterro sanitário próprio para destinação adequada aos resíduos sólidos.

Quanto a questão de combate ao mosquito *Aedes aegypti*, como forma de contenção ao Vírus Dengue. Chamo a atenção para que haja maior interação entre as secretarias públicas, visto que uma das melhores formas de conscientizar as pessoas para que elas venham somar no combate ao vetor, e fazendo informação de qualidade chegar até elas. Logo, a secretarias de saúde, educação e meio ambiente podem vir a somarem força significativas no que se refere a propagar conhecimento na sociedade sobre a dengue e seus malefícios.

Como forma de contribuição, e não menos importante, o geoprocessamento mostrou-se crucial no que se refere ao direcionamento de medidas públicas para combater a proliferação do vetor transmissor da dengue no município Ananindeua, uma vez que com a espacialização dos casos, é possível ter melhor diagnóstico da região quanto aos focos da doença. Uma mostra disso foi a análise ao mapa de Kernel que apontou dois focos localizados ao sul e outro mais à leste do bairro da Cidade Nova, seguido de outro foco também de grande relevância no centro-leste do bairro Centro.

Aumentar o período de amostra seria um aspecto relevante para a pesquisa, já que o ano de 2019 poderia vir a mostrar um certo reforço com relação aos resultados obtidos no ano e 2018, visto que, a questão do lixo tem se repetido e isso é um fator determinante para os resultados desta pesquisa, dado que nada adianta elaborar estratégias, fazer planejamentos se isso não for colocado em prática.

A população também tem sua parcela de culpa nos resultados dessa pesquisa pois muitas vezes ela cobra atitudes do poder público, sendo que ela não faz seu dever enquanto cidadão, que é jogar o lixo nos locais adequados para assim a prefeitura fazer a sua obrigação. A falta de educação por parte da população só agrava a situação dificultando o processo de destinação do lixo produzido, pois é uma via de mão dupla oferecer um serviço e a população usufruir dele. Certamente ambos os lados são falhos e tem muitos desafios a serem superados, porém a união e o compromisso de todos irão minimizar os problemas ambientais e conseqüentemente irão diminuir as doenças causadas pela falta de saneamento básico, e isso só se tornará possível com a interação do poder público e a sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAVÉCHIA JÚNIOR, J.C. (2010) **Indicadores de Salubridade Ambiental (ISA) para a região Centro-Oeste: um estudo de caso no Estado de Goiás**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Brasília, Brasília

ANDREAZZI M.A.R et al. **Velhos indicadores para novos problemas: a relação entre saneamento e saúde**. *Rev Panam Salud Publica*. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/rpsp/v22n3/a08v22n3.pdf>> Acesso em: 10 de abril de 2019.

ALEPA. Assembleia Legislativa de Estado do Pará. **Sessão Especial debate crise do Lixão de Marituba**. Pará, 2019. Disponível em: > <http://www.alepa.pa.gov.br/Noticia/190317/sessao-especial-debate-crise-do-lixao-de-marituba> < Acesso em: 8 de Jun. 2019.

ANA. Agencia Nacional de Águas. **Plano Nacional de Saneamento Básico: o que falta para avançar?**, Brasil, 2019. Disponível em: > <https://www.ana.gov.br/noticias-antigas/plano-nacional-de-saneamento-ba-sico-o-que-falta.2019-03-15.4665581007> < Acesso em: 13 de Jun. 2019.

BHATT S, GETHING P.W, BRADY O.J, MESSINA J.P, FARLOW A.W, MOYES C.L, DRAKE J.M, BROWNSTEIN J.S, HOEN A.G, SANKOH O, MYERS M.F, GEORGE D.B, JAENISCH T, WINT G.R, SIMMONS C.P, SCOTT T.W, FARRAR J.J, HAY S.I. **The global distribution and burden of dengue**. *Nature*. 2013; 496: 504–507. Disponível em: ><https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3651993/>< Acesso em: 04 Mai. 2019.

BARCELLOS, C. et al. Identification of places with potential transmission of dengue fever in Porto Alegre using Geographical Information Systems. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 3, p. 246–250, 2005.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168 p. (Série Legislação Brasileira).

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. São Paulo, Saraiva, 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Ibge cidades: Ananindeua-Pa, História**. Brasil. 2017. Disponível em: >cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/anandeu/pesquisa/23/27652?detalhes=true< Acesso em: 20 Mar. 2019.

CDC. Centros de Controle e Prevenção de Doenças. **Dengue**. Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos EUA, 2019. Disponível em: > <https://www.cdc.gov/dengue/index.html>< Acesso em: 10 de Mai. 2019.

CAVINATTO, V. M. Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar. São Paulo: Ed. Moderna, 1992.

DOL. Diário Online. **Condomínio despeja lixo na calçada em Ananindeua**, Belém, 2017. Disponível em: > <http://www.diarioonline.com.br/noticias/para/noticia-399644-.html> < Acesso em: 10 de Jun. 2019

DOL. Diário Online. **Moradores de Marituba interditam a BR-316 por duas horas em protesto contra lixão**, Pará, 2018. Disponível em: > <https://www.diarioonline.com.br/noticias/para/noticia-502764-.html> < Acesso em: 8 de Jun. 2019.

DOL. Diário Online. **Belém: é lixo para todo lado**, Belém, 2017. Disponível em : > <http://www.diarioonline.com.br/noticias/para/noticia-396462-belem-e-lixo-para-todo-lado.html> < Acesso em: 8 de Jun. 2019.

DOL. Diário Online. **Entulhos e lixo espalhados por Belém favorecem mosquito Aedes aegypti**, Pará, 2019. Disponível em: > <https://www.diarioonline.com.br/noticias/para/noticia-593619-.html> < Acesso em: 8 de Jun. 2019.

DOE – 64. Diário Oficial nº 33131. **Engajamento ministerial no município de Ananindeua na campanha nacional de combate ao mosquito aedes aegypti**. Pará, 2016. Disponível em: > http://www.ioepa.com.br/pages/2016/05/19/2016.05.19.DOE_64.pdf < Acesso em: 10 de Jun. 2019.

FERREIRA, H.; LOPES, E.; SOUZA, J.; SOUSA, J. A.; LOURENÇO, R. **Avaliação Espacial da Dengue na Área Urbana de Itu** - São Paulo. Revista do Departamento de Geografia, v. 33, p. 106-116, 23 ago. 2017.

GALLI, B.; NETO, F. C. **Modelo de risco tempo-espacial para identificação de áreas de risco para ocorrência de dengue** - Temporal-spatial risk model to identify areas at high-risk for occurrence of dengue fever. Rev. Saúde Pública v. 42, n. 4, p. 656–663, 2008.

GUZMAN, M.G., HALSTEAD., S.B, ARTSOB, H., BUCHY, P., FARRAR, J., GUBLER, D.J., PEELING, R.W. 2010. **Dengue: uma ameaça global contínua**. Nature Reviews Microbiology, 8 (12), S7-S16. Disponível em: ><https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4333201/>< Acesso em: 15 Abr. 2019. Tradução própria.

G1 PA, **Moradores de Ananindeua reclamam da coleta irregular de lixo**, Pará, 2017. Disponível em: > <http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2017/03/moradores-de-ananindeua-reclamam-da-coleta-irregular-de-lixo.html> < Acesso em: 9 de Jun. 2019.

G1 PA, **Aterro sanitário de Marituba anuncia suspensão das atividades por falta de reajuste no pagamento**, Belém, 2018. Disponível em: > <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2018/11/29/aterro-sanitario-de-marituba-anuncia-suspensao-das-atividades-por-falta-de-reajuste-no-pagamento.ghtml> < Acesso em: 8 de Jun. 2019.

INSTITUTO TRATA BRASIL, **RANKING DO SANEAMENTO 2015**, São Paulo, 2015. Disponível em: > <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/ranking/relatorio-completo-2015.pdf>. <Acesso em: 9 de Jun. 2019

INSTITUTO TRATA BRASIL, **RANKING DO SANEAMENTO 2016**, São Paulo, 2016. Disponível em: ><http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/ranking/2016/relatorio-completo.pdf>. < Acesso em: 10 de Jun. 2019.

JOHNSON; Steven. **O mapa fantasma: como a luta de dois homens contra o cólera mudou o destino de nossas metrópoles**. Rio de Janeiro: Edit. Jorge Zahar, 2008. Disponível em: >https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3040537/mod_resource/content/1/O%20Ma%20Fantasma%20-%20Steven%20Johnson%20%281%29.pdf< Acesso em: 02 Jun. 2019.

LIRAA.2016, O LIRAA no combate ao Aedes aegypti. 2017. Disponível em: ><https://www.climatempo.com.br/verao/noticia/2017/01/10/alerta-contradengue-chikungunya-e-zika-aumenta-com-a-chegada-do-verao-6309>< Acesso em: 14 Jun. 2019.

KOBIYAMA, M. et al. **Recursos hídricos e saneamento**. Curitiba: Organic Trading, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE/ Secretaria de Vigilância em Saúde 2009. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue**: Série A. Normas e manuais técnicos. Disponível em: >http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_nacionais_prevencao_control_e_dengue.pdf< Acesso em: 22 de Mai. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Quase mil cidades podem ter surto de dengue, zika e chikungunya no país, Brasil, 2019**. Disponível em: ><http://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45407-quase-mil-cidades-podem-ter-surto-de-dengue-zika-e-chikungunya-no-pais> < Acesso em: 23 Mai. 2019.

MEDEIROS, A, **Introdução aos Mapas de Kernel**, Disponível em: ><http://www.clickgeo.com.br/mapas-de-kernel-parte-1/> < Acesso em: 11 de Jun. 2019.

O LIBERAL, **Diariamente, aterro de Marituba acolhe menos lixo que antigo Aurá**, Belém, 2018. Disponível em: ><https://www.oliberal.com/belem/diariamente-aterro-de-marituba-acolhe-menos-lixo-que-antigo-aur%C3%A1-1.9801>< Acesso em: 8 de Jun. 2019.

ORMNEWS, **Ananindeua e Santarém têm os piores índices de saneamento**, Pará, 2016. Disponível em: ><http://www.ormnews.com.br/noticia/anandindeua-e-santarem-piores-indices-nacionais-de-saneamento> < Acesso em: 9 de Jun. 2019.

PEREIRA, B. S.; SOARES, H. C.; PORTO, G. M.; MARQUES, M. S. **O papel da vigilância epidemiológica no combate a dengue**. *C & D Revista Eletrônica da Fainor*, Vitória da Conquista, v.4, n.1, p.87-101, 2011. Disponível em: <<http://srv02.fainor.com.br/revista/index.php/memorias/article/view/113>>. Acesso em: 06 Abr. 2019.

PEREIRA, I. M. T. B., PENTEADO, R. Z., MARCELO, V. C. **Promoção de saúde e educação em saúde: uma parceria saudável**. O mundo da saúde, ano 24, v.24, n.1, p.39-44, 2000.

PINA, M. F., SANTOS, S. M. **Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia aplicados à saúde**. Edit. OPAS, Brasília, 2000, 20.ed. Disponível em: >http://www.bvsde.paho.org/cursode/fulltext/Livro_cartog_SIG_saude.pdf< Acesso em: 10 Mai. 2019.

PORTAL SANEAMENTO BÁSICO, **População em Ananindeua sofre com o descaso do poder público**, Disponível em: > <https://www.saneamentobasico.com.br/populacao-em-ananindeua-sofre-com-o-descaso-do-poder-publico/> < Acesso em: 9 de Jun. 2019.

QUINTERO J, CARRASQUILLA G, SUÀREZ R, GONZÀLES C, OLANO V. A. **An ecosystemic approach to evaluating ecological, socioeconomic and group dynamics affecting the prevalence of Aedes aegypti in two Colombian towns**. Cad Saúde Públ. 2009;2005:S93-S103. Disponível em: >http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2009001300009&lng=en&nrm=iso&tlng=en< Acesso em: 03 Mai. 2019. Tradução própria.

RESENDES A.P.C, SILVEIRA N.A.P.R, SABROZA P.C, SOUZA-SANTOS R. **Determinação de áreas prioritárias para ações de controle da dengue**. Rev. Saúde Pública. 2010; 44:274-82. Disponível em: >http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102010000200007< Acesso em: 03 Mai. 2019.

RODIOAGÊNCIA NACIONAL, **Ananindeua (PA) tem o pior saneamento entre as 100 maiores cidades do país**, Brasília, 2017. Disponível em: > <http://radioagencianacional.ebc.com.br/node/236921> < Acesso em: 9 de Jun. 2019.

REDES/FIEPA, **Celpe e Prefeitura de Ananindeua combatem o mosquito da dengue**, Pará, 2016. Disponível em: > <https://redesfiepa.org.br/novo/celpe-e-prefeitura-de-ananindeua-combatem-o-mosquito-da-dengue-2/>. < Acesso em: 10 de Jun. 2019.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, **Série Histórica**, Ministério do Desenvolvimento Regional, Brasília-DF. Disponível em: ><http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/#> <Acesso em: 29 de Mai. 2019.

TAUIL, P. **Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil / Critical aspects of dengue control in Brazil**. Cad. Saúde Pública, v. 18, n. 3, p. 867–871, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: > http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2002000300030&script=sci_arttext< Acesso em: 25 de Mai. 2019.

TRAN, A. et al. Dengue Spatial and Temporal Patterns, French Guiana, 2001. **Emerging Infectious Diseases**, v. 10, n. 4, p. 615–621, 2004. Disponível em: > <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15200850/>< Acesso em: 16 Mai. 2019. Tradução própria.

TELLE, O., VAGUET, A., YADAV, NK, LEFEBVRE, B., CEBEILLAC, A., NAGPAL, BN, PAUL, RE (2016). **A propagação da dengue em um ambiente urbano endêmico - o caso de Delhi, na Índia**. PloS One , 11 (1), e0146539. Disponível em:

><https://www.mendeley.com/catalogue/spread-dengue-endemic-urban-milieuthe-case-delhi-india/>< Acesso em : 15 Abr. 2019. Tradução própria.

SAN MARTIN JL, BRATHWAITE O, ZAMBRANO B, SOLORZANO JO, BOUCKENOOGHE A, DAYAN GH, GUZMAN MG. **The epidemiology of dengue in the americas over the last three decades: a worrisome reality.** Am J Trop Med Hyg. 2010; 82 128–135. Disponível em: ><https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2803522/>< Acesso em: 13 Abr. 2019. Tradução própria.

WHO - World Health Organization. **Ottawa charter for health promotion. First International Conference on Health Promotion.** Geneve: WHO; 1986.

WAGNER, V.R.; Balsan, L.A.G.; Moura, G.L. Saneamento básico: gestão de serviços de esgoto em um município. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, Espanha, s.n, 2013. Disponível em: ><http://www.eumed.net/rev/cccss/24/planejamento.html> < Acesso em: 05 Mar. 2019.