



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES
NATURAIS NA AMAZÔNIA

LUIS CARLOS DA CUNHA PEREIRA JUNIOR

**ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL ÀS INUNDAÇÕES DAS
POPULAÇÕES ADJACENTES AO RIO MOCAJATUBA EM MARITUBA – PA.**

Belém, PA

2022

LUIS CARLOS DA CUNHA PEREIRA JUNIOR

**ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL ÀS INUNDAÇÕES DAS
POPULAÇÕES ADJACENTE AO RIO MOCAJATUBA EM MARITUBA – PA.**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Gestão de Risco e Desastres Naturais na Amazônia, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, em cumprimento às exigências para obtenção de grau de Mestre em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia.

Area de concentração: Minimização de riscos e mitigação de desastres naturais na Amazônia.

Linha de pesquisa: Vulnerabilidade das populações em área de risco.

Orientadora: Prof. Dra. Milena Marília Nogueira de Andrade

Belém, PA
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da
Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P436a Pereira Júnior, Luís Carlos da Cunha.
 Análise da vulnerabilidade socioambiental as inundações das
populações adjacentes ao rio Mocajatuba em Marituba- PA / Luís
Carlos da Cunha Pereira Júnior. — 2022.
 83 f. : il. color.

 Orientador(a): Prof^a. Dra. Milena Marília Nogueira de
Andrade

 Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto
de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Gestão de Risco e
Desastre na Amazônia, Belém, 2022.

 1. Gestão de riscos . 2. Área de preservação ambiental .
3. Marituba . I. Título.

363.34098115

LUIS CARLOS DA CUNHA PEREIRA JUNIOR

**ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL ÀS INUNDAÇÕES DAS
POPULAÇÕES ADJACENTE AO RIO MOCAJATUBA EM MARITUBA – PA.**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Gestão de Risco e Desastres Naturais na Amazônia, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, em cumprimento às exigências para obtenção de grau de Mestre em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia.

Area de concentração: Minimização de riscos e mitigação de desastres naturais na Amazônia.

Linha de pesquisa: Vulnerabilidade das populações em área de risco.

Data de aprovação: 29/03/2022

Banca Examinadora:

Prof.^a Milena Marília Nogueira de Andrade - Orientadora
Doutora em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido
Universidade Federal do Pará - UFPA/ NAEA

DocuSigned by:

C392EC4757E6412...

Prof. Maurício da Silva Borges-Membro interno
Doutor em Geologia e Geoquímica
Universidade Federal do Pará - UFPA/IG

Prof.^a Aline Maria Meiguins de Lima-Membro interno
Doutora em Desenvolvimento Socioambiental
Universidade Federal do Pará - UFPA/ NAEA

Prof. Carlos Alexandre Leão Bordalo-Membro externo
Doutor em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido
Universidade Federal do Pará - UFPA/ NAEA

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem Ele eu nada seria, por me instruir sempre nos caminhos que devo seguir e me capacitar. Meu coração transborda de gratidão por tudo o que Ele tem feito por mim sempre. Devo tudo a Ele, toda honra e toda glória seja dada a Ele.

Agradeço a minha avó Maria Marques que com todo esforço financiou meus estudos durante boa parte da minha vida, com intuito que eu tivesse a melhor educação, e graça a esse incentivo consegui voos tão altos. Agradeço aos meus pais, Daniele Alcântara e Luíz Carlos da Cunha Pereira, por abdicarem de tantas coisas em suas vidas em prol da minha, e que mesmo sem estudos me inspiraram a ser sempre alguém melhor, é incrível o apoio e a torcida de vocês em cada conquista na minha vida. Agradeço ao meu irmão Carlos Daniel, pelo companheirismo na vida, pela compreensão em assumir algumas responsabilidades minhas e por sempre me apoiar e me fornecer apoio emocional.

Agradeço ao meu grande amigo, confidente e companheiro de vida Flávio Gomes, por todo apoio, pela compreensão, por ser prestativo e carinhoso, por consolar-me inúmeras vezes quando me faltava motivação para seguir em frente.

Agradeço infinitamente a minha amiga Thayná Santana, por sonhar esse sonho comigo desde o começo, desde quando eu escolhi junto com ela a temática a ser trabalhada, as inúmeras noites de correção, os apoios nos trabalhos, as buscas de documentos no arquivo da Secretaria, sua amizade, seu apoio e sua dedicação como ser humano na minha vida fazem toda a diferença, sou eternamente grato por se doar tanto ao meu sonho. Agradeço também e me desculpo (risos) ao seu esposo Ronilson Santana pela tamanha compreensão pelas vezes que precisei “roubar” a atenção da Thayná do lar deles.

Agradeço a equipe da SEMMAS MARITUBA, Alexsandra Queiroz por me repassar tanto conhecimento e por ser meu apoio sempre que precisei, gratidão aos meus amigos Mayara Martins, Andreza Melo, Lorena Souza, Henrique Nobre e Gabrielle Almeida, vocês foram e são fundamentais na minha vida, nossa conexão ultrapassou a área de trabalho, obrigado por todo apoio emocional e técnico, e por me cobrirem sempre que precisei ao longo desta jornada.

Agradeço aos meus amigos, Bruno Henrique, Gustavo Juca, Thayná Almeida, Leonardo Farias, Andrey leão, Elaine Saraiva e Narcizo Caliman Neto, por todo apoio, compreensão das vezes que precisei me ausentar do nosso ciclo social, bem como pela amizade recíproca que compartilhamos, obrigado por estarem ao meu lado durante anos e me apoiarem em todos os meus passos.

Por último e não menos importante, agradeço a minha orientadora, Prof. Dra. Milena Andrade, você é um grande exemplo de profissional a ser seguido, obrigado por sempre acreditar no meu potencial, pela confiança e por me impulsionar sempre em busca de mais e mais conhecimento. Lhe agradeço por fazer parte da minha jornada acadêmica, és uma inspiração profissional a ser seguida. Obrigado por me auxiliar e me incentivar a seguir em frente para alcançar meus objetivos.

RESUMO

A região metropolitana de Belém (RMB) se desenvolveu de forma rápida e desorganizada, tendo sido formalizada no ano de 1973 através da Lei Complementar Federal nº 14 do mesmo ano. Esse desenvolvimento levou a população que possuía melhores condições financeiras a ocupar os bairros mais centralizados, e pessoas de baixa renda a ocupar os bairros mais periféricos nas áreas mais baixas da cidade, às margens de rios. Considerando a realidade da RMB de áreas afetadas por desastres hidrológicos e baixos indicadores socioeconômicos, este trabalho tem por objetivo de avaliar a vulnerabilidade socioambiental de residências expostas à inundações no recorte da Área de Preservação Permanente (APP) as margens do rio Mocajutuba em Marituba (Pará), e criar um Plano de Ação Emergencial para o município. Para tanto, procedeu-se a pesquisas na literatura científica sobre o tema nas bases de dados do Google acadêmico, livros, dissertações e teses, bem como documentos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Marituba: relatórios técnicos, documentos em respostas as solicitações do Ministério Público, autos de infrações, relatórios de vistoria e de fiscalização. Além disso, foram levantadas e analisadas as matérias publicadas na imprensa local e nacional sobre essas inundações. Foi realizado o georeferenciamento de toda a área com um buffer de 30 metros, para que fosse identificado em quais pontos existem empresas e casas ocupando a área de APP. Os resultados mostram que recorrentes problemas ocorrem na área nos anos de 2015, 2016, 2017, 2018 e 2020. Além disso os trechos do rio Mocajutuba que possuem áreas ocupadas, tendo sido identificadas 84 residências. Os mapas foram divididos em 18 trechos e detalhadas dentro das áreas de cada mapa. Foi possível observar a presença de empresas e residências dentro da APP em vários pontos durante seu percurso, e isso gera preocupação, pois foi retirada a vegetação primária, o que gera assoreamento e estreitamento de grandes trechos do Rio Mocajutuba. Após a verificação das informações obtidas, foi possível perceber que uma das problemáticas mais relevantes no município é o pouco investimento em políticas públicas das gestões anteriores, que não efetivaram de fato o Plano Diretor do município como previsto na Constituição Federal de 1988 e o Plano de Saneamento Básico como previsto na lei Nº 11.445/2007. O crescimento acelerado, a disponibilidade de grandes terras e a baixa valorização imobiliária desta área, fez com que muitas moradias e empresas se instalassem em locais de ocupação irregular ao longo do Rio Mocajutuba, colocando em risco essa população.

Palavras-chave: gestão de riscos; área de preservação ambiental; Marituba.

ABSTRACT

The metropolitan region of Belém (RMB) developed quickly and disorganized, having been formalized in 1973 through the Federal Complementary Law 14 of the same year. This development led the population with better financial conditions to occupy the most centralized neighborhoods, and low-income people to occupy the most peripheral neighborhoods in the lower areas of the city, on the banks of rivers. Considering the reality of the RMB in areas affected by hydrological disasters and low socioeconomic indicators, this study aims to evaluate the socio-environmental vulnerability of homes exposed to floods in the area of Permanent Preservation (APP) on the banks of the Mocajutuba River in Marituba (Pará), and create an Emergency Action Plan for the municipality. To this end, research was carried out in the scientific literature on the subject in the Google academic databases, books, dissertations and theses, as well as documents from the Municipal Environment Department of Marituba: technical reports, documents in response to requests from the Ministry Public, notices of infractions, inspection and inspection reports. In addition, articles published in the local and national press about these floods were surveyed and analyzed. Georeferencing of the entire area was carried out with a 30-meter buffer, so that it could be identified at which points there are companies and houses occupying the APP area. The results show that recurring environmental problems occur in the area in the years 2015, 2016, 2017, 2018 and 2020. In addition, the stretches of the Mocajutuba river that have occupied areas, having been identified 84 residences. The maps were divided into 18 sections and detailed information within the areas of each map. It was possible to observe the presence of companies and residences within the APP area at several points during its route, and this raises concern, because in the occupied areas the primary vegetation was removed, which generates silting and narrowing of large stretches of the Mocajutuba River. After verifying the information obtained, it was possible to perceive that one of the most relevant problems in the municipality is the little investment in public policies of previous administrations, which did not actually implement the Municipal Master Plan as provided for in the Federal Constitution of 1988 and the Plan of Basic Sanitation as provided for in Law 11,445/2007. The accelerated growth, the availability of large lands and the low real estate valuation of this area, caused many houses and companies to settle in places of irregular occupation along the Mocajutuba River, putting this population at risk.

Keywords: risk management; environmental preservation area; Marituba.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 01 - Quadro ilustrativo com os conceitos a respeito de vulnerabilidade dividido em categorias	20
Quadro 02 - Documentos consultados	33
Figura 01 - Afluentes do rio Mocajatuba	26
Figura 02 - Média de temperatura da região metropolitana de Belém, de 2000 a 2019	27
Figura 03 - Média da precipitação da região metropolitana de Belém, de 2000 a 2019	28
Figura 04 - Mapa de hipsometria do município de Marituba	29
Figura 05 - Localização de drenagens e sub bacias hidrográficas de Marituba	30
Figura 06 - Áreas verdes do município de Marituba – PA	32
Figura 07 - Linha do tempo caracterizada pela categoria de assoreamento e degradação do rio Mocajatuba	38
Figura 08 - Linha do tempo caracterizada pela categoria de vazamentos de chorume no rio Mocajatuba.....	39
Figura 09 - Linha do tempo caracterizada pela categoria de Área de Preservação Permanente ao entorno do rio Mocajatuba	40
Figura 10 - Espacialização dos pontos de alagamento no entorno do rio Mocajatuba no município de Marituba	41
Figura 11 - Registro da BR 316 alagada no mês de março de 2020	42
Figura 12 - Registro da via BR 316 alagada no mês de março de 2020	42
Figura 13 - Localização da APP Rio Mocajatuba e as áreas em destaque que possuem ocupações.....	43
Figura 14 - Descrição dos mapas 01, 02, 03 e 04	45
Figura 15 - Descrição dos trechos 05, 06, 07 e 08	46
Figura 16 - Descrição dos trechos 09,10,11, e 12	48
Figura 17 - Descrição dos trechos 13,14,15, e 16	49
Figura 18 - Descrição dos trechos 17 e 18	50

LISTAS DE SIGLAS

ANA – Agência Nacional de Águas

APP – Área de Preservação Permanente

°C – Grau Celsius

CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

CENSIPAM – Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia

CEPDEC - Conselho Estadual de Proteção e Defesa Civil

CGE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

CIOP – Centro Integrado De Operações

COBRADE - Classificação e Codificação Brasileira de Desastres

COMDEC – Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Marituba

COMMUS – Assessoria de Comunicação da Prefeitura Municipal de Marituba

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

COSANPA – Companhia de Saneamento do Pará

DIRDN - Redução de Desastres naturais

EIRD - Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastre

IA – Instituto Avaliação, Pesquisas, Programas e Projetos Socioambientais

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDERFLOR – Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará

IG - Instituto de Geociências

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

MP – Ministério Público

NUDEC’S – Núcleos Comunitários de Defesa Civil

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ORG – Órgão

P01- Ponto 01

P02 – Ponto 02

P03 – Ponto 03

PAE – Plano de Ação Emergencial

PEM – Plano Emergencial para Inundações Causadas por Fortes Chuvas

PGM – Procuradoria Geral de Marituba

PJM – Procuradoria de Justiça Militar

PMM – Prefeitura Municipal de Marituba

RMB – Região Metropolitana de Belém

PPGGRD – Programa de Pós-graduação em Gestão de Risco e Desastres na Amazônia

SEDEC – Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil

SEMAS/PA- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará

SEMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Marituba

SEMOB - Secretaria de segurança pública e mobilidade urbana

SEHAB – Secretaria Municipal de Habitação

SEIDUR – Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura

SEPDEC - Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil

SEPLAN – Secretaria de Planejamento de Marituba

SESAU – Secretaria Municipal de Saúde

SESPED - Secretaria Municipal de Segurança Pública e Defesa Social

SINDEC - Sistema Nacional de Defesa Civil

UFPA – Universidade Federal do Pará

UNSC - *United Nations Security Council*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	HIPÓTESES	16
3	OBJETIVOS	17
3.1	Objetivos Gerais	17
3.2	Objetivos Específicos	17
4	REFERENCIAL TEÓRICO	18
4.1	Vulnerabilidades Socioambientais	18
4.2	Inundações e Populações Vulneráveis	21
4.3	Infrações Ambientais na Área Afetada	22
5	MATERIAIS E MÉTODOS	25
5.1	Caracterização da Área de Estudo	25
5.2	Caracterização do Meio Físico	27
5.2.1	Caracterização Climatológica	27
5.2.2	Caracterização do Relevo e Solos	28
5.2.3	Recursos Hídricos e Hidrografia	29
5.2.4	Caracterização do Uso e Cobertura do Solo	30
5.3	Meios Bióticos	31
5.4	Metodologia	32
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
6.1	Dados Georeferenciados	40
7	CONCLUSÃO	52
	REFERÊNCIAS	54
	APÊNDICE A - AUTORIZAÇÃO DO USO DE DADOS DA SECRETARIA MUNICIPAL DE MARITUBA	60
	APÊNDICE B - PLANO EMERGENCIAL PARA INUNDAÇÕES CAUSADAS POR FORTES CHUVAS	61

1 INTRODUÇÃO

A região metropolitana de Belém (RMB) teve início com a promulgação da Lei Complementar Federal nº 14 de 1973. Posteriormente alterada em 1995, 2010 e 2011 e atualmente, dispõe que a mesma é constituída por 07 municípios: Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Barbara do Pará, Santa Isabel e Castanhal. É a segunda região metropolitana mais populosa da Amazônia, muito embora corresponda a um território de menos de 1% do Estado do Pará, concentrando 1/3 (um terço) de toda a população estadual (IBGE, 2010). Essa região se desenvolveu historicamente nas margens da Baía do Guajará em um território com extensa malha hídrica e áreas de planície de inundação também conhecidas localmente como de várzea (MOREIRA, 1989).

A ocupação na região metropolitana de Belém se deu de forma desordenada e acelerada, e muitas das apropriações de terra ocorreram de forma irregular, tendo sido ocupado áreas as margens de corpos hídricos (MENDES, 2018). A urbanização desordenada é um dos fatores que tende a provocar o aumento do número de desastres naturais. De acordo com o OPAS (2014), estima-se que mais de 226 milhões de pessoas são afetadas pelos desastres a cada ano, das quais 102 milhões (45,1%) são afetadas pelas inundações.

Conforme afirma Coutinho (2019), existem três tipos de desastres hidrológicos que podem estar relacionados a inundações: os quais abrangem as inundações, enxurradas e alagamentos. Este autor ainda descreve que as inundações podem ser de dois tipos: a gradual, onde há a existência de uma elevação gradual do nível da água, e a brusca, onde por consequência de chuvas intensas, a acumulação das águas superficiais torna-se rápido demais, causando destruição e desastres de maior proporção. As enxurradas são geralmente ocasionadas em regiões com relevo acidentado, o que afeta uma área específica em caso de desastre, já os alagamentos estão correlacionados ao acúmulo momentâneo de água, podendo ter menor efeito destrutivo.

Nas últimas décadas, observou-se um aumento no número de casos de inundações. As mudanças climáticas tendem a aumentar o número de eventos e os mesmos tendem a ser mais extremos (FREITAS; XIMENES, 2012). Podemos verificar uma maior frequência e intensidade de inundações nos centros urbanos do Brasil e que são potencializados por diversos fatores, como a ação antrópica de modificação do uso e cobertura da terra, o desmatamento, ou a construção de drenagens pluviais sem eficácia (FREIRE; BONFIM; NATENZON, 2014).

De acordo com dados fornecidos pelo CEMADEN (2018) os desastres naturais hidrológicos e geológicos no Brasil, chegaram a um total de 198 casos. Já no Estado do Pará as

ocorrências de desastres hidrológicos correspondem a 80% das ocorrências registradas pela Defesa Civil, no qual 30% são desastres do tipo enxurrada, que afeta por volta de 50 mil pessoas, dentro do período de 26 anos (FREITAS, 2018).

Eventos do tipo desastres hidrológicos têm afetado de forma negativa a população, causando grandes prejuízos. Segundo dados do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT/CGE, 2002), as inundações causam prejuízos de até 01 bilhão de dólares por ano, principalmente em razão das ocupações desordenadas as margens de rios e impermeabilização do solo de bacias urbanas.

Em busca de locais para residir, a população, geralmente de baixa renda, ocupa as áreas as margens de rios, muitas vezes dentro da planície de inundação dos rios modificando a cobertura vegetal inicial (TEODORO et al., 2007). Para regular a retirada desta vegetação de áreas urbanas ou não, normas de controle foram estabelecidas no Código Florestal, o primeiro sancionado em 1934, e o segundo em 1965. Atualmente os dois encontram-se regovados pelo Novo Código Florestal Brasileiro sancionado pela Lei nº 12.651/2012. Nesta recente legislação, as regiões que margeiam os corpos hídricos, além de serem susceptíveis à inundação, são protegidas pela Lei nº 12.651/2012, e classificadas como Áreas de Preservação Permanentes (APP).

A referida lei 12.651/2012, no seu Art.4 estabelece distâncias limítrofes para o uso e ocupação do solo as margens de rios, lagos e lagoas, isso se dá com o intuito de preservar os recursos hídricos e a mata ciliar. A mata ciliar é a vegetação que tem por função proteger os rios, riachos, e demais corpos hídricos em seu entorno contra as intempéries provocadas pela ação natural ou ação antrópica (VIEIRA, 2013).

Esta lei estabelece que para as áreas urbanas com corpos hídricos com menos de 10 metros de largura, é necessário manter preservado uma área de no mínimo 30 metros. Conforme descreve Nicácio (2001), a mata ciliar tem a função de conter os materiais terrosos que chegam através de chuvas, servindo como um tipo de barreira para impedir o possível assoreamento do curso d'água do local, essa vegetação cresce junto às margens e tem caráter de preservação ambiental permanente, e assim preservar a diversidade biológica de animais e vegetais.

Segundo Tucci (2003), a ocupação em áreas inapropriadas e próximas a corpos hídricos pode gerar impactos que depois de concretizados, se tornam mais difíceis de ser em contornados ou reparados. A situação de vulnerabilidade ambiental se agrava com ações dos habitantes que fazem ligações clandestinas diretas de efluentes domésticos nos corpos hídricos ou na rede pluvial, o que se tornou um problema de epidemia na saúde pública na década de 70 (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

A vulnerabilidade socioambiental tem por definição segundo Alves (2006, p. 43) “a coexistência ou sobreposição espacial entre grupos populacionais muito pobres e com alta privação (vulnerabilidade social) e áreas de risco ou degradação ambiental (vulnerabilidade ambiental)”. Esta condição de vulnerabilidade resulta no processo de problemas sociais e mudanças ambientais neste meio. De acordo com Narváez, Lavell e Ortega (2009), a vulnerabilidade socioambiental resulta de estruturas socioeconômicas que produzem simultaneamente condições de vida precárias e ambientes deteriorados, se expressando também como menor capacidade de redução de riscos e baixa resiliência. As consequências sociais a respeito da ocupação irregular de áreas susceptíveis à inundação estão ligadas a ausência de oportunidades como trabalho, renda, saúde, educação, saneamento básico, infraestrutura das moradias (CUTTER, 2011).

Na RMB é comum encontrarmos famílias residindo às margens de rios, e é perceptível a precariedade de sistemas de esgoto sanitário, prejudicando a qualidade das águas, devido ao lançamento de efluentes sem tratamento prévio (BORDALO, 2006). A ausência de tratamento de efluente gera a desvalorização dessas áreas, o que tende a serem ocupadas por pessoas de baixo poder aquisitivo, com moradias improvisadas, com pouca infraestrutura de saneamento básico, em espaços expostos a riscos naturais e essa população sofre com a ausência de políticas públicas voltadas para esse âmbito (SILVA FILHO, 2018).

Conforme os estudos de Carvalho e Rocha (2020), boa parte da população da cidade de Belém vive em condições de vulnerabilidade socioambiental visto ao desenvolvimento urbano acelerado e a pressão sobre os corpos hídricos. Conforme Santos e Pacheco (2013), a expansão urbana das cidades ocorre quando as ocupações sucedem sem estrutura, planejamento ou qualquer tipo de organização, acompanhado de segregação social, geográfico e ambiental, concebendo áreas de risco, e que mais tarde tornam-se áreas vulneráveis a desastres.

Braga, Barbosa e Almeida (2014) afirmam que boa parte da cidade de Belém foi sendo contruída na ausência de planejamento e políticas públicas voltadas para o ordenamento dos bairros, o que ocorreu graças as invasões e ocupações irregulares de áreas de várzea e áreas de APP, na prática, muitos bairros surgiram sem qualquer tipo de infraestrutura mínima para a população.

Nos últimos anos foi possível acompanhar nos veículos de comunicação local, as inundações que vem ocorrendo no Rio Mocajutuba em Marituba/PA, também conhecido pelos municípios como Rio Uriboca. Podemos citar uma das reportagens, disponíveis no site G1 Pará, do dia 19 de março de 2019, onde é mencionado o alagamento da BR 316 e dos transtornos causados para a população da RMB (RIO URIBOCA, 2019).

Esse evento tem ocorrido devido à ineficiência da gestão da bacia hidrográfica do Rio Mocajatuba. Os principais impactos durante o evento das inundações são: a interrupção do trânsito local, na única entrada e saída da RMB, levando a engarrafamentos de até 10 km; o aumento da exposição a riscos de saúde por doenças de veiculação hídrica das famílias que residem às margens do Rio Mocajatuba, a partir dos alagamentos das casas; e perdas de bens materiais (FREITAS, 2018). Em uma piora desses eventos, no ano de 2020 houve o vazamento na bacia de chorume da empresa Guamá Tratamento de Resíduos, por conta das fortes chuvas, e esse rejeito fluíu para o Rio Mocajatuba, afetando diversas famílias (PARÁ, 2020). Após esse ocorrido, foi criada uma Comissão e o Ministério da Integração que fez o envio de água potável e alimentos para essas famílias, pois o município não possuía defesa civil (PARÁ, 2020).

Nesse contexto, é importante buscar instrumentos que auxiliem na redução do risco de desastre como um Plano de Ação de Emergência. A elaboração do Plano de Ação de Emergência é importante, pois os constantes alagamentos trazem perdas econômicas para essas famílias. Considerando esta situação do município este trabalho tem por objetivo avaliar o quantitativo de residências expostas à vulnerabilidade socioambiental e afetadas pelas inundações na Área de Proteção Permanente do Rio Mocajatuba em Marituba – Pará, e criar um Plano de Ação Emergencial para o município.

2 HIPÓTESES

A hipótese dessa dissertação é que as casas que estão na área de APP são mais susceptíveis a serem afetadas por inundações do Rio Mocajatuba e a elaboração de um Plano de Ação de Emergência ajuda a reduzir a vulnerabilidade socioambiental das famílias residentes nessa área.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos Gerais

Avaliar a vulnerabilidade socioambiental das residências afetadas pelas inundações na Área de Proteção Permanente do Rio Mocajutuba.

3.2 Objetivos Especificos

- Mapear a Área de Preservação Permanente do Rio Mocajutuba, quantificando construções existentes dentro da área de APP do Rio Mocajutuba;
- Analisar uma linha do tempo de documentos ambientais relacionadas à vulnerabilidade socioambiental ocorridas na área de estudo;
- Elaborar um Plano de Ação Emergencial para as famílias residentes na área.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Vulnerabilidades Socioambientais

As discussões importantes no âmbito da vulnerabilidade, risco e desastres naturais estão em diversos campos de pesquisa, mas possuem sobretudo origem no campo da geografia (ALVES, 2006).

Visto a necessidade de combater os novos desafios sociambientais, após o evento do Rio+20, estabeleceu-se um processo intergovernamental inclusivo, tendo como base os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Posteriormente foi elaborada agenda 2030 propondo os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), a fim de equilibrar a dimensão econômica, social e ambiental (NAÇÕES UNIDAS, 2015). Conforme Malta (2018), a agenda da ODS surge com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, tendo como meta reduzir a problemática ambiental, a partir da diminuição do desmatamento, redução do efeito estufa, redução da contaminação de água potável, a fim de garantir recursos para as próximas gerações.

Dentro da Agenda 2030 da ONU também destaca-se a preocupação com a vulnerabilidade socioambiental, visto que possui Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), e dentre deles destaca-se os itens 11 e 13. O ODS 11 diz respeito a Cidades e Comunidades Sustentáveis, visando garantir acesso a habitação segura e com infraestrutura necessária para moradia, além de reduzir o número de pessoas afetadas por catástrofes, incluindo os desastres com água, o que pretende diminuir significativamente pessoas sujeitas a vulnerabilidade socioambiental (NAÇÕES UNIDAS, 2015).

Já o ODS 13, diz respeito a Ação Contra a Mudança Global do Clima, nesse item são enfatizadas as ações que deverão ser desenvolvidas nas comunidades a fim de que seja gerido planejamento de mitigação, adaptação e redução de impacto em áreas marginalizadas. Essas ações pretendem minimizar os prejuízos causados pela ação humana, além de criar consciência ambiental que o uso indevido dos recursos naturais (como água, solo, etc.), gera problemas ambientais e prejuízos futuros (NAÇÕES UNIDAS, 2015).

Segundo Freitas et al. (2012), os desastres não são naturais, e ressalta que eles estão diretamente ligados com a vulnerabilidade, que é produzida socialmente dentro das sociedades ou comunidades. E, essa vulnerabilidade social está inversamente proporcional ao desenvolvimento econômico e social.

A vulnerabilidade estabelece territórios críticos em escalas diferenciadas, colocando em questão os desastres como problemáticas socioambientais, portanto deixa claro que os eventos anteriores a isso não são exclusivamente naturais. Ainda segundo os autores,

os territórios críticos são áreas subdesenvolvidas e as disparidades sociais são apontadas como as causadoras da vulnerabilidade social, concentrando grupos sociais vulneráveis que reproduzem a vulnerabilidade a partir de um ambiente exposto (FREITAS et al., 2014).

Alves (2006) descreve em seus estudos que a vulnerabilidade socioambiental é definida como sobreposição espacial entre populações economicamente afetados, que se refere a vulnerabilidade social, em contrapartida, também destaca as áreas de risco ou degradação ambiental, no qual se refere a vulnerabilidade ambiental. Portanto, entendemos que áreas degradadas ambientalmente estão geralmente passíveis a pobreza e privação social, sendo consideradas áreas vulneráveis ambientalmente e socialmente.

Três elementos compõem a vulnerabilidade, sendo a primeira a exposição ao risco, a segunda a incapacidade de reação e a terceira a dificuldade de adaptação diante da materialização do risco, afirmando também que a incorporação do termo vulnerabilidade foi amplamente difundida e isso só foi possível através da inserção de agendas internacionais de instituições como as Organizações das Nações Unidas (ONU) e o Banco Mundial. A ONU declarou em 1990 a Agenda com a Década Internacional para Redução de Desastres naturais- DIRDN, e em 2002 a Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastre - EIRD, ambos deram enfoque para a relação entre subdesenvolvimento, pobreza e vulnerabilidade a desastres (ALVES, 2006).

Alves (2006) afirma que o termo vulnerabilidade socioambiental, refere-se ao cerne frágil do termo, mais exposto a periculosidades e ataques, se tornando vulnerável. Para Brito, Bastos e Duarte (2016), descrevem que a vulnerabilidade está associada a maior ou menor fragilidade de um ambiente, podendo afetar um determinado indivíduo de forma negativa, a partir de um evento ou catástrofe ambiental, relacionando a elementos sociais, econômicos, físicos e bióticos.

Conforme os estudos de Freire, Bonfim e Natenzon (2014), a vulnerabilidade está correlacionada com o crescimento global da pobreza e urbanização em áreas de risco, e vem intensificando os eventos extremos. Os autores ainda ressaltam sobre a associação da vulnerabilidade com as condições naturais, provocadas por agentes do meio, quanto por ação humana realizada através de desmatamento, urbanização desenfreada, degradação de rios e solo.

Segundo Malta (2018), descreve o termo de vulnerabilidade vem sendo amplamente difundido em pesquisas e documentos oficiais, o que é positivo, visto que é necessária a melhor compreensão, a cerca da necessidade de definir previamente e entender das especificidades.

Apesar dos estudos a cerca da vulnerabilidade avançar no âmbito da ciência, Prates (2019) aponta que é perceptível pouco esforço sistemático, a fim de quantificar os riscos sociais e assim facilitar comparações analíticas e geográficas. O autor ainda ressalta que a vulnerabilidade socioambiental está estritamente ligada ao conceito de risco, visto que o termo visa o ambiental e o socioeconômico simultaneamente. Vale ressaltar que o autor ainda menciona que a vulnerabilidade não está relacionada apenas a exposição aos riscos e perturbações, mas também a resiliência (capacidade de lidar e de adaptar-se).

Vulnerabilidade para os autores Barros, Mendes e Castro (2015), refere-se ao grau de susceptibilidade ou de risco em que uma população está exposta, a ponto de sofrer algum tipo de dano por desastre. Ainda segundo os autores, o aumento da vulnerabilidade está correlacionado muito mais com o uso indevido do solo, do que com a maior frequência e magnitude de processos perigosos.

Dentro dessa perspectiva, é importante entender o conceito para vulnerabilidade de forma mais ampla, e conforme se fez necessário a elaboração de um quadro descritivo para apontar conceitos aceitos para o termo, conforme o quadro 01 a seguir:

Quadro 01- Quadro ilustrativo com os conceitos a respeito de vulnerabilidade dividido em categorias.

Autores	Categoria	Conceito
Freitas et al. (2012); Freitas et al. (2014).	Vulnerabilidade socioambiental no ponto de vista social	A Vulnerabilidade social tem o conceito multidimensional. Ela pode se referir a condições de indivíduos ou grupos em situação de fragilidade por falta de estruturas ofertadas pelo poder público, do mercado e da sociedade. Isto torna essas pessoas mais expostas a riscos e a níveis significativos de desagregação social, acarretando em um processo acentuado de exclusão, discriminação ou enfraquecimento de indivíduos ou grupos, provocado por fatores, tais como pobreza, dificuldades econômicas, baixo nível educacional, localização geográfica de moradia precária e baixos níveis de

		capital social, humano ou cultural.
Alves (2006); Prates (2019).	Vulnerabilidade socioambiental no ponto de vista geográfico	A vulnerabilidade socioambiental do ponto de vista geográfico está relacionada a urbanização e o crescimento da pobreza. Onde as áreas mais suscetíveis a riscos de desastres são ocupadas por pessoas mais pobres, que modificam essas áreas fazendo com que esses riscos se intensifiquem mais com a ocorrência de eventos naturais extremos.
Brito, Bastos e Duarte (2016); Freire, Bonfim e Natenzon (2014); Barros, Mendes e Castro (2015).	Vulnerabilidade ambiental	A vulnerabilidade ambiental está ligada ao conceito de determinada área ou população de lidar com os efeitos das interações naturais ou as pressões humanas. Esse conceito está ligado a fatores ambientais como declividade, altitude, temperatura, aridez, vegetação e solo. E a exposição de fatores que podem provocar a densidade ambiental como: uso e ocupação irregular do solo, densidade populacional.

Fonte: O Autor.

Para este trabalho utilizaremos o conceito de Barros, Mendes e Castro (2015) ao nos referir à vulnerabilidade socioambiental, no qual conceitua o termo como o grau de exposição de uma determinada população, associado ao uso indevido do solo, maximizando os riscos, o conceito dos autores acima citados, está enquadrado na categoria de Vulnerabilidade ambiental.

4.2 Inundações e Populações Vulneráveis

Goerl e Kobiyama (2005) conceituam a inundação como um transbordamento que podem ser caracterizados como inundações costeiras, graduais e bruscas, onde a primeira está relacionada ao local (geralmente em zonas costeiras), a segunda está ligada a elevação do nível

das águas de forma gradual e o transbordamento é lento, já a terceira ocorre de forma repentina, sem tempo necessário para emissão de alertas.

Segundo Freire, Bonfim e Natenzon (2014), as inundações ocasionam boa parte dos óbitos ocorridos em função de desastres mundiais, sendo responsável por 6,8 milhões de mortes no Século XX, ocupando o primeiro lugar no que diz respeito a desastres.

No que diz respeito a vulnerabilidade das populações, Frago Junior, Pedrosa, Souza (2010), conceituam como grupos populacionais que ocupam espaços geográficos mais vulneráveis por condições ambientais e socioeconômicas, ocupando aglomerados sujeitos a questões de risco que se transformam em desastres.

Na cidade de Belém e região, é comum ocorrer inundações associadas a processos hidrológicos a partir de transbordamento de água de canais e submersão de áreas costeiras, pois ocorre a elevação do nível da água de forma temporária, as causas mais frequentes são o aumento da precipitação pluviométrica (VON PAUMGARTTEN; MAUÉS; ROCHA, 2021).

As características ambientais naturais da região Metropolitana de Belém possibilitam a ocorrência de casos de inundações e vulnerabilidade da população nas localidades próximas a corpos hídricos. Visto que na RMB é possível observar uma frequência diária de fortes chuvas e associadas a áreas rebaixadas com cotas de até quatro metros potencializam os riscos de desastres (FARIAS, 2012). Importante ressaltar também o papel da maré na inundações que ocorrem na RMB (SADECK, 2015).

A RMB possui um sistema de drenagem marcado por rios e canais, e seu histórico de ocupação é marcado por concentração populacional em áreas irregulares, como as margens de rios e áreas de varzea/alagada, dessa forma foi gerado populações vulneráveis, sujeitas a inundações, além de características físicas naturais, como a hidrografia, a topografia e a pluviometria (SADECK, 2015).

Em Marituba, a situação é semelhante a cidade de Belém, visto que ocupações irregulares próximas aos corpos hídricos intensifica os riscos de desastres, como é o caso do rio Mocajatuba, sendo as residências nos bairros Centro, Mirizal, Santa Lúcia, Santa Clara e Nova Marituba as mais afetadas e propensas a alagamentos (MALHEIROS et al., 2019).

Conforme a pesquisa de Martins (2015), existe a necessidade de estudar alternativas para minimizar os riscos de desastres, principalmente em áreas sensíveis com ocupações irregulares, visto que nem sempre é possível desocupar/desapropriar a área de inundações por questões de inviabilidade econômica, e dentre as possibilidades proposta pelo autor, estão os dispositivos de prevenção e contenção de inundações, como monitoramento dos cursos d'água e medição da vazão, além de soluções estruturais e não-estruturais.

As medidas estruturais são obras de engenharia de contenção de inundações, o que segundo Marques (2019) não possui tanta eficácia sem a realização de estudos a dinâmica de interação entre o clima, aliados a pesquisa do balanço hídrico e quantificação da urbanização. Estudos de Sousa e Gonçalves (2018), mencionam que as inundações são ocasionadas pela alta vazão de rios e demais corpos hídricos e, portanto, uma atenção à forma como são construídas as galerias de esgotos influenciava a dinâmica da drenagem pluvial e fluvial de toda a cidade (SOUSA; GONÇALVES, 2018).

Conforme os estudos de Melo (2007), as medidas não-estruturais não necessitam de alteração de estruturas urbanas, e aproveitam as estruturas organizacionais pré-existent, em áreas delimitadas pela bacia hidrográfica, logo são recomendadas para áreas em processo de urbanização. Barbosa (2006) define as medidas não-estruturais como a melhor alternativa para o enfrentamento das inundações por parte da população, e as medidas estruturais como alternativas que modificam o sistema fluvial, o que vem a evitar os prejuízos ocasionados por inundações.

4.3 O Papel das APP'S e as Mitigações das Inundações

As Áreas de Preservação Permanente são territórios protegidos pela Constituição Federal, no artigo 225, inciso III, § 1º, não sendo permitida a exploração, visto que essas áreas possuem as matas ciliares (como são popularmente conhecidas), que é a vegetação protetora de corpos hídricos, prevenindo possíveis assoreamentos e deslizamentos de encostas (ROSA, 2011).

Conforme a Lei nº 9.605 (1998), na qual dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências, descreve e tipifica a cerca de crimes ambientais e suas sanções punitivas. No Art. 38, a lei descreve que “destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção: Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente”.

O Art. 39 vem complementar, pois descreve que “cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente: Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente”. Portanto, conforme a lei previne é proibido o corte de árvores em área de preservação, e quando ocorrem ocupações irregulares, essa prática ilegal de retirada de vegetação é recorrente, para que sejam alocadas as moradias irregulares, ocasionando assim crime ambiental em área de APP (KONFLANZ, 2013).

Em grande parte das regiões metropolitanas, encontram-se problemas relacionados a ocupações irregulares do solo, principalmente em área de preservação, isso ocorre por conta do crescimento populacional, aumento da pressão antrópica das cidades e a ausência de controle do uso do solo por parte das autoridades gestoras (MELO, 2007).

Na área de estudo, é possível observar a ocupação irregular de áreas de preservação as margens do rio Mocajatuba, onde observa-se a construção de casas, empreendimentos, sítios dentro da área de proteção, bem próximas ao rio Mocajatuba.

Com a Lei Federal 14.285, publicada em 30 de dezembro de 2021, alguns itens da Lei 12.651, de 25 de maio de 2012 (novo Código Florestal), foram substituídas, e o elemento principal de mudança se dá pelo fato da regulamentação de faixas de restrição à beira de rios, córregos, lagos e lagoas passam a ser dos municípios, e áreas urbanas consolidadas agora tem mais relevância a partir da infraestrutura presente na área (GRILI, 2022).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

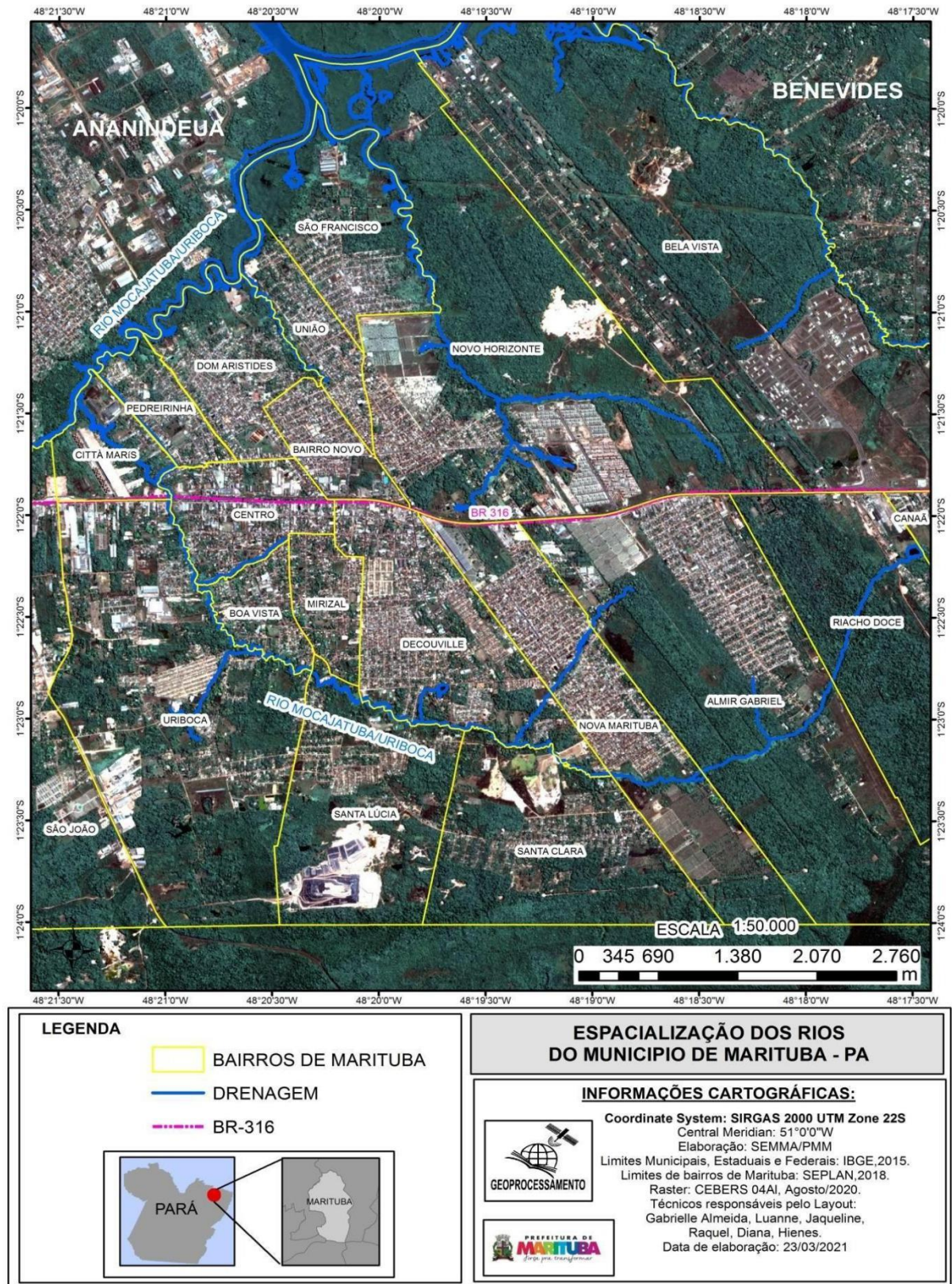
5.1 Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo está localizada no município de Marituba, localizado no nordeste do Estado do Pará, nas coordenadas: 1° 21' 57'' S e 48° 20' 35'' W. A delimitação político-administrativa do município faz fronteira com Benevides, Acará, Belém, Ananindeua conforme descreve o Art. 2º, da Lei nº 5.857, de 22 de setembro de 1994, no qual dispõe da criação do município considerando os corpos hídricos locais de Marituba (MARITUBA, 1994).

O município faz parte da Região Metropolitana de Belém possui uma área de 103 km² e uma população estimada para 2019 de 131.521 habitantes (IBGE, 2019). O município está dividido em 20 bairros, conforme a Lei nº 6.255/ 1999.

A delimitação da área de estudo se concentra ao longo de 9 km de extensão no entorno da APP do rio Mocajutuba. A nascente do rio está inserida no município de Marituba no bairro Almir Gabriel, e sua formação ocorre a partir da junção de 05 igarapés locais: Igarapé do Pau Grande, Igarapé da Sagri, Igarapé do Alemão, Igarapé boa vista e Igarapé do Vieira (Figura 1). O Rio Mocajutuba atravessa a Rodovia BR 316 km 010, a principal via de entrada e saída da região metropolitana de Belém, terminando no bairro da Pedreirinha, com foz na divisa de Marituba e Ananindeua.

Figura 01- Afluentes do Rio Mocajutuba



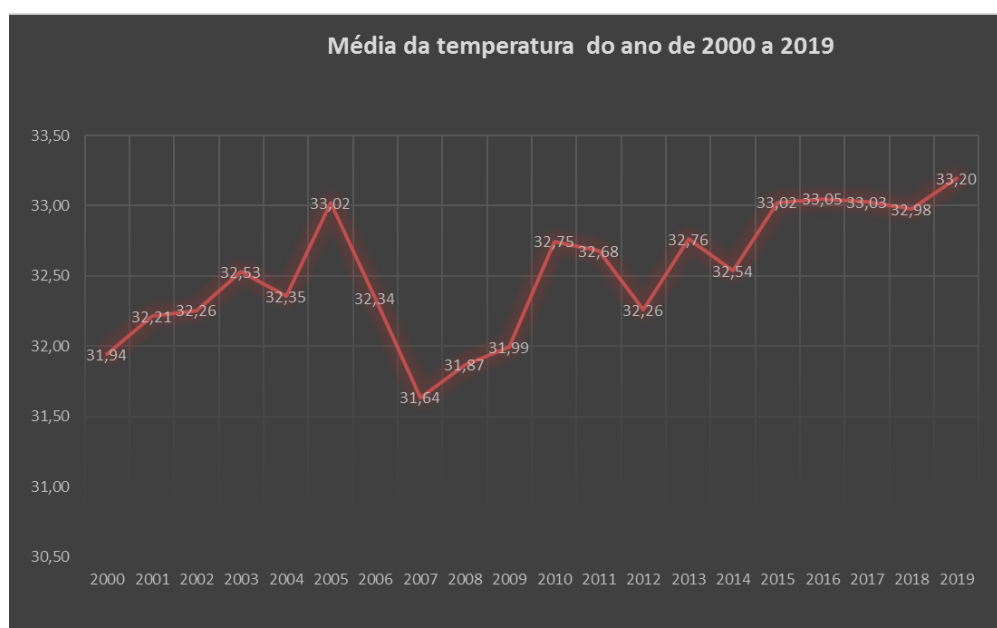
Fonte: (MARITUBA, 2021).

5.2 Caracterização do Meio Físico

5.2.1 Caracterização Climatológica

Segundo os dados do Plano de Saneamento do Município de Marituba, a cidade está localizado em uma zona de clima equatorial, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger (1936), que caracteriza como tipo A, do tipo tropical chuvoso com temperatura média do mês mais frio superior a 18°C, em períodos quentes, a temperatura média é acima de 26,4° C. De acordo com a série histórica de 2000 a 2019 (eixo x), e média de temperatura (eixo y) (Figura 02).

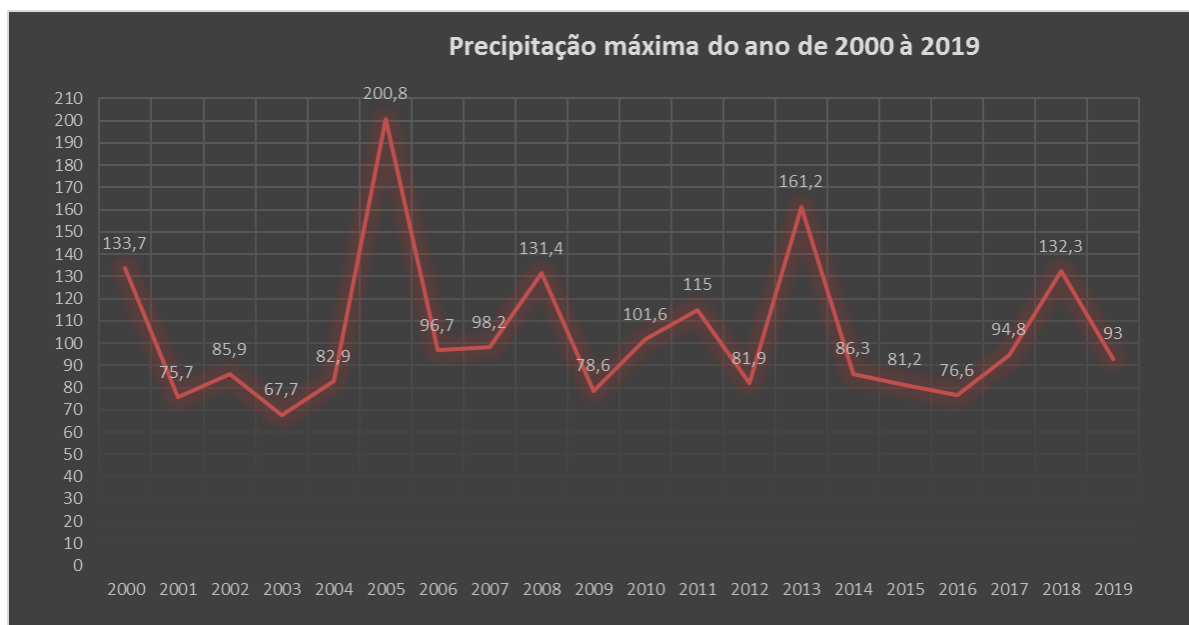
Figura 02- Média de temperatura da região metropolitana de Belém, de 2000 a 2019.



Fonte: Elaboração do autor conforme dados INMET (2019).

O município apresenta uma precipitação anual média maior que 3.000 mm de acordo com a série histórica de 2000 a 2019 (eixo x), e médias (eixo y) (Figura 03). As chuvas ocorrem no ano todo, principalmente no verão, sendo janeiro, fevereiro, março e abril, os meses de maior representatividade desse elemento climático.

Figura 03- Média da precipitação da região metropolitana de Belém, de 2000 a 2019.



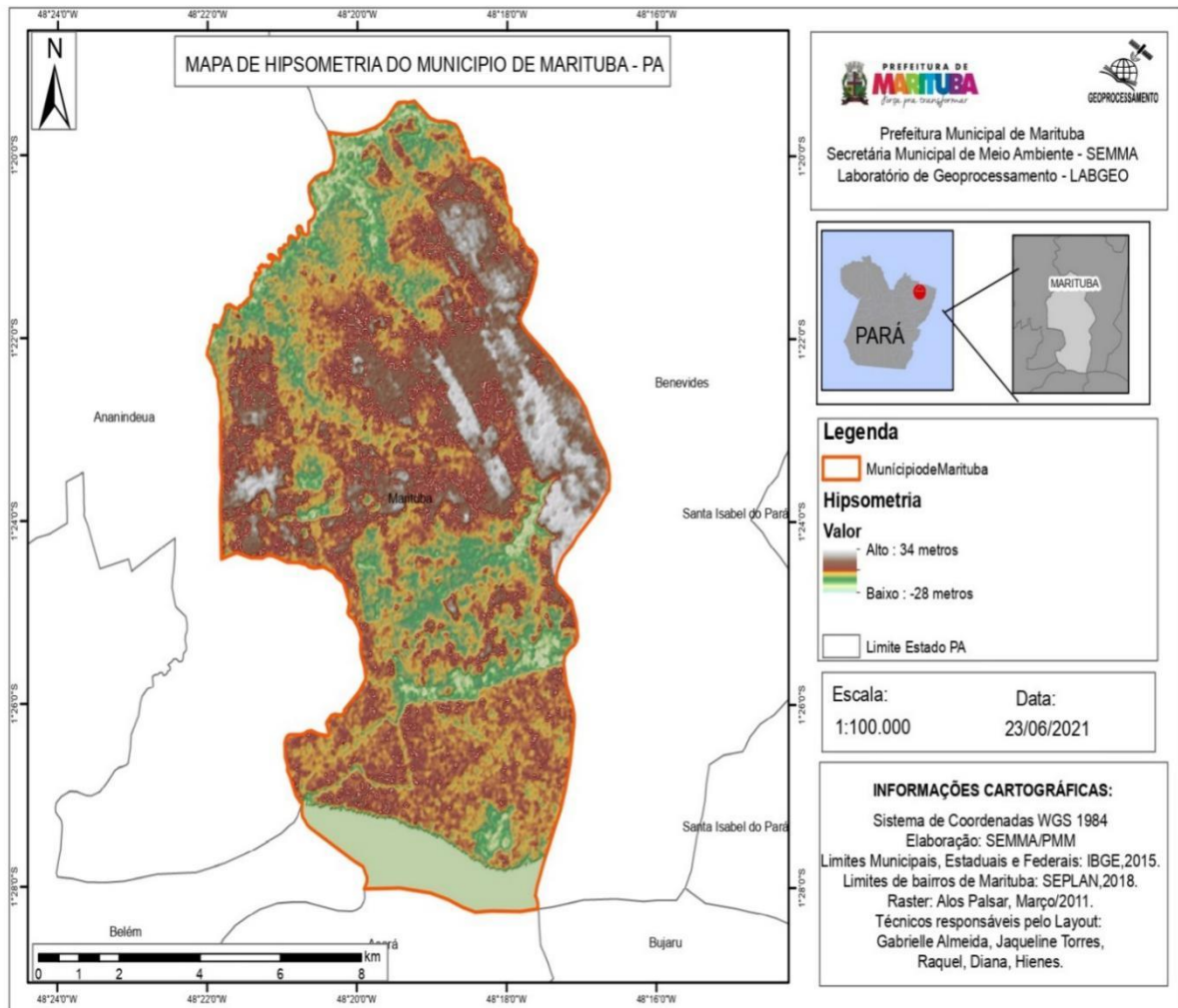
Fonte: Elaboração do autor conforme dados INMET (2019).

5.2.2 Caracterização da geologia, relevo e solos

A área da RMB é composta pelo Grupo Barreiras, Sedimentos Pós-Barreiras e Depósitos Argilosos Flúvio Marinhos (CPRM, 2011). O Grupo Barreiras tem em sua constituição os sedimentos de características argilosas, arenosas e conglomeráticos, já os Sedimentos Pós-Barreiras são os sedimentos amarelados inconsolidados, compostos de grãos muito finos de quartzo, e os Depósitos Argilosos Flúvio Marinhos a depósitos provenientes da dinâmica fluvial (CPRM, 2002, 2011).

Segundo Alves e Rocha (2015), para a análise completa de relevos e solos de uma determinada área, deverão ser levados em conta à análise dos aspectos hipsométricos, no qual possibilita a observação da variação altimétrica, além de feições geomorfológicas do relevo da área estudada. O valor máximo da hipsometria de Marituba é de 34 metros (alto) dentro dos limites do Estado do Pará (Figura 04), com variação de até 28 metros (baixo), conforme estudos realizados no município (SEPLAN, 2018).

Figura 04- Mapa de hipsometria do município de Marituba.



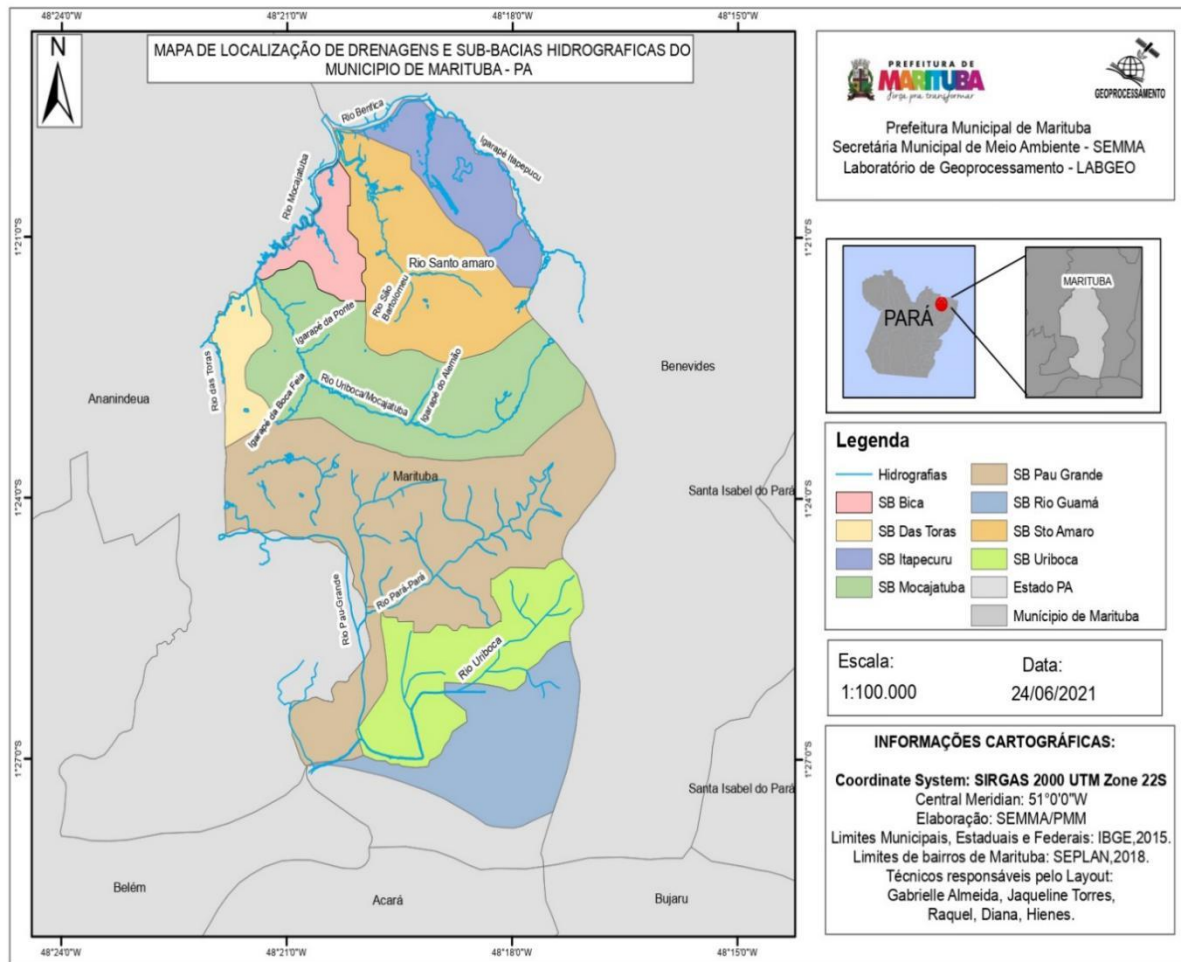
Fonte: (MARITUBA, 2021).

5.2.3 Recursos hídricos e hidrografia

O município de Marituba está localizado na região hidrográfica do Tocantins-Araguaia, dentre os afluentes mais importantes da região está presente o Rio Guamá (ANA, 2021). Há também outra caracterização da região de Marituba, definido pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Pará – SEMAS/PA, na qual coloca toda a região nordeste paraense descrita como Região Hidrográfica da Costa Atlântica Nordeste (SEMAS/PA, 2019).

O município de Marituba possui drenagens e sub-bacias hidrográficas próprias (Rio Mocajutuba, Igarapé Itapepucu, Igarapé Uriboça, Igarapé Samaumapara ou Samaumaquara, Rio Guamá, Igarapé Oriboquinha, Igarapé Pato Macho, Rio Ananindeua e Rio Benfica) (Figura 05). Conforme descreve Marcuzzo (2017), as regiões hidrográficas são definidas pelas bacias e sub-bacias, e todas com suas características naturais e com sua importância para o equilíbrio ecológico.

Figura 05- Localização de drenagens e sub-bacias hidrográficas de Marituba.



Fonte: (MARITUBA, 2021).

5.2.4 Caracterização do Uso e Cobertura do Solo

Conforme os estudos de Costa (2019), a região Amazônica vem sofrendo alterações do uso cobertura da terra há décadas, uma alteração é bastante destacada: a degradação florestal, nesse âmbito observa-se a retirada e remoção da cobertura vegetal em áreas relativamente grandes, o que pode acarretar na perda de biomassa e biodiversidade.

Ferreira et al. (2017) elaboraram estudos de uso e ocupação do solo dentro da RMB, e apontaram que dentro do período de 1984 a 2015 pode-se observar a progressiva modificação do solo, substituindo áreas de formações primárias e secundárias pela urbanização, através de ocupações antrópicas, ocasionando a perda de florestas de vegetação densa, o que tem prejudicado a biota da região.

Nos estudos de Malheiros et al. (2019), é especificado o histórico de uso e ocupação do solo, que deu início no ano de 1980, através da ocupação na área que hoje é conhecida por bairro Centro. Dessa forma, as áreas adjacentes foram sendo ocupadas com o decorrer dos anos,

e é possível observar uma expansão latitudinal e adensamento dos locais já ocupados. Outro ponto importante de destacar é que a partir dos anos 2000, nota-se um crescimento da ocupação urbana em todos os bairros situados a sul da rodovia BR-316, como pode-se observar pelo surgimento do bairro Almir Gabriel, e ampliação de novos bairros através da inauguração da Alça Viária. Adicionalmente nos últimos anos o que se verificou foi uma expansão populacional em consequência da construção de condomínios habitacionais, proporcionados pela expansão imobiliária.

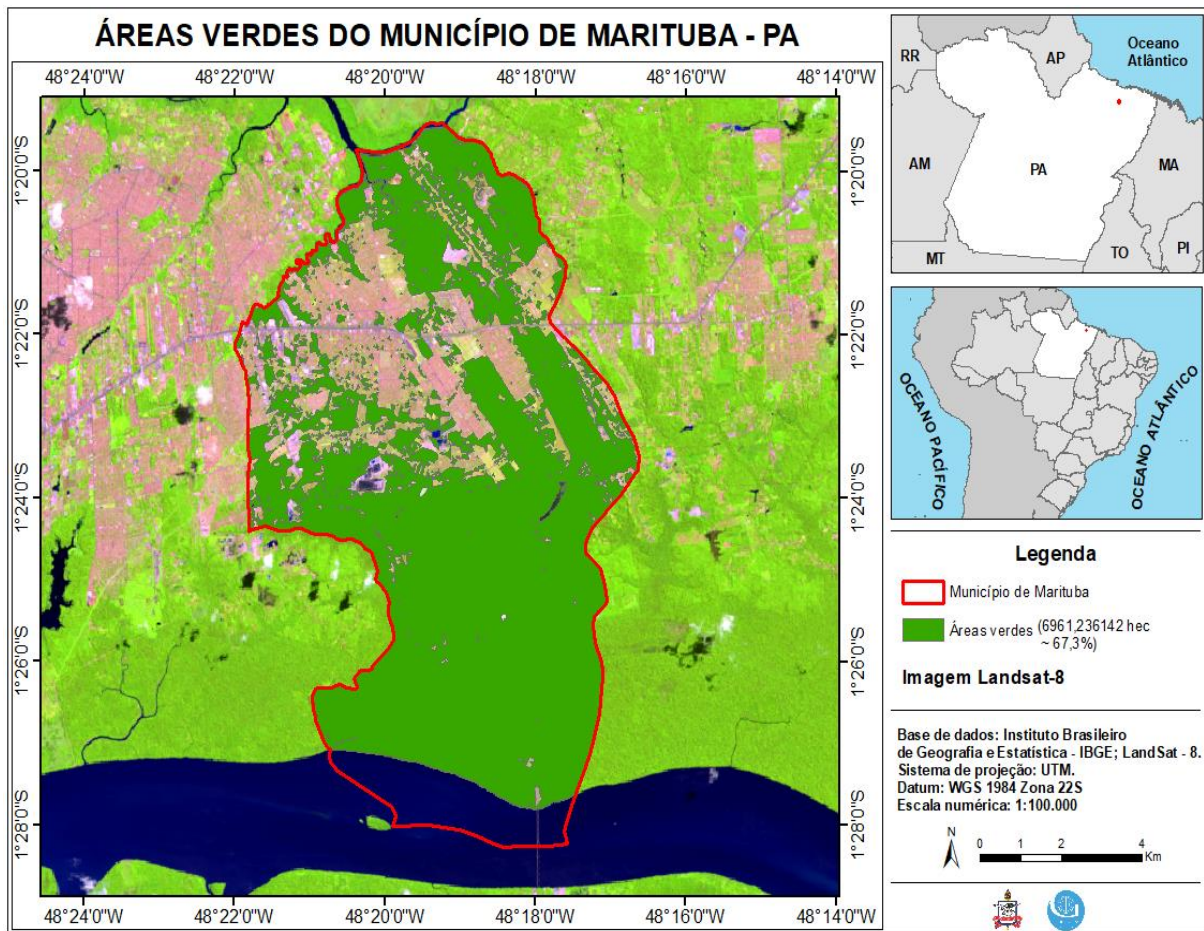
Atualmente a ocupação do município de Marituba ainda se encontra em crescimento acelerado, isso ocorre devido a não implementação do plano diretor do município e do plano de saneamento básico. As gestões anteriores não focavam nos instrumentos de ordenamento territorial, e sim em fazer ações paliativas, como forma mostrar serviços, asfalto sem rede de drenagem ou até mesmo sem nivelamento do solo, e toda a drenagem pluvial jogando diretamente ao rio Mocajutuba (MALHEIROS et al., 2019).

5.3 Meios Bióticos

O município de Marituba possui aproximadamente 67% do seu território constituído de área verde, com vegetação nativa do tipo primária ou secundária. A flora do Município de Marituba é pertencente ao padrão do bioma amazônico, contendo Floresta Ombrófila Densa, Floresta de Terra Firme Conservada, Capoeira Baixa em Terra Firme, Capoeira Alta em Terra Firme, Floresta Ombrófila Aberta Aluvial, Floresta de Várzea, Marajazal, Floresta de Igapó e Campinarana (ALMEIDA, 2013).

A fauna na região de Marituba é caracterizada por vertebrados (Mastofauna, Avifauna, Herpetofauna, Anfíbios, Répteis, Ictiofauna), e invertebrados (Araneofauna, Abelhas, Borboletas frugívoras, Moscas-de-frutas), toda a RMB já possui uma fauna de mamíferos já exauridos, por conta do histórico de caça (IA; IDEFLOR-Bio, 2018).

Figura 06- Áreas verdes do município de Marituba – PA



Fonte: O autor.

5.4 Metodologia

Para essa pesquisa foram seguidas as seguintes etapas metodológicas: pesquisa bibliográfica, cartografia da área, análise geoespacial das residências presentes na área de APP e a elaboração do Plano de Ação Emergencial. Os documentos de pesquisa bibliográfica levantados são informações de estudos já feitos na área por técnicos da Secretaria de Meio Ambiente, por profissionais que fizeram o diagnóstico ambiental das empresas instaladas na área, solicitações do Ministério Público de Marituba, solicitações da Procuradoria Geral do município.

Também foram analisados os documentos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Marituba: relatórios técnicos, documentos em respostas às solicitações do Ministério Público Estadual – Polo de Marituba, autos de infrações, relatórios de vistoria e de fiscalização (Quadro 02).

Quadro 02- Documentos consultados

ITEM	ORG. EMISSOR	DATA EMIÇÃO	DOCUMENTO	ASSUNTO
1	SEMMA PMM	29/10/2015	Parecer técnico de assoreamento do rio uriboca.	Relatório de parecer técnicocontendo informações sobreo assoreamento do Rio Mocajatuba.
2	SEMMA PMM	22/12/2016	Relatorio de constatação de Guamá Tratamento de Resíduos.	Relatório de constatação de vazamento de chorume até oRio Mocajatuba.
3	SEMMA PMM	15/03/2017	Relatorio de constatação de Guama tratamento de resíduos.	Relatório de constatação de vazamento de chorume até oRio Mocajatuba.
4	ProcuradoriaGeral Do Município	20/02/2018	Ofício Nº 088/2018-PGM-PMM.	Informar acerca de supostadegradação do Rio Mocajatuba. Apresenta medidas a ser feitas para a recuperação.
5	SEMMA PMM	06/03/2018	Relatório preliminar de constatação do Rio Mocajatuba.	Relatório de condições atuais do Rio Mocajatuba
6	Gabinete SEMMA- PMM	07/03/2018	Ofício Nº 015/2018-GAB-SEMMA-PMM.	Relatório de ações antropicas atuais do RioUriboca

7	Ministério Público do Estado do Pará	30/05/2018	Ofício N° 257/18- MP/5ª PJM.	Realização de perícia referente aos poços artesianos contaminados com o vazamento de chorume da Guama Tratamento de resíduos que vazou ate o Rio Mocajatuba.
8	Ministério Público do Estado do Pará	14/09/2018	Ofício N° 359/18- MP/5ª PJM.	Solicitação de projeto de recuperação do Rio Mocajatuba, para analise de parceria com o ministériopublico quanto a TAC'S.
9	Gabinete do Prefeito Municipal de Marituba.	19/09/2018	Memorando N° 377/2018/GAB/ PMM.	Informa providências tomadas pela secretaria referente ao assoreamento doRio Mocajatuba.
10	ProcuradoriaGeral Do Município	20/09/2018	Ofício N° 606/2018-PGM- PMM.	Informa providências tomadas pela secretaria referente ao assoreamento doRio Mocajatuba.
11	Secretaria Estadual De Meio Ambiente e sustentabilidade	10/10/2018	Ofício N° 54.321/2018/GER AD/COFISC/ DIFICS/SAGRA.	Solicitação de apuração doassoreamento do Rio Mocajatuba.

12	Procuradoria Geral Do Município	17/09/2020	Ofício Nº 389/2020-PGM- PMM.	Solicitação de sinalização da área de APP; Se existe estudo para destinar a área para o sistema nacional de unidade de conservação e se foi informado aos proprietários dos imóveis locais.
13	Ministério Público do Estado do Pará	22/09/2020	Ofício Nº 299/2020-MP/5ª PJM.	Denúncia de construção irregular as margens do Rio Mocajatuba.
14	Ministério Público do Estado do Pará	27/10/2020	Ofício Nº 357/2020-MP/5ª PJM.	Informações sobre o pacto de desmatamento e o desenvolvimento sustentável no município.
15	SEMMA PMM	NÃO DATADO	Projeto de monitoramento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos localizados no entorno do aterro sanitário de marituba.	Projeto de monitoramento dos poços da população atingida pelo vazamento de chorume.

Fonte: O Autor.

O recorte da pesquisa bibliográfica se deu através de documentos do ano de 2018 até os dias atuais da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Marituba. Para a utilização destes dados, foi necessário solicitar ao coordenador de projetos estratégicos da atual gestão de

2021, um Termo de Autorização para coleta de dados, para uso de dados e documentos da secretaria. Os levantamentos dos documentos jurídicos recebidos pela Secretaria de Meio Ambiente foram organizados em uma linha do tempo. A cartografia da área iniciou com o levantamento dos dados já existentes na secretaria, e a equipe do georreferenciamento elaborou os mapas a partir dos 09 km de extensão do Rio Mocajatuba que está dentro dos limites do município de Marituba.

Foram utilizados os dados dos pontos as margens do Rio Mocajatuba, do GPS de navegação *Garmin Gpsmap 78s*, com precisão média de 04 metros para cada coordenada, coletadas em vistorias e fiscalizações organizadas pela SEMMA/PMM, que tinham como objetivo coletar dados de áreas ocupadas as margens do Rio Mocajatuba.

Para o processamento e análise dos dados cartográficos, hidrografia e imagens de satélites referentes à área composta pelo Rio Mocajatuba, foi utilizado o software QGIS 3.0 disponibilizado gratuitamente por ser livre. A base de dados da hidrografia utilizada foi a malha hidrográfica do IBGE (2017). As imagens utilizadas para a base cartográfica foram do Google Earth (2021). A resolução espacial foi de 1 metro para as Ikonos e para os satélites WorldView-1/2/3 da DigitalGlobe, GeoEye-1 e as Plêiades da Airbus, que providenciam dados com resolução de cerca de 0,5 m.

No QGIS foi realizada a quantificação da área total em hectare da APP do Rio Mocajatuba. A área foi subdividida em 18 trechos, o critério de divisão apresentado no presente trabalho se deu por conta da análise cartográfica visual, onde havia ocupações irregulares próximas a APP, com o intuito de compreender melhor o cenário da realidade estudada. Foi utilizado um buffer de 30 metros estabelecido de acordo com artigo 4º, inciso I do Novo Código Florestal Lei 12.651/2012, pois o rio tem cerca de 10 metros de largura (BRASIL, 2012). Após a elaboração dos mapas, foram observadas e delimitadas as casas que estão dentro da APP. Também foi utilizada a imagem do CBERS na composição para Cores naturais 3R4G2B e para Falsa Cor 4R3G2B.

Foram elaborados os mapas, e realizada uma interpretação visual para a identificação das áreas afetadas através dos pontos de alagamento e inundação na APP do Rio Mocajatuba, observando as construções e edificações do entorno do rio. O critério utilizado foi verificar a distância do eixo da drenagem, até as residências, e qualificar quais estavam dentro dos limites da área de preservação.

A elaboração do Plano de Ação Emergencial foi feita com base nas diretrizes da Defesa Civil Nacional, e adaptados a realidade do município. O plano deverá ser e apresentado a Comissão Municipal de Defesa Civil- COMDEC, do município de Marituba.

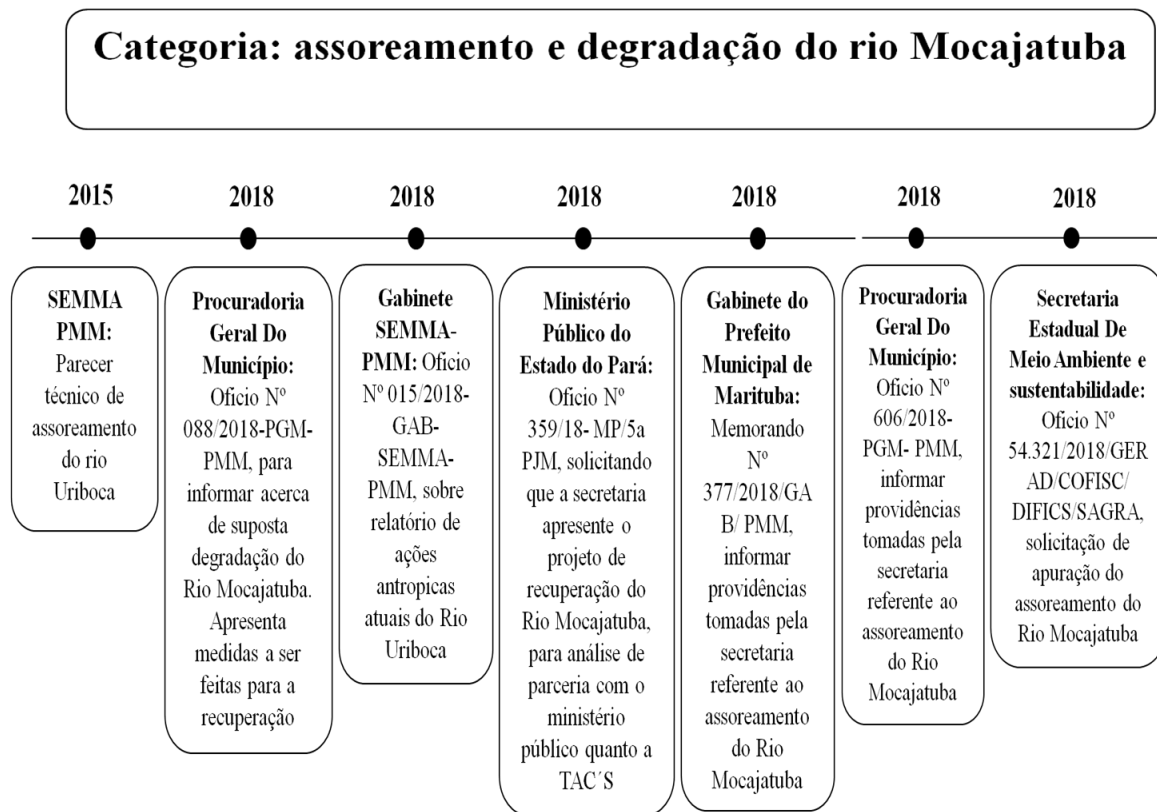
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os documentos analisados de denúncias relacionadas as vulnerabilidades socioambientais ocorridas na área de estudo foram disponibilizadas pela Secretaria de Meio Ambiente de Marituba, vão do ano de 2015, até o ano de 2020, e em todos constam informações sobre o rio Mocajatuba, dentre eles denúncias de despejo irregular de chorume no rio, além de problemas como assoreamento e ocupações irregulares. Todas as informações foram analisadas através de leitura e pesquisa bibliográfica para averiguação de possível vulnerabilidade da área e da população do entorno.

Dentre os documentos citados, pode-se analisar a linha do tempo em categorias de vulnerabilidades, listando as datas e o teor dos documentos referentes a Relatórios técnicos, ofícios do Ministério Público e da Procuradoria geral, memorando do gabinete do prefeito e projeto elaborado pela SEMMA/PMM.

Na figura 07, é possível observar que desde 2015 existem documentos técnicos referentes a situações de assoreamento e degradação do rio Mocajatuba, é possível verificar que no ano de 2015 foi realizado o levantamento de assoreamento do rio Mocajatuba, e no ano de 2018 foram realizados vários levantamentos e apuração de denúncias sobre assoreamento e degradação ambiental na área do entorno do rio.

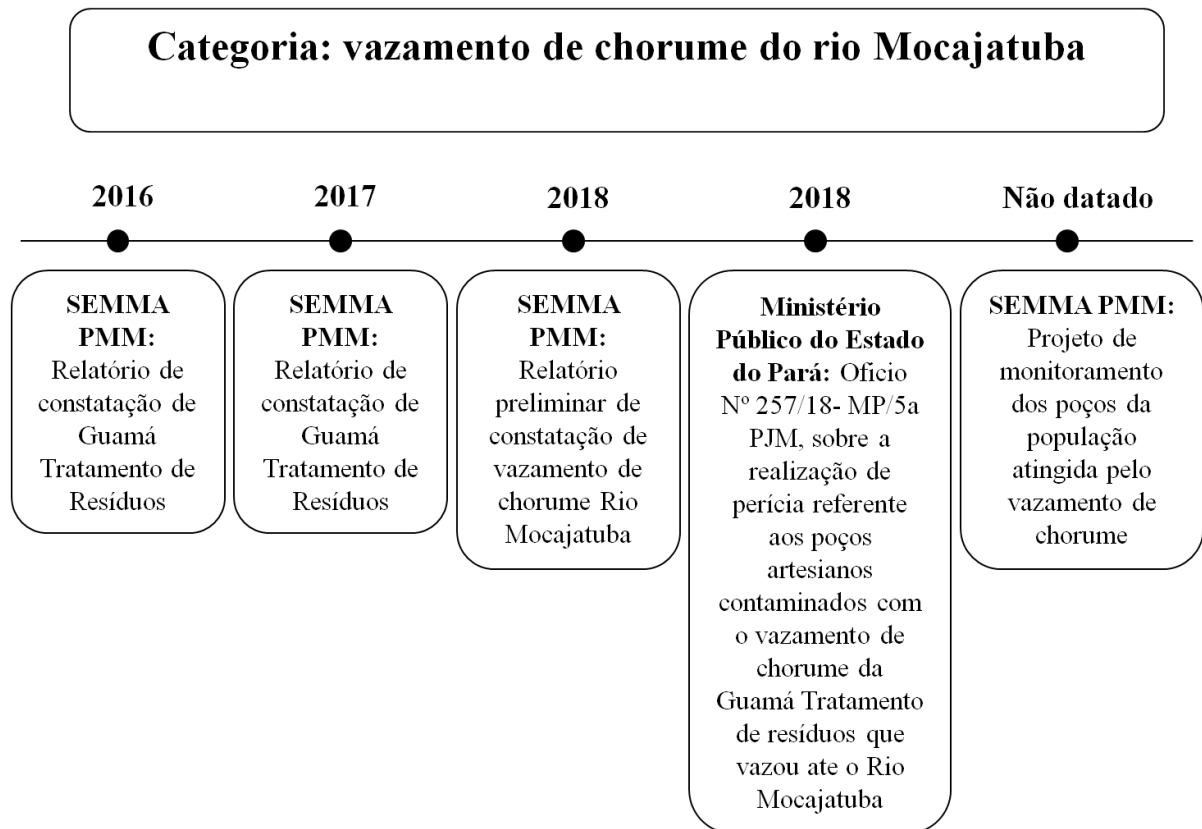
Figura 07- Linha do tempo caracterizada pela categoria de assoreamento e degradação do rio Mocajatuba.



Fonte: O autor.

Na figura 08 vemos que nos anos de 2016, 2017 e 2018 os eventos foram relacionados as estações de tratamento de resíduos e ao vazamento de chorume pela empresa Guamá Tratamento de Resíduos, as denúncias foram apuradas pelo Ministério Público do Pará pela SEMMA/PMM.

Figura 08- Linha do tempo caracterizada pela categoria de vazamentos de chorume no rio Mocajatuba.

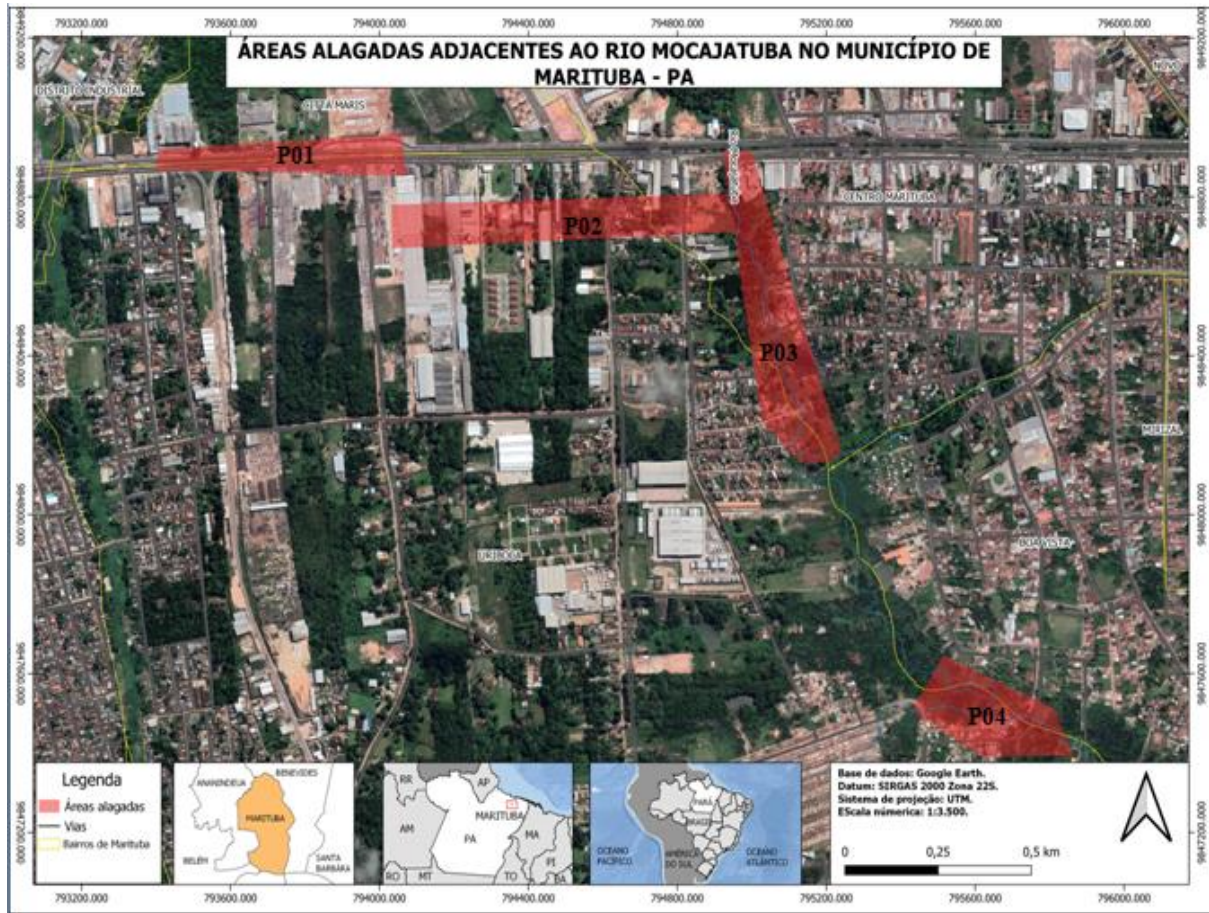


Fonte: O autor.

Na figura 09, é possível observar documentos referentes a Procuradoria geral do município de Marituba e do Ministério Público do Pará do ano de 2020, esses ofícios estão relacionados a questões de conservação da APP do entorno do rio Mocajatuba, onde existia denúncias sobre construção irregular dentro da APP, e é notório a necessidade de maior fiscalização nessa área.

e P04.

Figura 10- Espacialização dos pontos de alagamento no entorno do rio mocajutuba no município de Marituba.



Fonte: O autor.

A área denominada de P01 está localizada entre os bairros São João e Uriboça, e totaliza 5.075 hectares, P02 refere-se ao bairro Centro e parte do Uriboça, totalizando 10.084 hectares. A área do P03 refere-se ao Bairro Centro e parte do Uriboça, totalizando 10.525 hectares, e o P04 está localizado o bairro Boa Vista e parte do bairro Santa Lúcia, totalizando 6.250 hectares. Todas as áreas descritas na figura 10 é referente a pontos críticos de alagamentos, e são áreas predominantemente residenciais, com a presença de algumas empresas, conforme pode-se observar nas figuras 11 e 12 no qual trata-se das vias alagadas em períodos de maior pluviosidade.

Figura 11- Registro da BR 316 alagada no mês de março de 2020.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 12- Via BR 316 alagada no mês de março de 2020.

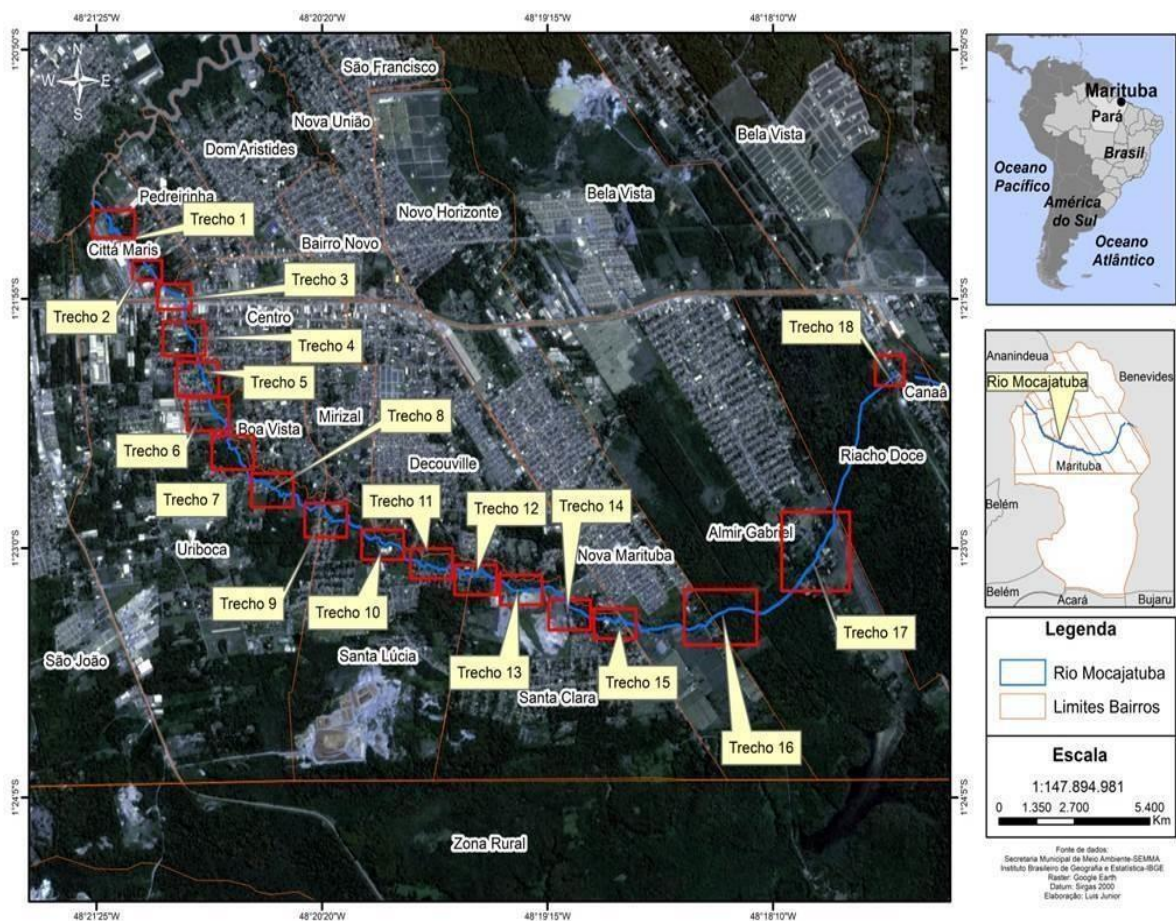


Fonte: Arquivo pessoal.

Conforme Ielo (2015) afirma em seus estudos, é primordial o uso de geotecnologias e técnicas de geoprocessamento para a avaliação de áreas vulneráveis a desastres, pois devido as mudanças climáticas aliadas a urbanização acelerada os riscos se potencializam em áreas mais sensíveis, e por isso se fez necessário um estudo aliado a tecnologia, para analisar o município de Marituba, mais precisamente na área de APP do rio Mocajutuba, visto que há anos tem gerado transtornos a população.

Para uma análise mais ampla, os mapas foram divididos em 18 trechos onde serão detalhadas as moradias e empresas que se encontram dentro das áreas de cada mapa, é possível vizualizar a divisão e distribuição dos mas na figura 13, a seguir:

Figura 13- Localização da APP rio Mocajutuba e as áreas em destaque possuem ocupações.



Fonte: (MARITUBA, 2020).

O trecho do corte 01 (figura 14.01), localizado no bairro do São João, é possível ver a direita do rio, antiga empresa A, desativada desde 2018, quando informou a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Marituba sobre o encerramento de suas atividades no município. As margens da empresa, podemos notar áreas sem mata ciliar em pequenos pontos e nenhuma das edificações da empresa estão dentro da área de APP, no raio de 30 metros, a

partir do georreferenciamento é possível caracterizar uma área total de 2,13 hectares total de mata ciliar no trecho do corte 01. No trecho de corte 02 (figura 14.02), localizado no Bairro do São João, a esquerda do rio, podemos observar 04 pequenas edificações de casas dentro da área de APP, a mata ciliar aparece bem preservada na imagem, totalizando 2,77 hectares de mata ciliar, é possível observar ocupações bem próximas à área de APP.

No trecho 03 (figura 14.03), localizado no Bairro São João, não há residências dentro da área de APP, entretanto na esquerda do rio na parte inferior da imagem é possível ver que nesta área existe instalada a empresa B. Conforme dados da SEMM/PMM, esta a empresa já foi autuada no ano de 2018, por lançar resíduos oleosos no Rio Mocajutuba, o que gerou uma preocupação aos moradores da área, que fizeram a denúncia junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Marituba, por conta disso, é necessário o monitoramento constante das atividades na empresa, atualmente o empreendimento funciona conforme normas e legislações ambientais vigentes e é realizado fiscalizações periódicas, a mata ciliar do trecho 03 está preservada, totalizando 1,03 hectares.

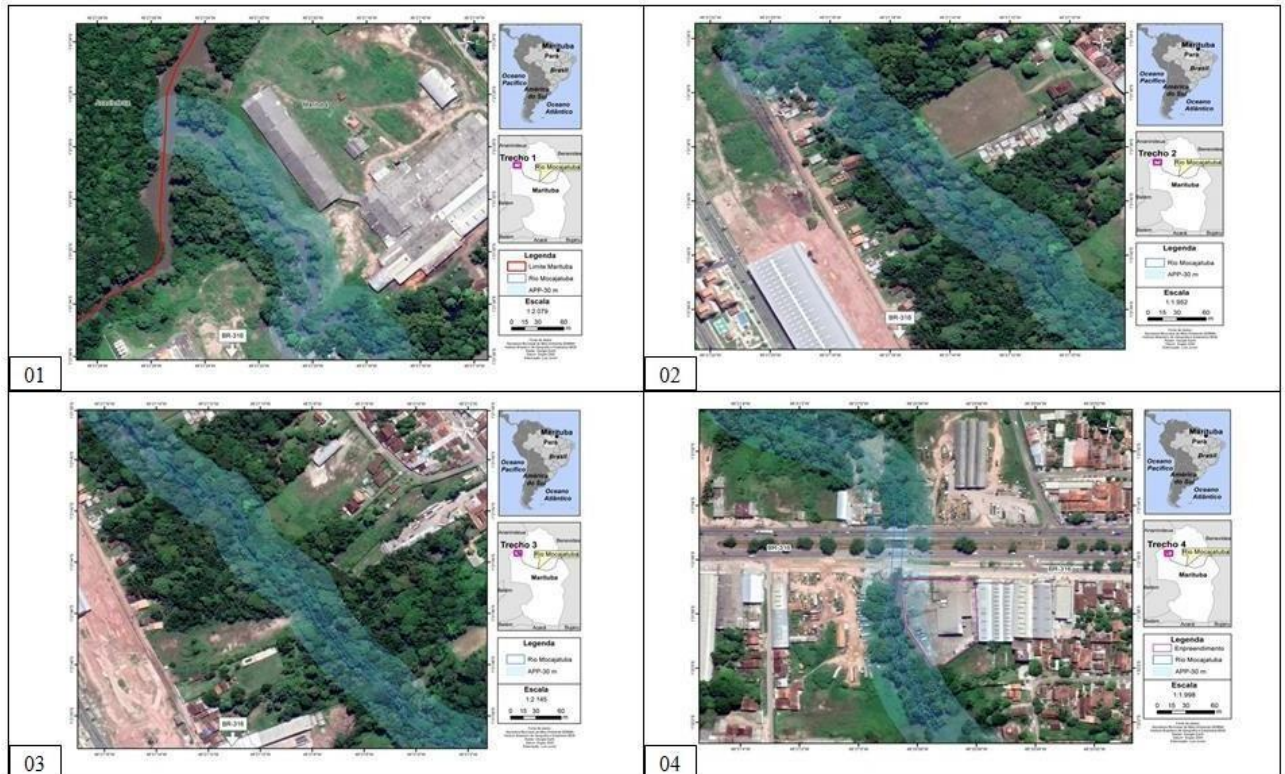
No trecho de Corte 04 (figura 14.04), do Rio Mocajutuba, está localizado no Bairro Uriboça, do Município de Marituba. Na parte superior da imagem é possível ver a esquerda uma propriedade dentro da área de APP, nessa área já funcionou uma malharia e salão de beleza, hoje está desativada a propriedade, na direita existe apenas o lote da empresa C, que saiu do município em 2020. No centro da imagem mostra-se a área de constantes alagamentos que e notícia em diversos veículos de comunicação, nessa área existe uma tubulação, colocada na construção da BR 316, que atravessa o Rio Mocajutuba, entretanto a área está assoreada, o que pode contribuir para as inundações colocando a população do entorno em riscos e vulnerabilidade, existe um total de 3,25 hectares o trecho total

Também se pode observar a direita após a rodovia BR 316 a empresa D, que está dentro da área de APP as margens do Rio, no ano de 2018 a empresa recebeu dois autos de infração por lançamento de resíduos oleosos no Rio Mocajutuba, além de infringir o Art. 4 da Lei 12.651/2012, no qual preconiza 30 metros de área preservada para cursos d'água de menos de 10 m de largura. A esquerda da imagem 4 está localizada uma espécie de estacionamento sem nome, que funciona como garagem de ônibus e caminhões, que não possui identificação, o proprietário não foi localizado, e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente desconhece qualquer tipo de licenciamento desta área e atividade, o que preocupa a população, pois não há gestão dos resíduos sólidos e oleosos da empresa. Nesta área existe pouca mata ciliar, devido ser um perímetro muito urbano no centro da cidade, totalizando apenas 1,04 hectares.

Todas essas áreas inundam devido à drenagem pluvial ser lançada diretamente no

rio, quando o Mocajatuba transborda, ele devolve essa água para as ruas, invadindo as casas tanto pela frente (rua), quanto pelos fundos (Rio Mocajatuba).

Figura 14- Decrição dos mapas 01, 02, 03 e 04.



Fonte: (MARITUBA, 2020).

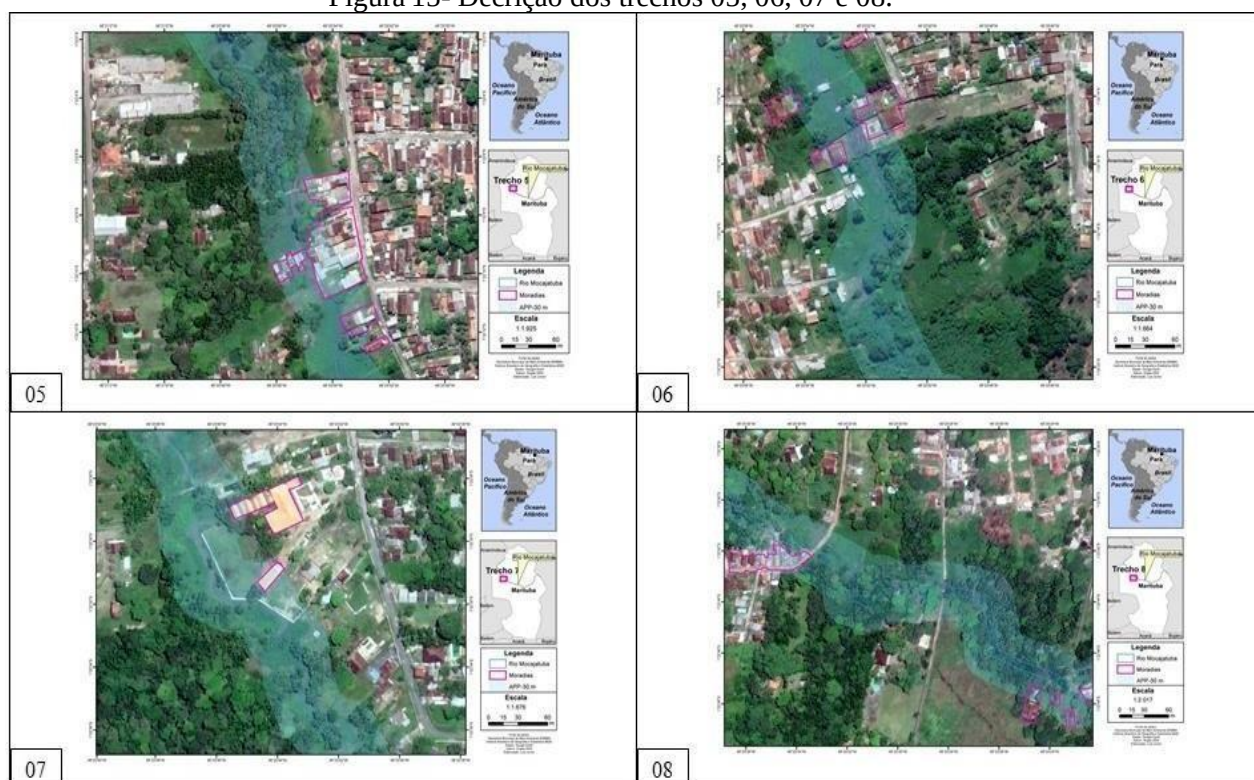
Vista direita do rio e Uriboça à esquerda, do Município de Marituba. É possível observar 13 residências dentro dessa área, muitas delas são sítios particulares de eventos e um convento de freiras, as margens do Rio Mocajatuba, esse ponto pode ser caracterizado como uma área de vulnerabilidade, visto que a população está em risco eminente de inundações. Não há quantidade significativa de mata ciliar na área, sendo um total de 2,04 hectares.

O trecho 06 (figura 15.06) do Rio Mocajatuba, está localizado entre os Bairros Boa Vista a direita do rio e Uriboça à esquerda, do Município de Marituba. Na área é possível observar 11 residências dentre elas alguns sítios dentro da área de APP, estando bem próximo das margens do Rio Mocajatuba. Pode se observar que não há muita mata ciliar preservada na área, totalizando apenas 3,23 hectares.

No do trecho 07 (figura 15.07) do Rio Mocajatuba, esse trecho está localizado entre os Bairros Boa Vista a direita e Uriboça à esquerda, do Município de Marituba. Na área é possível observar apenas 02 propriedades particulares dentro da área de APP, sendo 01 sítio dividido em duas casas, há pouca mata ciliar preservada na área, no total de 2,42 hectares.

No trecho 08 (figura 15.08) do Rio Mocajutuba, essa área está localizada no Bairro Santa Lúcia, essa área foi uma das áreas atingidas pelo desastre do vazamento em 2017 do rejeito da bacia de chorume da empresa Guamá Tratamento de Resíduos, a área teve seus poços contaminados, que são a única fonte de abastecimento do bairro, essa área recebeu ajuda da defesa civil nacional, como kit de alimentos e água potável, na área possui cerca de 12 residências dentro da área de APP, e possível notar uma maior presença de mata ciliar, sendo um total de 61524,10 hectares, esse trecho possui uma área de APP preservada bem maior em relação aos trechos 5,6 e 7 (figuras 15.05, 15.06 e 15.07 respectivamente).

Figura 15- Descrição dos trechos 05, 06, 07 e 08.



Fonte: (MARITUBA, 2020).

No trecho 09 (figura 16.09) do Rio Mocajutuba, essa área está localizada entre os Bairros Decouville, a direita do rio e Santa Lúcia a esquerda, do Município de Marituba. Trata-se de uma área com muitas invasões e que possuem diversas ocupações irregulares, existem cerca de 07 residências na área de APP e uma área que já foi de exploração mineral, que esta totalmente sem cobertura vegetal e com o solo exposto, além da existência de diversas residências próximo do raio de 30 m. Lembrando que a drenagem pluvial dessas ruas, são lançadas diretamente no rio Mocajutuba, é possível analisar através do georreferenciamento uma área de apenas 2,35 hectares de mata ciliar.

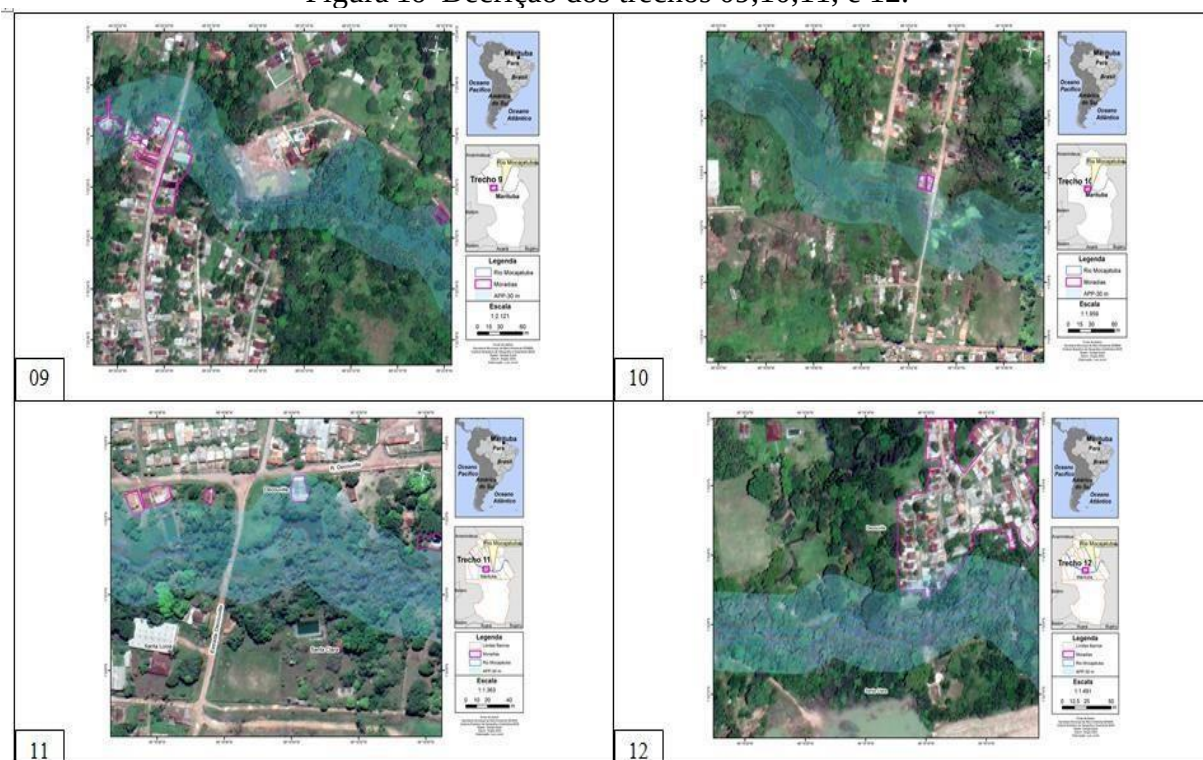
No trecho 10 (figura 16.10) do Rio Mocajutuba, está localizado entre os Bairros

Decouville a direita e Santa Lúcia a esquerda, do Município de Marituba. Na área em questão observa-se a presença de apenas 02 residências dentro da área de APP, entretanto é possível visualizar que existe pouca mata ciliar as margens do rio, apesar de não existir tantas residências na área, totalizando 4,64 hectares.

No trecho 11 (figura 16.11), do Rio Mocajatuba, esse trecho está localizado no Bairro Decouville, do Município de Marituba, pode-se observar 06 residências, sendo 5 dentro da área de APP, e uma à margem do Rio Mocajatuba. Vale ressaltar que a área do Decouville se trata de um bairro totalmente formado por invasões, entretanto podemos observar mais mata ciliar preservada na área, em relação aos trechos anteriores 09 e 10, sendo um total de 7,56 hectares de mata ciliar no trecho 11.

No trecho 12 (figura 16.12), do Rio Mocajatuba, essa área está localizada entre os Bairros Decouville na parte superior do mapa e Santa Clara na parte inferior, do Município de Marituba. Observaram-se inúmeras residências nas proximidades da APP, e contabilizou 06 propriedades que estão dentro da APP, portanto é uma área vulnerável devido à sobrecarga de lançamento de efluente doméstico do bairro Decouville. A mata ciliar aparece bem preservada e no Bairro Santa Clara, não existem residências neste trecho, o que ajuda na conservação da mata ciliar, sendo um total de 4,27 hectares de vegetação em toda a área.

Figura 16- Decrição dos trechos 09,10,11, e 12.



Fonte: (MARITUBA, 2020).

O trecho 13 (figura 17.13) do Rio Mocajutuba, essa área está localizada entre os Bairros Decouville e Santa Clara, do Município de Marituba. Trata-se de uma área bastante antropizada, devido às instalações da empresa Guamá Tratamento de Resíduos Sólidos, não existe mata ciliar na área, e nesse perímetro, o rio se torna apenas um córrego, devido à antropização da área. Essa área foi o ponto de contaminação por onde escorreu o chorume para o Rio Mocajutuba em 2017, esse trecho contribui para o assoreamento do rio, no total o local apresenta 2,87 hectares de mata ciliar, vale ressaltar que essa área está fora dos padrões preconizados pela Lei 12.651/2012, entretanto, se trata de uma área licenciada pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS).

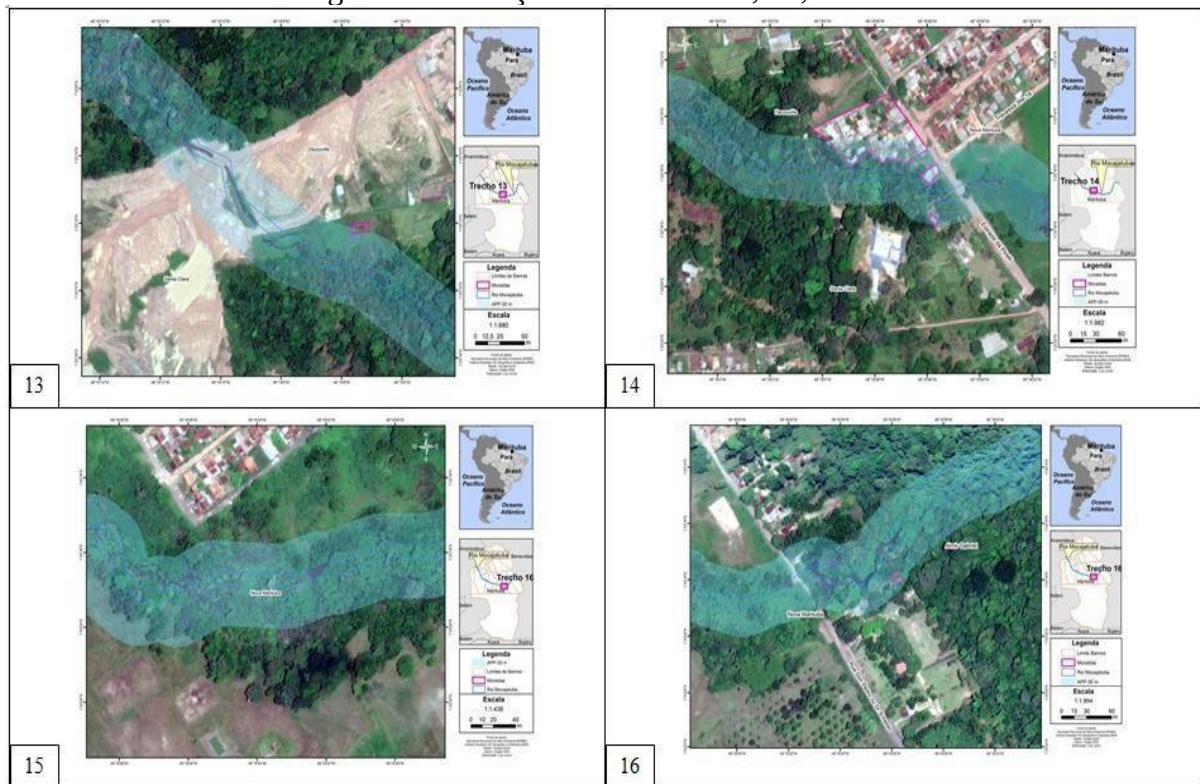
No trecho 14 (figura 17.14) do Rio Mocajutuba, esse trecho está localizado entre os Bairros Decouville, Santa Clara e Nova Marituba. Na área é possível observar algumas moradias que pertencem ao Conjunto Residencial Albatroz, dentro da área de APP, com cerca de 10 casas. A área foi invadida, e os moradores criaram a Associação Albatroz, também se resalta a existência da Rua Estrada da Pirelli, que não possui drenagens estreitando as margens do rio e lançando as águas pluviais no Mocajutuba, e colocando a área dentro do padrão de vulnerabilidade, destaca-se que a área possui 2,14 hectares de mata ciliar.

No trecho 15 (figura 17.15) do Rio Mocajutuba, essa área está localizada no Bairro

Nova Marituba, do Município de Marituba. Trata-se de uma área sem muitas alterações, sendo perceptível grande parte ainda arborizada, entretanto, pode observar que há áreas desmatadas, o que pode ser considerado uma área para monitoramento constante, no total possui 284,11 hectares de mata ciliar.

No trecho 16 (figura 17.16) essa área está localizada entre os Bairros Almir Gabriel e Nova Marituba, do Município de Marituba. Trata-se de uma área mista, é possível visualizar trechos bastante arborizados e outro trecho mais antropizado, sendo um total de 1,95 hectares de mata ciliar preservada. Pode-se observar 02 residências apenas dentro da APP, vale ressaltar que a Rua Don Pedro ou Dr. Ernesto corta o Rio Mocajutuba, o que preocupa, pois não há a existência de drenagens, acentuando a problemática de inundações.

Figura 17- Descrição dos trechos 13, 14, 15 e 16.



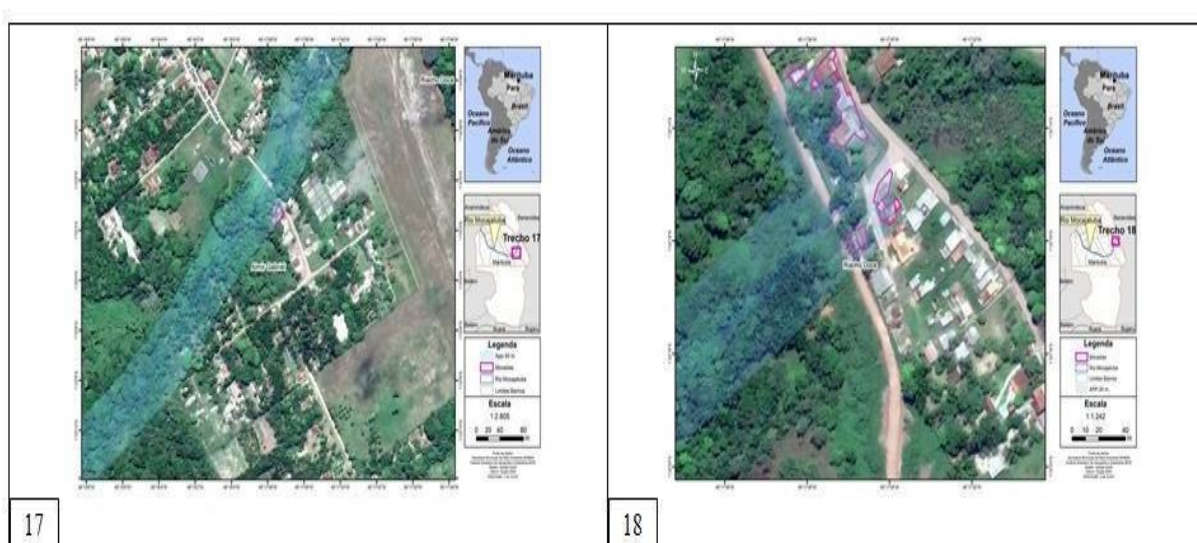
Fonte: (MARITUBA, 2020).

No trecho 17 (figura 18.17) está localizado no Bairro Almir Gabriel. Na área é possível observar uma residência dentro da área de APP, localizada bem próxima das margens do Rio Mocajutuba. Existem algumas residências próximas da área de APP, e algumas ruas que certamente lançam sua drenagem diretamente no rio. Também ressalta a existência da mata ciliar preservada nessa área, total de 512,95 hectares.

No trecho 18 (figura 18.18) do Rio Mocajutuba, essa área está localizada no Bairro

Riacho Doce, do Município de Marituba. Trata-se de uma área bastante antropizada, onde é possível observar que existe uma faixa totalmente desmatada, e com cerca de 09 residências, e um total de 1,81 hectares de mata ciliar. Os dados obtidos da base do IBGE (2019) contrastados com os dados obtidos em campo pela equipe de fiscalização da secretaria municipal de meio ambiente mostram que houve um desvio do Rio, que pode ter sido provocado pelo aterramento e construção das residências. É observado também um alto índice de assoreamento do corpo hídrico, e esse trecho é o último localizado dentro do município de Marituba, por isso é o último trecho descrito no presente trabalho.

Figura 18- Descrição dos trechos 17 e 18.



Fonte: (MARITUBA, 2020).

Conforme análise visual e georreferenciada, os bairros com mais ocupações de residências dentro da área de APP são Uriboça, Boa Vista e Riacho doce, e conforme Malheiros et al. (2019), são bairros considerados mais afastados do centro da cidade, o que Jacobi (2000) conceitua como bairro periférico.

Ocupações irregulares nessa área podem estar correlacionadas com o baixo poder aquisitivo dessa parte da população, conforme apresenta Schneider (2017) em seus estudos, o autor ainda afirma que a retirada de vegetação da APP intensifica a exposição dessa população a riscos e desastres.

Outro ponto importante que deve-se destacar é a questão da proteção da vegetação dentro da Área de Preservação Permanente, conforme preconiza a Lei nº 9.605 (1998), de fato visualizou-se a importância dessa vegetação, já que as áreas mais afetadas pelos alagamentos são áreas com bastante degradação da APP, onde é delimitado os pontos de alagamentos conforme os dados da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Marituba e do IBGE.

A partir de referências do livro base para elaboração de Planos de Contingência do módulo de formação (BRASIL, 2017) e na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2012) e na Lei N° 9.207, de 13 de janeiro de 2021, na qual dispõe sobre o Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil (SEPDEC) e o Conselho Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC), foi possível elaborar o Plano de Emergência para inundações causadas por fortes chuvas no município de Marituba-PA, com intuito de minimizar os impactos causados pelos alagamentos e inundações.

Sugere-se a elaboração e efetivação o Plano de Gestão de Bacias, para que juntamente com o Plano de Emergência para inundações auxilie no enfrentamento de riscos e desastres.

7 CONCLUSÃO

A problemática das inundações no entorno do rio Mocajatuba tem se intensificado cada vez mais com a ação antrópica no rio, o que torna tão necessário o estudo da área e a investigação da vulnerabilidade socioambiental que a população local tem vivido. Em vista da necessidade de um melhor enfrentamento do público vulnerável, o produto final da presente pesquisa foi a elaboração do Plano Emergencial para inundações causadas por fortes chuvas no município de Marituba. E assim, preparar a comunidade afetada para lidar com a problemática causada pela inundação da melhor forma possível, proporcionando a padronização de procedimentos adotados nesse contexto.

Devido à pandemia da Covid-19, não foi possível ir a campo fazer a aplicação do questionário no qual havia sido planejado inicialmente, que possuía o intuito de obter dados mais precisos sobre as famílias afetadas pela inundação do Rio Mocajatuba e complementar a pesquisa, entretanto na pesquisa foram realizados com êxito o levantamento de dados internos na Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Marituba e o levantamento de dados de cartografia.

A partir da análise documental, foi possível observar uma pressão antrópica cada vez mais acentuada na área de estudo, o desmatamento da APP, a degradação e assoreamento do rio fazem com que a vazão diminua cada vez mais, aumentando o risco de inundação no período de maior pluviosidade, além das construções irregulares dentro da área de APP, que aumentam o risco de vulnerabilidade. Além disso, também se verificou a contaminação por vazamentos de chorume, o que dificulta ainda mais o processo de posterior recuperação do corpo hídrico, além de oferecer risco à saúde humana.

Diante do exposto, foi possível aferir que no município houve um grande período do tempo sem que se investisse em políticas públicas específicas para a problemática apresentada, visto que não houve a efetivação do Plano Diretor do município como previsto na Constituição Federal de 1988 no Art. 182, §1 e o Plano de Saneamento Básico como previsto na Lei N° 11.445/2007.

Por fim, através do estudo realizado, pode-se concluir que cada vez mais a pressão antrópica tem aumentado, e contribuindo para o crescimento da exposição à vulnerabilidade, o que gera riscos à população local. Em contrapartida, as ações públicas deveriam ser mais eficientes, pois as políticas públicas devem de fato comprometidas com o bem-estar social, como obras de ordenamento territorial, melhorias nos bairros e educação ambiental para os moradores desses bairros.

A elaboração do Plano de Emergência para inundações causadas por fortes chuvas no município de Marituba-PA foi realizada por meio dos aparatos legais, e a efetivação no município será de grande valia para o enfrentamento dos desastres. A futura elaboração de um Plano de Gestão de Bacias será de auxílio para a minimização dos impactos causados pelas fortes chuvas no município de Marituba.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. D. P. S. R. D. **Observação de aves no refúgio de vida silvestre Metrópole da Amazônia**: uma contribuição para a conservação ambiental da unidade e ao desenvolvimento turístico do Estado do Pará. Manaus, AM: Instituto de Pesquisas da Amazônia, 2013. 134 p.
- ALVES, H. P. F. Análise da vulnerabilidade socioambiental em Cubatão-SP por meio da integração de dados sociodemográficos e ambientais em escala intraurbana. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 30, n. 2, p. 349-366, 2013.
- ALVES, Humberto Prates da Fonseca. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. **Rev. Bras. Estud. Popul.**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 43-59, 2006.
- ALVES, W. S.; ROCHA, T. Análise dos aspectos hipsométrico e de exposição do relevo da área urbana de Iporá-GO: uma contribuição para o estudo do clima das cidades. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ÁGUAS, SOLOS E GEOTECNOLOGIAS, SASGEO, Uberaba, Minas Gerais. **Anais[...]** Uberaba, Minas Gerais: [s.n], 2015, 10p.
- BARBOSA, Francisco de Assis dos Reis. **Medidas de proteção e controle de inundações urbanas na bacia do rio Mamanguape/PB**. 2006. 116f. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2006.
- BARROS, M.V.F., MENDES, C.; CASTRO, P.H.M.D. Vulnerabilidade socioambiental à inundação na área urbana de Londrina-PR. **Rev Fran-Bras Geo**. v.24, n.26, p. 1-21, 2015. doi: 10.4000/confins.10228.
- BORDALO, Carlos Alexandre Leão. **O desafio das águas numa metrópole amazônica**: uma reflexão das políticas de proteção dos mananciais da região metropolitana de Belém-PA (1984 – 2004). 2006. 281 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Tropicó Umido, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.
- BRAGA, Ronaldo da Cruz; BARBOSA, André Luiz das Chagas; ALMEIDA, Laynara Santos. Urbanização e áreas de alagamentos em Belém: Estudo da bacia da Estrada Nova. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 7., 2014, Vitória-ES. **Anais[...]** Vitória- ES. 2014. 13p. ISBN 978-85-98539-04-1.
- BRITO, Edmundo Rodrigues; BASTOS, Frederico de Holanda; DUARTE, Aryberg de Sousa. Vulnerabilidade socioambiental e planejamento urbano: abordagens gerais e aplicações na cidade do Crato – CE. **Revista Equador (UFPI)**, v. 5, n. 4, Edição Especial 03, p. 280 – 295, 2016).
- CARVALHO, A.; ROCHA, G. Análise dos riscos e da vulnerabilidade socioambiental urbana, face ao desenvolvimento desordenado e a pressão aos recursos hídricos em Belém –PA. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p. 18127-18142, 2000.

CEMADEN **População em áreas de risco no Brasil**. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/21538-populacao-em-areas-de-risco-no-brasil.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso: 30 de setembro de 2021.

COSTA, Adênio Miguel Silva da. **Vulnerabilidade dos recursos hídricos na mesorregião Metropolitana de Belém, Pará**. 2019. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará em parceria com o Museu Paraense Emílio Goeldi e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária da Amazônia Oriental, Belém, 2009.

COUTINHO, Nilton Carlos. Prevenção contra desastres hidrológicos: uma questão de planejamento urbano, políticas públicas e cidadania. **Revista Paradigma**, v. 28, n. 1, p. 252-271, 2019.

CUTTER, S. L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, v. 93, n. 1, p. 59-70, jun. 2011.

FARIAS, Glorgia Barbosa de Lima. **Cidades, vulnerabilidade e adaptação às mudanças climáticas: um estudo na região Metropolitana de Belém**. 2012. 89 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012. Disponível em: http://www.ppgdstu.prosp.ufpa.br/ARQUIVOS/Dissertacoes/2012/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mestrado%20Glorgia_NAEA_2012.pdf. Acesso em: 07 de janeiro de 2022.

FRAGOSO JÚNIOR, C. R.; PEDROSA, V. A.; SOUZA, V. C. B. Reflexões Sobre a Cheia de Junho de 2010 nas Bacias do Rio Mundaú e Paraíba. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, 10., 2010, Fortaleza. **Proceedings[...]**. Porto Alegre: ABRH, 2010. p. 1-20.

FREITAS, C.M.; XIMENES, E.F. Enchentes e saúde pública: uma questão na literatura científica recente das causas, consequências e respostas para prevenção e mitigação. **Cien Saude Colet**, v.17, n.6, p.1601-1616, 2012.

FREIRE, Neison Cabral Ferreira; BONFIM, Cristine Vieira do; NATENZON, Claudia Eleonor. Vulnerabilidade socioambiental, inundações e repercussões na Saúde em regiões periféricas: o caso de Alagoas, Brasil. **Ciênc. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 9, p. 3755-3762, set. 2014.

FREITAS, C.M.; CARVALHO, M.L.; XIMENES, E.F.; ARRAES, E.F.; GOMES, J.O. Vulnerabilidade socioambiental, redução do risco de desastres e construção da resiliência - lições do terremoto no Haiti e das chuvas fortes na Região Serrana, Brasil. **Cien. Saude Colet**, v. 17, n.6, p.1577-1586, 2012.

FREITAS, C. M. *et al.* Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 19, n. 9, p. 3645-3656, 2014.

FREITAS, Bruno Pinto. **Índice de impactos de desastres: critérios para a declaração e reconhecimento de situação de anormalidade**. 2018. 78f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Gestão de Riscos e Desastres na Amazônia, do Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

FERREIRA, Bruna Oliveira *et al.* Análise da dinâmica na paisagem da região Metropolitana de Belém - PA através de técnicas de geoprocessamento. *In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA – CONTECC*, 2017, Belém-PA. **Anais[...]** Belém-PA: [s.n.], 2017. p. 1-5.

GOERL, Roberto Fabris; KOBIYAMA, Masato. Considerações sobre as inundações no Brasil. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS*, 16, 2005, João Pessoa. **Anais[...]**. Porto Alegre: ABRH, 2005. p. 10.

GRILI, Evandro. As APPs em área urbana após o advento da Lei Federal 14.285. **Revista Consultor Jurídico**, 2022. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2022-fev-01/grili-apps-area-urbana-advento-lei-federal-14285>. Acesso em: 13 de janeiro de 2022.

IELO, Estêvão Moraes. **Estudo de vulnerabilidade à inundação no município de Ourinhos (SP)**. 2015. ix, 79f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE – Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2015.

INSTITUTO AVALIAÇÃO, PESQUISAS, PROGRAMAS E PROJETOS SOCIOAMBIENTAIS – IA; Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará – IDEFLOR-Bio. **Plano de Gestão da Unidade de Conservação “Refúgio de Vida Silvestre Metrópole da Amazônia (REVIS), Contrato IA/IDEFLOR-Bio (no. 033/2016- Etapa 7)**. Brasília – DF; maio 2018. 400 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Censo Brasileiro de 2010**. [S.l.], IBGE, 2010.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA (IPAM). **Glossário**. IPAM. 2015. Disponível em: <https://ipam.org.br/glossario/igarape>. Acesso em: 04 de janeiro de 2022.

JACOBI, Pedro. Do centro à periferia: meio ambiente e cotidiano na cidade de São Paulo. **Ambiente & Sociedade**, n. 6-7, p. 145-162, 2000.

KOHLER, A.; JÜLICH, S.; BLOEMERTZ, L. Risk analysis – a basis for disaster risk management. **Eschborn: GTZ**, p. 1-76, 2004.

KONFLANZ, Jaqueline Francieli. **Ocupação de APP urbana** - análise crítica acerca da efetiva degradação ambiental. 2013. 17f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Pós-Graduação em Direito Civil e Processo Civil) - Universidade do Oeste de Santa Catarina. 2013. <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2014/04/Jaqueline-Francieli-Konflanz.pdf>.

MALTA, Fernanda Siqueira. **Vulnerabilidade socioambiental**: proposta metodológica e diagnóstico para o município do Rio de Janeiro. 2018. xiv, 150f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Planejamento Energético, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ/COPPE, 2018.

MALTA, Fernanda Siqueira; COSTA, Eduarda Marques da; MAGRINI, Alessandra. Índice de vulnerabilidade socioambiental: uma proposta metodológica utilizando o caso do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 3933-3944, 2017.

MALHEIROS, André Luciano *et al.* **Plano municipal de saneamento básico de Marituba/PA** - PRODUTO 3 – Diagnóstico do Saneamento Básico (Contrato N° 01-0102018/6 – PMM-TP-SEPLAN), 2019.

MARCUZZO, F. F. N. Bacias hidrográficas e regiões hidrográficas do Brasil: cálculo de áreas, diferenças e considerações. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS*, 22 p, 2017, Florianópolis. **Proceedings[...]**. Florianópolis: ABRH, 2017. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/18492>. Acesso em: 18 de Julho de 2021.

MARQUES, Victor Pereira. **Estudo de medidas estruturais em planos diretores de drenagem urbana**. 2019. 78f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.

MARQUES, F. L.; REIS, B. M.; SOUZA, M. A. 2017. Geoprocessamento aplicado à análise multitemporal do uso e ocupação do solo no município de Marituba – PA. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA*, 27., 2017, Rio de Janeiro - RJ. **Anais[...]** Rio de Janeiro: SBC, 2017. p. 482-486.

MARITUBA. **Lei N° 5.857**, de 22 de Setembro de 1994. Cria o Município de Marituba e dá outras providências.

MARITUBA. **Levantamento de dados do rio Mocajutuba no ano de 2020**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Marituba – Laboratório de georreferenciamento SEMMAS, 2020.

MARITUBA. **Levantamento de dados do rio Mocajutuba no ano de 2021**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Marituba – Laboratório de georreferenciamento SEMMAS, 2021.

MENDES, L. A. S. A Geografia-histórica da região metropolitana de Belém. **Revista Espacialidades**, v. 14, n.01, p.10–39, 2018.

MELO, Marcos José Vieira de. **Medidas estruturais e não-estruturais de controle de escoamento superficial aplicáveis na Bacia do Rio Frágoso na cidade de Olinda**. 2007. 172f. Tese (Doutorado) - Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA-MCT. Centro de Estudos e Gestão Estratégica-CGE. **Diretrizes estratégicas para o fundo de recursos hídricos de desenvolvimento científico e tecnológico**. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <http://www.ana.gov.br>. Acesso em: 11 de Out. 2021.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARÁ - Promotorias de Justiça de Meio Ambiente, Habitação e Urbanismo de Marituba. **Recomendação - Inquérito Civil 002235-025/2020 - 5ª PJ Marituba**. Recomenda às Empresas Guamá Tratamento de Resíduos Ltda; Revita Engenharia S/A; Vega Valorização de Resíduos S/A – Vvr; Solvi Participações S/A e ao Sr. José Mauro de Lima O' de Almeida, Secretário de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Marituba/PA, 08 de outubro de 2020.

MOREIRA, J. C. **Orçamento empresarial**: manual de elaboração. São Paulo: Atlas, 1989.

NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo**: agenda 2030 para o Desenvolvimento

Sustentável. [S.l: s.n], 2015.

NARVÁEZ, L.; LAVELL, A.; ORTEGA, G.P. **La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos** San Isidro. [S.l.]: Secretaría General de la Comunidad Andina, 2009.

NICÁCIO, Joaquim Eduardo de Moura. A manutenção de mata ciliar: um ativo permanente. **Revista de Estudos Sociais**, Ano 3, n. 06, p. 85-92, 2001.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE-OPAS. Ministério da Saúde. **Desastres naturais e saúde no Brasil**. Brasília, DF, Ministério da Saúde, 2014. 49 p.: il. (Série Desenvolvimento Sustentável e Saúde, 2). Disponível em: <https://www.paho.org/bra/dmdocuments/Desastres%20e%20Saude%20Brasil.pdf>. Acesso em: 22 de setembro de 2021.

PRATES, Talita de Oliveira Bracher. 1984- P887. **Vulnerabilidade socioambiental nas áreas suscetíveis as inundações no baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Muriaé (RJ)**. 2019. 100f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

RIBEIRO, J.W.; ROOKE, J.M.S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. 2010. v, 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Faculdade de Engenharia da UFJF - Juiz de Fora, 2010.

RIO Uriboça transborda e deixa rodovia BR-316 alagada, em Marituba. **Globo – G1 Notícias**. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/video/rio-uriboca-transborda-e-deixa-rodovia-br-316-alagada-em-marituba-6643644.ghtml>. Acesso em: 22 de junho de 2021.

ROSA, M.D. A Relevância ambiental das áreas de preservação permanente e sua fundamentação jurídica. Planeta Amazônia. **Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, n. 3, p. 83-95, 2011.

SADECK, Carla Cristina de Azevedo. **Vulnerabilidade socioambiental de áreas urbanizadas no entorno de bacias hidrográficas em Belém - Pará**. Orientadora: Aline Maria Meiguins de Lima. 2015. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Belém, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/10769>. Acesso em: 10 de Fevereiro de 2020.

SANTOS, R.P. dos; PACHECO, C.S.G.R. Crescimento desordenado, segregação social nas cidades médias brasileiras: o caso da cidade de Juazeiro Bahia/Brasil. In: ENCUESTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 14., 2013, Lima. **Anais[...]**. Lima, 2013 p.1-19. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal14/Geografiasocioeconomica/Geografiaurbana/066.pdf>. Acesso em: 13 de janeiro de 2022.

SCHNEIDER, M. D. O. **Índice de vulnerabilidade como método de análise de risco a inundações da bacia hidrográfica do Arroio Feijó, RS**. 2017. 159f. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia, 2017.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. **Geologia e recursos minerais da folha Belém SA. 22-XD-III, estado do Pará**,

escala 1: 100.000. Belém: CPRM, 2011, 94 p.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. **Projeto estudos hidrogeológicos da região Metropolitana de Belém e adjacências**. Belém: CPRM, 2002, 101 p.

SILVEIRA, W. N. **Análise histórica de inundação no município de Joinville-SC**: com enfoque na bacia hidrográfica do rio Cubatão. 2008. xx, [134] f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Departamento de Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SILVA FILHO, Claudio Santos da. **Manejo de bacias hidrográficas e sua influência sobre os recursos hídricos**: estudo de caso na bacia hidrográfica do Rio Benfica, região Metropolitana de Belém/PA. 2018. 59f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2018.

SOUSA, R.E.S.; GONÇALVES, G.F.G. Um estudo sobre os impactos decorrentes de inundações no município de Belo Horizonte. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 591-605, 2018.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, v.20, p.137-157, 2007.

TUCCI, Carlos E.M. Drenagem urbana. **Ciência e cultura**, v. 55, n. 4, p. 36-37, 2003.

VIEIRA, Raphael Ricardo Menezes Alves. A utilidade das matas ciliares como área de preservação permanente. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 18, n. 3725, set. 2013.

VON PAUMGARTTEN, João Vyctor do Vale; MAUÉS, Luiz Maurício Furtado; ROCHA, Cecília Alexandra Abreu Coelho. Risco de inundação na cidade de Belém (PA): a percepção técnica e social do risco. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 17, n. 1, 2021. DOI: <https://doi.org/10.54399/rbgdr.v17i1.6172>.

**APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO DO USO DE DADOS DA SECRETARIA MUNICIPAL
DE MARITUBA**



**Universidade Federal do Pará
Instituto de Geociências
Programa de Pós-Graduação em Gestão de Risco e Desastre Naturais na
Amazônia.**

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS

Ilmo. Sr. Fernando Monteiro.

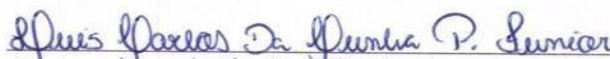
Diretor e coordenador de projetos estratégicos da Secretária Municipal de Meio Ambiente de Marituba.

Marituba, 25 de janeiro de 2021.

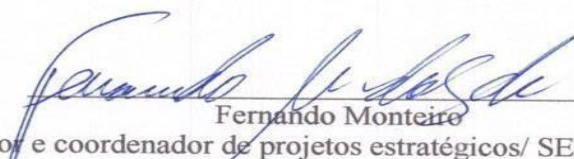
Eu, Luis Carlos da Cunha Pereira Junior, matriculado no Programa de Pós-Graduação em Gestão de Risco e Desastre Naturais na Amazônia, no instituto de geociências, da universidade federal do Pará – UFPA, sob a orientação da Professora Milena Marília Nogueira de Andrade, Doutora em Ciências com área de concentração em Desenvolvimento Socioambiental, venho solicitar a V. Sa. A autorização para coleta de Dados nessa instituição, com a finalidade de realizar a pesquisa de iniciação científica intitulada VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM DECORRENCIA DAS INUNDAÇÕES DO RIO MOCAJATUBA EM MARITUBA-PA, cujo objetivo elaborar um plano de ação emergencial para as famílias que são afetadas pelas constantes inundações nessa área. A coleta de dados ocorrerá mediante a utilização de dados da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Marituba, bem como: mapas de georeferenciamento, documentos do ministério públicos, relatórios de fiscalização, relatórios de vistoria, autos de infração, e quaisquer documentos que envolvam a área. Igualmente, assumo o compromisso de utilizar os dados obtidos somente para fins científicos, bem como de disponibilizar os resultados obtidos para esta instituição.

Agradecemos antecipadamente e esperamos contar com a sua colaboração.

Atenciosamente,


Assinatura do aluno

Assinatura da Orientadora


Fernando Monteiro
Diretor e coordenador de projetos estratégicos/ SEMMA- PMM

**APÊNDICE B – PLANO EMERGENCIAL PARA INUNDAÇÕES CAUSADAS POR
FORTES CHUVAS**

**PEM – MARITUBA
PLANO EMERGENCIAL PARA INUNDAÇÕES
CAUSADAS POR FORTES CHUVAS**

**Autoria: Luiz Carlos da Cunha Pereira Junior
Co-autoria: Milena Marília Nogueira de Andrade**

2022

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	63
1.1 Contextualização do Município	63
1.2 Contextualização do Desastre	64
2 FINALIDADE	67
3 ORGÃOS ENVOLVIDOS E SUAS ATRIBUIÇÕES	68
4 AÇÕES	76
4.1 Pré-Desastre	76
4.1.1 Alerta	77
4.1.2 Alarme	78
4.2 Desastre	79
4.2.1 Resposta	79
5 ORIENTAÇÕES GERAIS PARA A POPULAÇÃO	82
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
REFERÊNCIAS	84

1 INTRODUÇÃO

A partir das pesquisas realizadas para o desenvolvimento da dissertação “ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIO AMBIENTAL ÀS INUNDAÇÕES DAS POPULAÇÕES ADJACENTES AO RIO MOCAJATUBA EM MARITUBA - PA”, desenvolvida no Programa de Pós-graduação e Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia (PPGGRD) do Instituto de Geociências (IG/UFPA), verificou-se a vulnerabilidade socioambiental das populações que se encontram dentro da área de APP do rio Mocajatuba e que são diretamente afetadas pelas recorrentes inundações no município. Com base nos resultados dos estudos realizados e com base nas práticas estabelecidas pela SEDEC (Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil) foi construído o Plano de Emergência para inundações causadas por fortes chuvas no município de Marituba-PA.

O Plano de Emergência para inundações causadas por fortes chuvas no município de Marituba-PA, estabelece os procedimentos a serem adotados pela Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Marituba (COMDEC) e pelos órgãos envolvidos na resposta a emergências e desastres quando da atuação direta ou indireta em eventos relacionados a estes desastres.

O plano foi elaborado para os órgãos e instituições integrantes do sistema de defesa civil de Marituba, os quais devem ter o compromisso de atuar de acordo com a competência que lhes é conferida, bem como realizar as ações para a criação e manutenção das condições necessárias com vistas ao desempenho previsto nas atividades e responsabilidades contidas neste plano. Esse é um documento norteador que pode ter algumas modificações futuras para contemplar a realidade do município.

Para a construção deste plano foi utilizado como referência o livro base para elaboração de Planos de Contingência do módulo de formação (BRASIL, 2017), na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2012) e na Lei N° 9.207, de 13 de janeiro de 2021, na qual dispõe sobre o Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil (SEPDEC) e o Conselho Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC).

1.1 Contextualização do Município

O município de Marituba faz parte da Região Metropolitana de Belém, e está localizado na região hidrográfica do Tocantins- Araguaia, (BRITO et al., 2019), o município possui drenagens e sub-bacias hidrográficas próprias (Rio Mocajatuba, Igarapé Itapepucu, Igarapé Uriboça, Igarapé Samaumapara ou Samaumaquara, Rio Guamá, Igarapé Oriboquinha, Igarapé

Pato Macho, Rio Ananindeua e Rio Benfica), e áreas próximas a essas drenagens que possuem ocupação tornam-se vulneráveis, como é o caso da área do entorno do rio Mocajatuba.

1.2 Contextualização do Desastre

Na área ao entorno do Mocajatuba, possui 84 residências que ocupam irregularmente, e estão suscetíveis a inundações, segundo o modelo de Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), o caso tratado no presente plano, se enquadra na classificação de riscos naturais (1), no grupo hidrológico (2), subgrupo inundações (1), tipo inundações e alagamentos, onde se encontra áreas fora de limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas, conforme figura 01 abaixo:

Figura 01- Classificação de desastres - COBRADE

1. NATURAIS					não concentrado.		
				2. Ravinas	Evolução, em tamanho e profundidade, da desagregação e remoção das partículas do solo de sulcos provocada por escoamento hídrico superficial concentrado.	1.1.4.3.2	
				3. Boçorocas	Evolução do processo de ravinamento, em tamanho e profundidade, em que a desagregação e remoção das partículas do solo são provocadas por escoamento hídrico superficial e subsuperficial (escoamento freático) concentrado.	1.1.4.3.3	
	2. Hidrológico	1. Inundações	0	0	Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície.	1.2.1.0.0	
		2. Enxurradas	0	0	Escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. Caracterizada pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial. Apresenta grande poder destrutivo.	1.2.2.0.0	
		3. Alagamentos	0	0	Extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e consequente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas.	1.2.3.0.0	

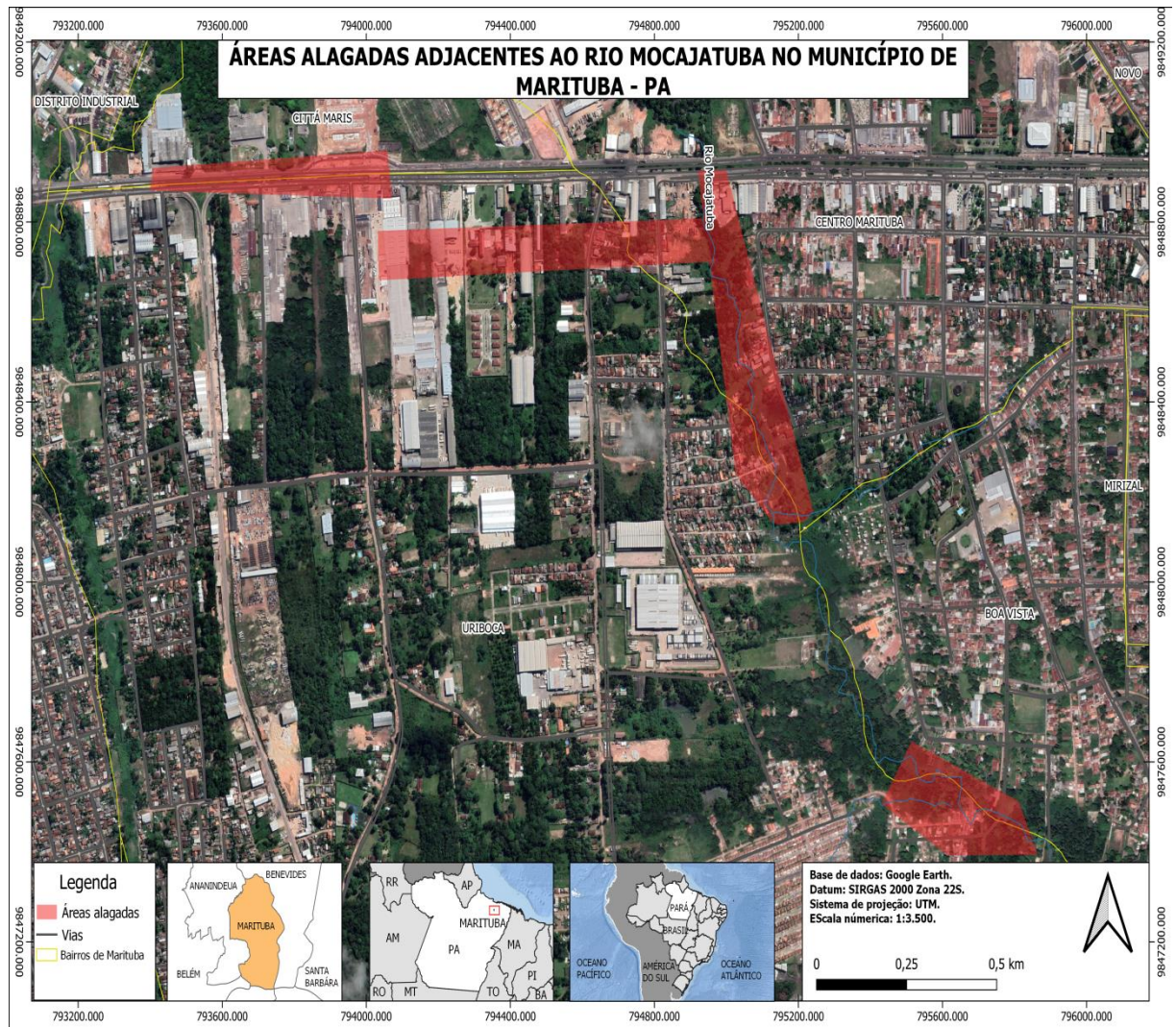
Fonte: (COBRADE, 2012).

Na figura 02 é possível visualizar no mapa as áreas de alagamento em períodos de maior volume pluviométrico, atingindo os bairros: São João, Urioca, Boa Vista, Centro, Mirizal, e

parte do Decouville, parte do Mirizal, Santa Lúcia, Santa Clara, Decouville, Nova Marituba e parte do Almir Gabriel.

No período de maior pluviosidade (meses de novembro a março), as áreas mais vulneráveis ao entorno do rio Mocajutuba fica alagado, conforme a figura 02, a principal via do município, a BR 316 fica quase que intrafegável, conforme as figuras 03, 04 e 05.

Figura 02- Mapa de localização das áreas de alagamento ao entorno do Mocajutuba.



Fonte: O Autor.

Figura 03- Registro da BR 316 alagada no mês de março de 2020.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 04- Registro da BR 316 alagada no mês de março de 2020.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 05- Registro da BR 316 alagada no mês de março de 2020.



Fonte: Arquivo pessoal.

2 FINALIDADE

Com base nos estudos realizados para o desenvolvimento da dissertação, foi identificado que o principal risco de desastre no município de Marituba - PA se dá por conta das inundações, causadas pelas fortes chuvas.

Esse Plano de Ação Emergencial foi elaborado tendo como prioridade a resposta às famílias diretamente atingidas por estas recorrentes inundações, que ocorrem anualmente no período conhecido popularmente como inverno amazônico. Este período é compreendido pelos meses de janeiro, fevereiro, março e abril que são os meses de maior índice pluviométrico.

Em decorrência das chuvas fortes, ocorrem frequentes inundações no município que impedem o fluxo normal do trânsito na principal via de acesso de entrada e saída da Região Metropolitana de Belém (RMB), na BR 316, onde dificultam o acesso aos coletivos, acarreta em prejuízos ao comércio local, prejuízos para as famílias que tem suas casas diretamente atingidas, além de comprometer a segurança e a saúde da população em geral.

Para que este PAE tenha efeito positivo no município e necessário que esteja como prevê o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, alterado por meio do Decreto Nº 5.376, de 17

de fevereiro de 2005, que agrega os três níveis de governo, no município de Marituba, é constituído pelos seguintes órgãos, articulados pela COMDEC:

- Conselho Municipal de Defesa Civil - COMDEC;
- Coordenadoria Executiva de Defesa Civil;
- Núcleos Comunitários de Defesa Civil – NUDEC`S;
- Órgãos Setoriais;
- Órgãos de Apoio.

Os Poderes Executivo (prefeito e vice-prefeito), Legislativo (câmara de vereadores) e Judiciário (juízes) do município precisam ter consciência da importância e da necessidade da implantação da COMDEC com a participação da população, e é através da COMDEC que se concretizam todas as ações de Defesa Civil, como as prevenções de desastres e a resposta aos desastres e reconstrução.

Com esse entendimento, a Portaria Nº 912 A, de 29 de maio de 2008, do Excelentíssimo Senhor Ministro da Integração Nacional, onde estabelece em seu Art. 1º que: “Os municípios, para se habilitarem à transferência de recursos federais destinados as ações de defesa civil, deverão comprovar a existência e o funcionamento do Órgão Municipal de Defesa Civil – COMDEC ou do órgão correspondente”.

No município de Marituba a COMDEC, funciona hoje em uma pasta dentro da Secretaria de segurança pública e mobilidade urbana (SEGMOB), ela foi instituída na lei Nº 300 de 09 de setembro de 2014, seção VIX, Art. 19, X – planejar e coordenar as ações de defesa civil no município, articulando os esforços das instituições públicas da sociedade.

3 ORGÃOS ENVOLVIDOS E SUAS ATRIBUIÇÕES

Para que seja possível a organização do Plano de Emergência para inundações causadas por fortes chuvas no município de Marituba-PA, se faz necessário a articulação de vários órgãos da esfera municipal, estadual e federal, para que auxiliem a assistência da população em vulnerabilidade. As atribuições de cada órgão estão descritas no quadro 01 a seguir:

Quadro 01- Descrição dos órgãos envolvidos no Plano de emergência e suas atribuições.

ÓRGÃOS	ESFERA	ATRIBUIÇÕES
COSANPA	ESTADUAL	• Restabelecer em menor período de tempo possível o abastecimento de água potável caso haja interrupção por conta do desastre; • Verificar vazamentos e rompimentos, caso hajam; • Atender as solicitações da COMDEC com relação a abastecimento da comunidade; • Um representante da prefeitura poderá compor o Sistema de Comando em Operações da Defesa Civil (Comando unificado).
EQUATORIAL ENERGIA	ESTADUAL	• Restabelecer em menor período de tempo possível o fornecimento de energia elétrica, caso haja a interrupção; • Atender as solicitações da COMDEC com relação ao fornecimento de energia elétrica para a comunidade; • Um representante poderá deslocar-se até a sede da Defesa Civil, para compor o Sistema de Comando em Operações (Comando unificado).

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE – SESAU	MUNICIPAL	• Priorizar atividades de prevenção com palestras indicando possíveis problemas de saúde (doenças infecciosas e problemas respiratórios) relacionados à contaminação ou uso de água durante inundações e alagamentos; • Auxiliar na distribuição de produtos para limpeza e desinfecção das residências atingidas; • Atender as solicitações da COMDEC com relação a saúde e vigilância sanitária da comunidade; • Um representante poderá deslocar-se até a sede da Defesa Civil, para compor o Sistema de Comando em Operações (Comando unificado).
SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA E MOBILIDADE URBANA - SEGMOB	MUNICIPAL	• Bloquear e sinalizar vias inundadas para que evite acidentes com pedestres e motoristas; • Orientar o trânsito; • Atender as solicitações da COMDEC com relação a orientar vias alternativas para a comunidade e todos que necessitem trafegar pela via atingida; • Um representante poderá deslocar-se até a sede da Defesa Civil, para compor o Sistema de Comando em Operações (Comando unificado).

SECRETARIA MUNICIPAL DE SEGURANÇA PÚBLICA E DEFESA SOCIAL - SESPED	MUNICIPAL	• Comunicar situações anormais nas áreas de risco que envolvam segurança; • Oferecer orientações de segurança as comunidades afetadas em momento de risco ou não; • Executar outras ações determinadas pela COMDEC; • Um representante poderá deslocar-se até a sede da Defesa Civil, para compor o Sistema de Comando em Operações (Comando unificado).
25ºGRUPAMENTO MILITAR DO CORPO DE BOMBEIROS E POLICIA MILITAR DE MARITUBA	ESTADUAL	• Comunicar à Defesa Civil qualquer situação anormal ou processo de perigo em desenvolvimento; • Atender populações que precisem de resgate; • Orientar as populações das áreas afetadas durante o sinistro; • Auxiliar no bloqueio de vias e evitar acidentes; • Evitar ou controlar possíveis tumultos; • Manter o monitoramento e ronda nas áreas de risco que julguem importantes; • Atender as solicitações da COMDEC com relação a segurança da comunidade; • Um representante poderá deslocar-se até a sede da Defesa Civil, para compor o Sistema de Comando em Operações (Comando unificado). OBS.: Atuação a nível complementar, principalmente nos períodos em que a guarda Municipal não estiver atuando, se e

		quando esta não estiver executando a tarefa, pois na lei municipal Nº 300 de 09 de setembro de 2014 dispõe no seu art. 19, X – planejar e coordenar as ações de defesa civil no município, articulando os esforços das instituições públicas e da sociedade.
CENTRO INTEGRADO DE OPERAÇÕES - CIOP	ESTADUAL	• Bloquear vias e evitar acidentes; • Auxiliar os órgãos envolvidos nos trabalhos; • Auxiliar na coordenação e orientação de trânsito e fluxo de pessoas; • Executar outras ações determinadas pela COMDEC; • Um representante poderá deslocar-se até a sede da Defesa Civil, para compor o Sistema de Comando em Operações (Comando unificado).

COORDENADORIA DE DEFESA CIVIL – CODEC	ESTADUAL	• Divulgar alertas meteorológicos e manter informados os órgãos operacionais e a comunidade acerca da evolução da situação; • Monitorar o nível do Rio Mocajatuba; • Estabelecer uma cota de alerta para o nível do Rio Mocajatuba; • Solicitar e manter plantões dos órgãos envolvidos quando houver necessidade; • Receber as comunicações emergenciais e confirmar se são procedentes; • Acionamento do plano (Polícia Militar, Guarda Municipal, Bombeiros, SEGMOB, SESAU, EQUATORIAL, COSANPA); • Manter plantão permanente até o término da ação; • Receber os chamados decorrentes e encaminhar aos órgãos responsáveis; • Coordenar as ações dos órgãos envolvidos; • Gerar documentação oficial de Avaliação de Danos para o órgão Estadual e Federal de Defesa Civil.
NUCLEO DE DEFESA CIVIL- NUDEC	ESTADUAL	• Comunicar qualquer situação anormal ou processo de evento em desenvolvimento; • Orientar a comunidade sobre as medidas a serem tomadas durante a resposta do desastre; • Encaminhar solicitações aos órgãos de resposta e a Defesa Civil; • Executar outras ações determinadas pela COMDEC;

		• Um representante poderá deslocar-se até a sede da Defesa Civil, para compor o Sistema de Comando em Operações (Comando unificado).
ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE MARITUBA - COMMUS	MUNICIPAL	• Divulgar boletins enviados pela Defesa Civil em meios de difusão de informação para a população em geral; • Confeccionar cartilhas didáticas com informações representativas do Plano de Ação de Emergência; • Verificar formas de divulgar as informações sobre o Plano de Ação de Emergência para a população.
SECRETARIA MUNICIPAL DE HABITAÇÃO - SEHAB	MUNICIPAL	• Realizar projetos de possíveis adequações na área afetada ou possibilidade de inscrição de novas moradias para as famílias afetadas; • Executar outras ações determinadas pela COMDEC;
SECRETARIA MUNICIPAL DE ASSISTÊNCIA SOCIAL E CIDADANIA - SEMASC	MUNICIPAL	• Avaliar famílias afetadas que necessitem de apoio e programas sociais; • Executar outras ações determinadas pela COMDEC; • Um representante poderá deslocar-se até a sede da Defesa Civil, para compor o Sistema de Comando em Operações (Comando unificado).

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE - SEMMA	MUNICIPAL	• Apoiar os órgãos envolvidos; • Oferecer estudos ambientais juntamente com estudos de georreferenciamento que auxiliam na resposta do desastre; • Fazer monitoramento ambiental nas áreas afetadas; • Um representante poderá deslocar-se até a sede da Defesa Civil, para compor o Sistema de Comando em Operações (Comando unificado).
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA – SEIDUR	MUNICIPAL	• Avaliar os imóveis públicos após as inundações e avaliar as estruturas, fornecendo laudo por engenheiro civil, e corpo de bombeiros que mostre que não há riscos; • Um representante poderá deslocar-se até a sede da Defesa Civil, para compor o Sistema de Comando em Operações (Comando unificado).
CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS - CEMADEN	FEDERAL	• Emitir boletins de alerta de risco de inundação; • Monitorar os riscos geo-hidrológicos; • Disponibilizar dados, caso existam, sobre as áreas vulneráveis;
CENTRO GESTOR E OPERACIONAL DO SISTEMA DE PROTEÇÃO DA AMAZÔNIA - CENSIPAM	FEDERAL	• Emitir informações a respeito dos fenômenos climáticos diários (precipitação temperatura/ventos/umidade do ar); • Expedir dados de quantificação para as vazões dos rios, o comportamento da maré e volumes de chuva.

4 AÇÕES

As ações a serem tomadas têm como objetivo de diminuir os efeitos e possíveis danos causados por este risco, otimizando ações de resposta ao evento, além de facilitar as atividades de preparação e capacitação das equipes responsáveis pelo desenvolvimento do PAE, permitindo a operacionalização das ações dos órgãos diretamente envolvidos.

As ações serão divididas em dois momentos: pré-desastre e desastre. Nas duas ocasiões, a organização das iniciativas será realizada por órgãos envolvidos na administração, conforme descrito na figura 06, a seguir:

Figura 06- Órgãos envolvidos nas ações de alerta, alarme e resposta de inundações.



Fonte: O autor.

4.1 Pré-Desastre

Anteriormente ao desastre, é necessário o planejamento, para que todos os órgãos participantes sigam as orientações gerais. Com isso é necessário à emissão de alerta, para que a população se organize e saia da área vulnerável à inundação a tempo.

4.1.1 Alerta

A Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Marituba deverá estar em alerta e prontos para eventos de inundação, uma vez que mesmo com poucas horas de chuvas, poderá ocorrer inundações, sendo necessário monitoramento diário dos fenômenos climáticos, através dos dados emitidos pelo Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM).

Também é importante implantar um banco de dados com dados diários e históricos dos fenômenos climáticos diários (precipitação temperatura/ventos/umidade do ar), além do comportamento de maré, a fim de subsidiar programas de gestão e planejamento municipal.

É importante a implementação do sistema de alerta de acordo com a classificação dos níveis de segurança e riscos, demonstrado nas cores verde, amarelo, laranja e vermelho. Conforme indica os estudos de Amorim, Quelhas e Motta (2014), o verde é observação, o amarelo é atenção, o laranja é alerta e o vermelho é alerta máximo.

Assim se manterá informado sobre os índices de chuva em milímetros e enquadrar esta intensidade conforme a tabela 1:

Tabela 1- Descrição dos níveis de segurança.

NIVEL	DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO	INTENSIDADE (MM/H)
Nível 1: Observação	Ausência de chuvas ou leves pancadas de chuvas.	1,1 A 5,0.
Nível 2: Atenção	Possibilidade de chuva moderada, nas próximas horas.	5,1 A 25.
Nível 3: Alerta	Chuvas fortes nas próximas horas podendo causar alagamentos isolados	25,1 A 50
Nível 4: Alerta Maximo	Chuvas mais fortes nas próximas horas e com longa duração, podendo causar alagamentos generalizados.	>50

Fonte: Amorim, Quelhas e Motta (2014).

Através dessa tabela, deverá ser realizado o monitoramento semestral das margens do rio Mocajatuba através de georreferenciamento e análise pluviométrica, informando se os riscos de alagamentos irão aumentar em áreas ocupadas por residências.

Se faz necessário também a elaboração e execução de um Plano de Educação Ambiental continuada, aliado ao PAE, será de grande utilidade, pois é importante a população entender que ações como jogar lixo e entulho em áreas de várzea ou em bueiros são prejudiciais e aumentam os riscos de inundação, além de compreenderem a importância de proteger a vegetação as margens do rio Mocajatuba, e evitar construções dentro da Área de Proteção Permanente (APP).

4.1.2 Alarme

Em caso de fortes chuvas a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Marituba deverá informar a Assessoria de Comunicação da Prefeitura (COMUS), para que seja anunciado no site oficial e nas redes sociais da prefeitura municipal. Sempre que houver sinal de alerta para a comunidade dos bairros que são os principais afetados e das ruas entorno e da população em geral, a COMUS precisa emitir um informativo a todas as secretarias, núcleos comunitários e órgãos que integram a comissão de defesa civil.

Para o alerta o número de contato com o setor de Defesa civil de Marituba, o número 199, ou do Corpo de Bombeiros de Marituba o número (91) 3292-2288 ficam de sobreaviso.

Também será informado a população que poderão se cadastrar por meio de SMS e aplicativo de mensagem (WhatsApp, Telegram), para que os moradores recebam informativos sobre riscos de inundações em áreas de risco. Os informativos já estão sendo divulgados pelos sites e redes sociais e oficiais da prefeitura, conforme figura 07 a seguir:

Figura 07- Comunicado oficial da prefeitura de Marituba no ano de 2022.



Fonte: Marituba (2022).

4.2 Desastre

Durante o desastre serão iniciadas as ações de resposta, para minimizar os riscos para a população vulnerável. Todos os órgãos envolvidos na organização estarão envolvidos na atuação durante o desastre, e será realizada a resposta através da proposição de abrigos e rotas de fuga.

A inundação no entorno do rio Mocajatuba ocorre quando da situação normal o rio sobe de nível, atingindo o volume de enchente e posteriormente de inundação, conforme desenho esquemático na figura 8 a seguir:

Figura 08- desenho esquemático da inunda  o, de como ocorre na área do rio Mocajatuba – Marituba/PA.



Fonte: Defesa Civil de São Bernardo do Campo/SP (2011).

4.2.1 Resposta

A resposta vai ocorrer através da organiza  o dos órgãos envolvidos, conforme quadro 01, em acordo com a Defesa civil de Marituba, e são realizadas imediatamente após a concretiza  o do evento, conforme descritas abaixo:

- Bloqueio das vias inundadas, com placas e a presença da SEGMOB e policiamento;
- Uso de rotas e pontos alternativos para os coletivos, pedestres e veículos de passeio;
- Orienta  o aos pedestres e aos motoristas em geral indicando as rotas alternativas;
- Orienta  o aos motoristas a não estacionarem seus veículos nas áreas possíveis de inunda  es;
- Incremento do policiamento próximo às áreas atingidas pelo evento;
- Avalia  o dos imóveis atingidos pelas inunda  es.

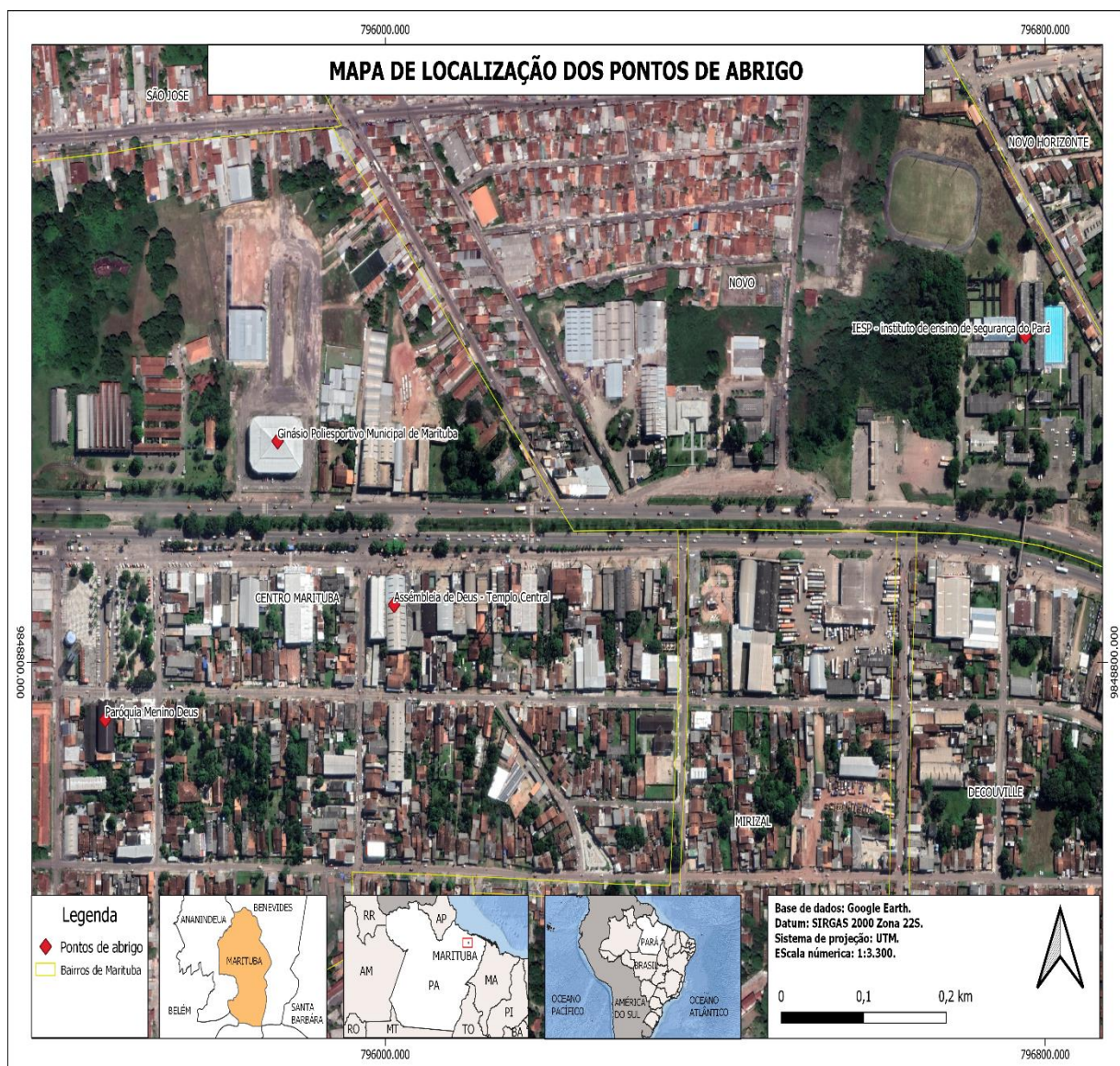
Posterior a resposta, são emitidos avisos da prefeitura de Marituba, em parceria com a

B) ABRIGOS

O ponto de apoio principal que será utilizado como abrigo e base para atendimentos gerais para a comunidade afetada por inundações será o Ginásio poliesportivo de Marituba, localizado na BR 316, Km 11. Também serão utilizadas escolas dos bairros mais afetados como pontos de apoio provisório, para atendimentos de primeiros socorros e triagem, e os moradores que mais necessitarem de auxílio serão encaminhados para o ginásio.

Além de serviços básicos de saúde, nos abrigos serão distribuídos água potável e prestação de serviços e informações dentro da área do ginásio, o local é de fácil acesso a toda a população, conforme figura 11 a seguir:

Figura 10- mapa de acesso aos pontos de abrigo em situação de risco e vulnerabilidade.



Fonte: O autor.

5 ORIENTAÇÕES GERAIS PARA A POPULAÇÃO

As orientações gerais para a população serão repassadas através do site da prefeitura e redes sociais oficiais do órgão, e veículos midiáticos disponíveis, informando a população conforme os itens a seguir:

- Não colocar sacolas de lixo ou entulhos em via pública, evitando a obstrução e escoamento de água superficial;
- Proteger bens materiais de valor, colocando em locais mais altos da casa;
- Verificar condições de segurança da casa, e ater atenção para rachaduras, e comprometimento da estrutura;
- Permanecer em casa até o momento em que não esteja correndo riscos, e abandona-la assim que se apresnetar perigoso;
- Se necessário sair das residências, ficar atento a buracos, bueiros ou bocas-de-lobo sem tampas, encobertos pela água;
- As vias de trânsito ficam escorregadias, diminua a velocidade e aumente a distância do veículo à frente;
- Crianças, deverão sempre estar acompanhadas por adultos;
- Depois das inundações, lavar as áreas atingidas, evitando o contato direto com água e lama, executando a partir de 1 litro de água sanitária para cada 20 litros de água, pois o contato com a água ou a lama da inundação pode provocar doenças como leptospirose, cólera, infecções ou doenças de pele ;
- Após eventos de inundações, beber apenas água filtrada e/ou fervida;
- Não utilizar alimentos ou outros utensílios que tiveram contato com a água ou lama da inundação;
- Após a inundação, ficar atento aos sintomas de doenças, tais como febre, vômitos, dores de cabeça ou no corpo, diarreias, e caso haja algum dos sintomas, procurar imediatamente o posto de saúde mais próximo ou o centro de pronto atendimento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessário estudos por parte da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Marituba, para possíveis remanejamentos de residências das áreas afetadas, além de planejamento de cronograma de execução de medidas mitigadoras, como dragagem do rio, a fim de que aumente

a vazão em alguns pontos mais críticos de alagamento, e limpeza periódica para recolhimento de resíduos sólidos.

Faz-se necessário a revisão deste plano semestralmente de acordo com as imagens georreferenciadas, pois a partir das imagens criam se novas estratégias de alertas, alarmes e respostas. A efetivação deste Plano de Emergência é importante para redução de danos relacionados as inundações.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Marisa Fasura de; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves; MOTTA, Ana Lúcia Torres Seroa da. A resiliência das cidades frente a chuvas torrenciais: estudo de caso do plano de contingência da cidade do Rio de Janeiro. **Sociedade & Natureza**, v. 26, p. 519-534, 2014. ANEXO, I. Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), 2012.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Departamento de Minimização de Desastres. **Módulo de formação**: elaboração de plano de contingência: livro base. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional, 2017, ISBN (978-85-68813-07-2).

BRASIL. **Lei Nº 12.608**, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências.

BRITO, Gabriel Lisboa *et al.* **IV-013** – estudos hidrológicos e geoprocessamento como ferramenta na gestão de recursos hídricos: estudo de caso na Bacia do Igarapé Pau Grande-Marituba-PA. [Marituba]: ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2019.