



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

GENISSON RODRIGUES

**ESTUDO DA DINÂMICA DA PAISAGEM DA SUB BACIA DO RIO MAGUARI-AÇU
- utilizando a metodologia PEIR**

Belém-PA, 2017

GENISSON RODRIGUES

**ESTUDO DA DINÂMICA DA PAISAGEM DA SUB BACIA DO RIO MAGUARI-AÇU
- utilizando a metodologia PEIR**

Dissertação de Mestrado apresentado para o Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, da Universidade Federal do Pará, como requisito à obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Organização e Gestão do Território.

Linha de pesquisa: Dinâmica da Paisagem na Amazônia: agentes, processos e conflitos.

Orientadora: Prof^ª Dra. Márcia Aparecida da Silva Pimentel

Belém-PA, 2017

Dados Internacionais de Catalogação na
Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da
Universidade Federal do Pará

Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- R696e rodrigues, Genisson
 ESTUDO DA DINÂMICA DA PAISAGEM DA SUB BACIA DO RIO MAGUARI-AÇU -
 utilizando
 a metodologia PEIR / Genisson rodrigues. - 2018.
 103 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGG), Instituto
 de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.
 Orientação: Profa. Dra. Márcia Aparecida da Silva Pimentel
1. Paisagem. . . 2. Degradação Ambiental.. 3. PEIR. 4. Socioambiental. . 5. Bacia
 Hidrográfica.. I. da Silva Pimentel , Márcia Aparecida , *orient.* II. Título

CDD

GENISSON RODRIGUES

**ESTUDO DA DINÂMICA DA PAISAGEM DA SUB BACIA DO RIO MAGUARI-AÇU
- utilizando a metodologia PEIR**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr.^a Márcia Aparecida da Silva Pimentel (Orientadora - PPGeo/Ufpa)

Prof. Dr. Gilberto de Miranda Rocha (Examinador interno – PPGeo/Ufpa)

Prof. Dr. Carlos Alexandre Leão Bordalo (Examinador Externo –Ufpa)

Data da apresentação/defesa: ____/____/____

Conceito _____

Belém-PA, 2017.

DEDICATÓRIA

Dedicada a Thaís Rodrigues, minha esposa e Maria da Conceição Rodrigues, minha mãe. Que sempre estiveram ao meu lado nos momentos mais críticos dessa jornada.

AGRADECIMENTOS

O esforço intelectual desses dois anos, me fez perceber a importância ainda maior de muitas pessoas em minha vida. Pois muito foram os conselhos, orações e apoio moral e intelectual que as pessoas aqui citadas, mesmo sem perceber, contribuíram de forma decisiva para conclusão desse trabalho. Por tudo isso, minha gratidão eterna a vocês:

Agradeço a Deus, primeiramente pelo dom da vida e por ser tão bom e justo em minha caminhada, me conduzindo e dando força para cada dia está de pé para um novo desafio.

A Nossa Senhora de Nazaré, qual sou devoto e acredito em sua interseção em minha vida nos momentos bons e de provações.

A minha querida esposa, Thaís de Nazaré de Lima Rodrigues, por ter sido a pessoa na qual foi decisiva e muitas vezes incansável para entrar e concluir esse mestrado. Que me mostrou no momento mais complicado da vida que é possível vencer. Amo-te!

A minha magnífica mãe, Maria da Conceição Rodrigues, exemplo eterno de perseverança e simplicidade. Desde criança me ensinou a lutar e a ser o homem que me tornei. De uma criança pobre e sem perspectiva, me tornou um mestre.

A minha ilustre orientadora, Prof. Dr^a Márcia Pimentel, pelos ensinamentos, carinho e até puxões de orelha quando necessário. Um exemplo de caráter e ética, na qual nunca esquecerei, meu muito obrigado!

Ao meu irmão Phillipe Rodrigues e toda minha família pelo apoio e companheirismo.

À Universidade Federal do Pará e ao corpo administrativo e docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia, em especial a Cléo pelo seu jeito divertido e competente de nos auxiliar.

Ao Professor Dr Gilberto Rocha, que desde a graduação se mostrou solícito e determinante em minha formação.

Ao Professor Dr Carlos Bordalo por seu amor aos estudos de Bacias Hidrográficas e a toda sua contribuição nesse trabalho.

Ao grande amigo Rafael Castro, que esteve ao meu lado em vários momentos da vida e na construção desse trabalho. Obrigado ao conhecimento compartilhado, às risadas e conselhos.

Ao amigo Alexandre Sequeira, que muitas vezes tirou um pouco do seu tempo para me ouvir, mesmo quando eram lamúrias. E mesmo sem saber me fazia seguir em frente.

A amiga Lana, de muitas caminhadas e sempre solícita na construção do conhecimento.

Aos amigos de mestrado: Clícia e Manoel, exemplos de humildade que me mostraram o valor de uma amizade.

Ao amigo Leonardo Brito que além do seu amor pela Geografia se fez presente em muitos momentos desse trabalho.

Ao amigo Henrique Moraes por suas orações e por seu interesse em minha vitória.

Aos amigos Larisse e Vitor Pantoja por acreditarem no meu potencial e todo apoio para realização deste trabalho.

Aos amigos do Estado: Aderson, Denise, Bibas, Kirley e Henrique pela torcida.

Ao GEPPAM - Grupo de Estudos de Paisagem e Planejamento Ambiental, que me acolheu da forma mais carinhosa possível. Em especial à Indiara, Hemerson, Roni e Vanessa.

Aos amigos que conheci nesse mestrado, principalmente ao Pancho, Henrique, Vika, Rodolfo, Felipe Kevin, Sérigo, Aldani, Lorena e Marcos.

Aos meus queridos alunos que sempre confiaram em meu conhecimento, em especial ao Tiago que não mediu esforços para ajudar nas visitas de campo.

Ao amigo e professor Mario Lopes pela ajuda na análise de solo.

Aos moradores da Rua Quinta Carmitas por se disponibilizarem a ajudar na aplicação dos questionários.

A todos, meu muito obrigado!

RESUMO

Os estudos de dinâmica da Paisagem e degradação ambiental em áreas de bacias hidrográficas em meios urbanos tem demonstrado uma aceleração em meio à presença humana, nesse intuito, faz-se necessário utilizar modelos de gestão eficientes a fim de proporcionar eficácia na preservação desses ambientes. Para Botelho e Silva (2004), os programas de desenvolvimento e planejamentos das bacias hidrográficas visam manter a água no maior tempo dentro da bacia, assim controlando o tempo de escoamento e futuros danos ambientais. O presente estudo tem como recorte espacial a bacia hidrográfica do rio Maguari-Açu, localizado no município de Ananindeua-PA. E tem como objetivo analisar espacialmente a dinâmica da paisagem no trecho urbano da área da bacia, utilizando os conceitos da geografia em sua abordagem socioambiental a partir da metodologia PEIR, no sentido de oferecer suporte para os estudos ambientais e de bacias hidrográficas e seu processo de degradação ambiental. Nesse sentido, se utilizará de conhecimentos sobre a categoria Paisagem e compreender seu grau de degradação em estudos de impactos em micro bacias urbanas. Valendo-se do modelo Pressão-Estado-Impacto e Resposta para identificar os indicadores de degradação da área proposta, considerando observações de campo, questionários, entrevistas, revisão bibliográfica e documental, análise cartográfica e laboratorial, como forma de elucidar a pesquisa. Os resultados da investigação favorecem uma compreensão da ação antrópica sobre a dinâmica da Paisagem diante de uma perspectiva socioambiental. Os resultados demonstraram a presença de ação antrópica sobre a área da bacia através do uso inadequado da terra, da água e da vegetação, onde a pesquisa identificou indicadores causadores desse processo, como a urbanização na dimensão Pressão; o uso e ocupação do rio e da terra e supressão da vegetação na dimensão Estado; poluição por resíduos sólidos, desmatamento e assoreamento na dimensão Impacto e ações de órgãos públicos e da própria comunidade na dimensão Resposta.

Palavras-chave: Paisagem. Bacia Hidrográfica. Socioambiental. PEIR. Degradação Ambiental.

ABSTRACT

The study of landscape dynamics and environmental degradation in river basin areas in urban environments has shown an acceleration in the midst of human presence. In this sense, it is necessary to use efficient management models in order to provide efficacy in the preservation of these environments. According to Botelho and Silva (2004), river basin development and planning programs aim to maintain water within the basin, thus controlling runoff time and future environmental damage. The present study is based on the river basin Maguari-Açu, located in the municipality of Ananindeua-PA, and aims to analyze spatially the dynamics of the landscape in the urban area of the basin area, using the concepts of geography in its socio-environmental approach based on the PEIR methodology, in order to offer support for the environmental and watershed studies and their process of environmental degradation. In this sense, we will use knowledge about the Landscape category and understand its degree of degradation in studies of impacts in micro urban basins. Using the Pressure-State- Impact and Response to identify indicators of degradation of the proposed area, considering field observations questionnaires, interviews, bibliographical and documentary revision, cartographic and laboratory analysis, as a way of elucidating the research. The research results favor an understanding of the anthropic action on the Landscape dynamics from a socioenvironmental perspective. The results demonstrated the presence of anthropic action on the area of the basin through the inadequate use of land, water and vegetation, where the research identified indicators that caused this process, such as urbanization in the Pressure dimension; the use and occupation of river and land and suppression of vegetation in the State dimension; solid waste pollution, deforestation and sedimentation in the dimension Impact and actions of public agencies and the community itself in the response dimension.

Keywords: Landscape. Hydrographic basin. Socio-environmental. PEIR. Ambiental degradation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do município de Ananindeua.....	36
Figura 2: Limitação da Bacia Hidrográfica do rio Maguari-Açu.....	37
Figura 3: Síntese da base de dados para elaboração dos mapas.....	40
Figuras 4 e 5: Coleta de amostras no rio Maguari-Açu.....	42
Figura 6: Descrição do modelo PEIR.....	44
Figuras 7, 8 e 9: Mapas multitemporais da degradação subbacia do rio Maguari Açu- Ananindeua-PA.....	51-52-53
Figura 10 e 11: empreendimentos nas margens do rio Maguari-Açu.....	57
Figura 12: Imagem NDVI de supressão da vegetação ao longo bacia do Rio Maguari-Açu entre 1998-2008-2017.....	58
Figura 13: Mapa de identificação dos problemas ambientais construído a partir das informações dos questionários.....	60
Figura 14: Entulhos despejados no rio Maguari-Açu, rua Quinta das Carmitas, Ananindeua, PA.....	61
Figura 15: Despejo irregular de entulhos no rio Maguari-Açu, Residencial Viver Ananindeua.....	61
Figura 16: Abastecimento de água.....	62
Figura 17: Qualidade da água por domicílio.....	63
Figuras 18 e 19: Fossa e Coleta de Resíduos Sólidos.....	63
Figura 20: Mapa de variação Altimétrica do rio Maguari-Açu, Ananindeua, PA.....	64
Figura 21: Casos de doenças vinculadas à água.....	65
Figura 22: Medidas tomadas para combater problemas ambientais.....	66
Figura 23: Importância do rio para população local.....	67
Figura 24: Uso e ocupação do rio Maguari-Açu.....	68
Figura 25: Vala criada por morador.....	70
Figura 26: Tubulação improvisada.....	70
Figura 27: Despejo irregular de esgoto pluvial no interior do condomínio Amazon Garden.....	71
Figura 28 e 29: Rio Maguari-Açu no trecho interno do Clube Caixa Pará (P01).....	73
Figura 30: Espuma por contaminação de esgoto do Rio Maguari-Açu, Estrada do Maguari (P02).....	73
Figura 31 e 32: Rio Maguari-Açu e água poluída no interior do condomínio Amazon Garden (P03).....	74
Figura 33 e 34: Trechos em pontos diferenciados do rio Maguari-Açu ao longo da Rodovia Independência(P04).....	74
Figuras 35 e 36: Caixa de esgoto no residencial Viver Ananindeua (P05).....	74
Figura 37 e 38: Foz do rio Maguari-Açu, Distrito Industrial, Ananindeua, PA (P06).....	75
Figura 39 e 40: Descarte irregular de resíduos sólidos no solo da margem direita do rio Maguari-Açu.....	78
Figura 41: Medida de preservação do rio Maguari-Açu no interior do condomínio Amazon Garden.....	82
Figura 42: Política interna do condomínio Amazon Garden.....	82
Figura 43 e 44: Garça na margem do rio Maguari-Açu, trecho de APP situado na Estrada do Maguari.....	84
Figura 45 e 46: Condomínio Viver Ananindeua a poucos metros do rio Maguari-Açu.....	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantificação multitemporal da supressão da vegetação identificadas na sub bacia hidrográfica do Rio Maguari Açu-PA, Brasil, nos anos de 1995, 2008 e 2010.....	54
Tabela 2: Resultados das Análises Físico-Químicas e Microbiológicas da água.....	72
Tabela 3: Análise de Micronutrientes do Solo.....	78
Tabela 4: Síntese da dimensão Resposta às suas variáveis.....	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Itens de análise Físico-Química e Microbiológica da água.....	41
Quadro 2: Itens de análise de micronutrientes do solo.....	42
Quadro 3: Dimensões e indicadores do modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta aplicado à caracterização das condições socioambientais do rio Maguari Açú.....	46
Quadro 4: Domicílios particulares permanentes.....	47
Quadro 5: Existência de energia elétrica por domicílio.....	48
Quadro 6: Banheiro ou sanitário de uso exclusivo do domicílio.....	49
Quadro 7: Destino do lixo.....	50
Quadro 8: Dados censitários das condições sócio econômicas e ambientais dos moradores por residência às margens da sub bacia do rio Maguari Açú, Ananindeua-PA.....	55
Quadro 9: Resultados do indicador de Impacto sobre a qualidade da água.....	75

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABRH- Associação Brasileira de Recursos Hídricos
AIA- Avaliação de Impacto Ambiental.
ANA- Agência Nacional das Águas
APA- Área de Proteção Ambiental.
APP- Áreas de Preservação Permanente
CEDAE- Companhia Estadual de Águas e Esgoto
CMA- Câmara Municipal de Ananindeua
CONAMA- Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPRM- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
COSANPA- Companhia de Saneamento do Pará
EIA/RIMA- Estudos de Impacto Ambiental/Relatórios de Impactos ao Meio Ambiente
EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET- Instituto Nacional de Meteorologia
INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
FAESA- Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental
FMP- Faixa Marginal de Proteção
GEPPAM – Grupo de Estudo Paisagem e Planejamento Ambiental
GESA- ao Laboratório de Tratabilidade de Águas do Grupo de Estudos Em Gerenciamento De Água E Reuso De Efluentes
GTP- Geossistema-Território-Paisagem
MMA- Ministério do Meio Ambiente
MS- Ministério da Saúde
NDVI- Normalized Difference Vegetation Index
OCDE- Organização e Cooperação de Desenvolvimento Econômico
PDA- Plano Diretor de Ananindeua
PDM- Planos Diretores Municipais
PEIR- Pressão, Estado, Impacto e Resposta
PMMA- Política Municipal de Meio Ambiente do Município de Ananindeua
PNMH- Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas
PNHR- Política Nacional de Recursos Hídricos
PPGEO- Programa de Pós-Graduação de Geografia

PSA- Pagos por Servicios Ambientales

RMB- Região Metropolitana de Belém

SABESP- Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SEMAS- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade

SESAU- Secretaria Municipal de Saúde de Ananindeua

SNGRH- Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UC- Unidades de Conservação

UFPA – Universidade Federal do Pará

Sumário

1.INTRODUÇÃO	15
1.2Objetivo Geral	19
1.3.Objetivos Específicos	19
2.CAPÍTULO 1: REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 ESTUDO DE ANÁLISE DA PAISAGEM: A partir de uma perspectiva Socioambiental.	20
2.2 DINÂMICA DA PAISAGEM: A PAISAGEM URBANA E BACIA HIDROGRÁFICA	26
2.3 BACIA HIDROGRÁFICA: uma breve análise conceitual.....	28
2.4. O ESTADO DA ARTE SOBRE O ESTUDO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	31
3.CAPÍTULO 2: MATERIAL E MÉTODO	34
3.1.ÁREA DE ESTUDO.....	34
3.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	38
3.2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	38
3.2.2 VISITAS DE CAMPO	38
3.2.3 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DA DINÂMICA DA PAISAGEM	39
3.2.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	40
<i>a.</i> ANÁLISE DA ÁGUA	40
<i>b.</i> ANÁLISE DO SOLO.....	42
3.2.5 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE SÓCIO ECONÔMICA.....	42
3.2.6 MODELO PEIR (PRESSÃO-ESTADO-IMPACTO-RESPOSTA): Uso da Metodologia como Instrumento de Análise.....	43
4. CAPÍTULO 3: RESULTADO E DISCUSSÃO	47
4.1. INDICADOR DE PRESSÃO.....	47
4.2. INDICADOR DE ESTADO	55
4.3. INDICADOR DE IMPACTO	68
4.3.1. ANÁLISE DE QUALIDADE DA ÁGUA.....	69
4.3.2 ANÁLISE DE QUALIDADE DO SOLO.....	76
4.4 INDICADOR DE RESPOSTA	79
CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
APÊNDICES	98
ANEXOS	101

1.INTRODUÇÃO

A paisagem é um conjunto de elementos naturais e sociais que se interagem e se modificam ao longo do tempo geológico ou do tempo histórico. Como já lembrou Ab'Saber (2013), a paisagem é sempre uma herança de processos fisiográficos e biológicos, e são assim patrimônio coletivo dos que a herdaram como território de atuação. Analisando diversas unidades paisagísticas, o autor entende que a paisagem tem caráter de processos antigos, porém remodelados por processos recentes (p.9).

Na evolução científica do conceito, percebe-se diferentes abordagens sobre o mesmo ao ponto de dizer que a paisagem é polissêmica, pois foi apropriada por diversos campos de análise e de compreensão. O conceito aponta para uma pluralidade em seu significado e observado por diferentes pontos de vista, como explica Passos (2013): “A paisagem é, às vezes, imagem e realidade, objetivo e subjetivo, natural e cultural, privado e público”.

Passos (2013, p. 81) destaca que “do ponto de vista das Ciências Ambientais, por exemplo, da vida vegetal e animal, da água ou do ar, a paisagem decodificada é uma fonte de informações qualitativas ou quantitativas”.

O entendimento do autor leva a compreensão de que a paisagem tem uma funcionalidade orgânica, com a finalidade de analisar a qualidade dessas paisagens, indo além do olhar e da percepção. Busca-se não reduzi-la à materialidade dos fatos naturais e artificializados, para aqueles que se preocupam com a questão ambiental e social, deve-se avaliar os riscos para o bem-estar da sociedade (Passos, 2013).

A discussão sobre degradação ambiental envolve vários processos que estão relacionados à questão climática, a perda da biodiversidade da fauna e flora, impactos sobre o solo e aos recursos hídricos. É a respeito deste último que versa essa dissertação de mestrado, tendo a bacia hidrográfica como uma unidade de análise da paisagem.

Partindo da compreensão de água e sua área de drenagem como elementos que formam esse conjunto, este trabalho se debruçará a compreender a dinâmica da paisagem a partir da bacia.

O conceito de bacia hidrográfica é um conjunto de canais de escoamento inter relacionados que formam a bacia de drenagem, definida como a área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial (Christofoletti, 2009). A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), reconhece que ela é uma unidade territorial para implementação e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH), (Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997).

Essa orientação remete a uma preocupação em relação a qualidade e quantidade dessa unidade no que diz respeito ao seu uso e manejo em território nacional. Mas se percebe que essa mesma preocupação também é vista em diversos outros países.

Decidido na convenção que resultou no *Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales*, 4ª edición, vol. 9. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suíza): "...o objetivo da gestão de bacias hidrográficas deve ser o de harmonizar as estratégias sobre os recursos hídricos com as relativas ao uso da terra, de modo que possam ser aplicadas em conjunto..." (2010, p.19).

O documento refere-se às formas de uso da terra e a conservação das bacias hidrográficas a partir de seu uso e manejo, discutido em convenções a respeito de problemas ambientais a nível global na cidade Ramsar-Irã. Paris *et al.* (2009), apresentam dois pontos importantes quanto a gestão dos recursos hídricos: primeiro, é necessário basear-se principalmente nos usos da água de forma interdependente, segundo a solução dos problemas da água deve ser tratada de forma abrangente e participativa, englobando cada um dos atores envolvidos no uso do recurso, reconhecendo o papel que cada um desempenha na sociedade.

Na América Latina, podem-se observar propostas para preservação de bacias hidrográficas a partir do que se convencionou chamar em alguns países como no Chile de: *Pagos por Servicios Ambientales* (PSA). De acordo com Hek; Kiersch; Mañon (2003-2004), é importante criar um sistema global de custo benefícios sociais e econômicos, além de uma avaliação econômica dos recursos ambientais englobando todos os interessados na bacia.

Desse modo, os autores observam que há uma forte degradação nas bacias hidrográficas latino-americanas, daí um plano e métodos de avaliação para a implementação de serviços a fim de resgatar e conservar tais unidades.

Na Região Amazônica, os conflitos estão localizados nas áreas de microbacias hidrográficas situadas nas cidades da região, desse modo, Santos (2014), avalia que a pressão maior vem das pequenas e médias cidades onde tem se implantado cada vez mais projetos de ordem mineralógica e energética, aumentando o êxodo rural e a urbanização das grandes cidades que não agregam infraestrutura para esse processo. As áreas ocupadas devido às condições geomorfológicas das cidades amazônicas são as margens de rios de altimetria plana, logo, sujeitas a alagamentos em períodos pluviométricos de alta intensidade.

Na Região Metropolitana de Belém (RMB), as características físicas e fisiográficas favorecem condições para a ocorrência de enchentes e alagamentos, uma vez que sua ampla rede de drenagem por suas bacias forma uma terreno propício a esses eventos. Acrescenta-se

nesse contexto, o elemento socioeconômico, dado pelos diferentes usos e formas de ocupação da terra e organização do território.

No trabalho de Braga *et. al.*, (2014), a forma de ocupação das periferias, espaço onde se encontram grande parte das aglomerações urbanas próxima ao rio, associados a mudanças na paisagem gerada por alto índice de segregação sócio-espacial e falta de recursos para a manutenção estrutural da população dessas áreas, são os principais geradores de degradação das micro bacias hidrográficas da RMB.

Ananindeua é um município que se integra à Região Metropolitana de Belém (RMB) e se configura como o segundo mais populoso do Pará e o terceiro da Amazônia. O município tem origem ribeirinha, mas seu povoamento se elevou a partir da estrada de ferro Belém-Bragança. Todavia, o fator de seu maior incremento populacional foi a criação da rodovia BR-316, na qual se estabeleceram grande parte das indústrias da RMB (Cardoso *et. al.*, 2006).

Ananindeua apresenta uma distribuição hidrográfica diversificada e distribuída em sua rede de drenagem, destacando as do rio Guamá, do rio Benfica e do rio Maguari-Açú. Sendo que este último deságua no furo do rio Maguari formando um limite natural a Noroeste com o município de Belém. Sua rede de drenagem está disposta em grande parte na mancha urbana do município, sendo assim, apresentando áreas de ocupação nas margens da bacia.

Como forma de analisar a pressão do processo de urbanização sobre a bacia do rio Maguari-Açu, será aplicada a metodologia PEIR (Pressão, Estado, Impacto e Resposta) da OCDE (1993). A proposta trata de um modelo de análise ambiental que parte da identificação de indicadores que analisados de forma integrada, podem responder às questões ambientalmente presentes na área de estudo. O modelo PEIR torna-se importante, no sentido que sua aplicabilidade é de fácil uso, tendo um grau de aceitação considerável e com possibilidade de aplicação em diferentes escalas.

Em vista disso, é viável uma análise do perfil socioambiental da área estudada, além de indicar as condições que a pressão humana exerce sobre esse ambiente, como isso vem impactando na área e que contribuições estão sendo praticadas por parte da sociedade civil e do próprio Estado através de políticas públicas.

Acompanhando as ideias acima levaram ao seguinte questionamento: Como o processo de ocupação urbana da área da micro bacia do rio Maguari-Açu e suas margens, no trecho urbano de Ananindeua, tem modificado a dinâmica da paisagem local no período entre 1995-2017? E ainda, quais indicadores são possíveis apontar para entender a modificação na paisagem na micro bacia do rio Maguari-Açú, Ananindeua, PA?

Com os estudos em uma perspectiva Socioambiental, houve um avanço considerável nesse tipo de discussão. Para Guerra e Cunha (2016), o ambiente é o espaço onde se desenvolve a vida vegetal e animal, incluindo a presença humana, ainda assim os autores afirmam que o processo histórico de ocupação espacial agregado às suas transformações temporais e sociais dá o caráter dinâmico a esse ambiente.

Pressupõe-se assim, um entendimento da ação social e seus usos sobre os recursos disponíveis no ambiente, bem como, a forma que os atores sociais interagem a ponto de modificar ou não a paisagem em que estão inseridos.

Dessa maneira, como forma de encontrar possíveis respostas para essas questões, é importante analisar e levantar hipóteses que permeiam um conjunto de fatores que explicam a realidade, a lógica e a viabilidade do estudo proposto. Sendo assim, foram afirmadas as seguintes hipóteses:

H1: Há uma intensa e crescente presença de empreendimentos imobiliários e de logística, além da ocupação desordenada na área da sub bacia do rio Maguari-Açu e suas margens, fato esse que gerou uma série de indicadores de degradações socioambientais, e ainda uma interferência gradual na dinâmica da paisagem local.

H2: São verificados indicadores de degradação, tais como: indicadores de poluição da água e do solo, desmatamento, assoreamento em vários trechos do rio, dentre outros.

Considerando a LEI FEDERAL n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, Política Nacional do Meio Ambiente. Art. 3º, II, degradação ambiental é qualquer alteração adversa do meio ambiente. Enquanto que poluição é a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente que prejudique o bem-estar da população a partir da lei citada acima. Para o MMA, toda contaminação ambiental é entendida como qualquer área que concentração de substâncias ou resíduos que possam causar danos à saúde humana e prejuízos ambientais.

Conforme Rodrigues (2014), a mudança na cobertura vegetal gera uma série de modificações nas condições do solo, processo esse que pode ser identificado também na área de estudo que este trabalho se propõe a analisar. Entende-se dessa forma, que tais fatores estão relacionados às diversas formas de uso, tanto do solo e da vegetação, quanto do próprio rio, ou seja, a maneira como cada agente ou ator social interage com a paisagem local.

Dessa maneira o trabalho justifica-se no sentido que foi observado em uma primeira visita de campo alguns problemas existentes há bastante tempo no local retratado por moradores locais, por tratar-se de indicadores que mostrem as atuais condições do meio ambiente e de que forma afeta a qualidade da vida humana e dos ecossistemas. Ainda, pode-se observar

indicadores de degradação como assoreamento e erosão em diversos trechos do rio, principalmente naqueles em áreas periféricas ou em bordas de rodovias e estradas, além de trechos já desmatados e outros em fase de desmatamento.

1.2 Objetivo Geral

O estudo tem como objetivo principal analisar espacialmente a dinâmica da paisagem na bacia hidrográfica do rio Maguari-Açu no trecho urbano do município de Ananindeua-PA, utilizando os conceitos da geografia em sua abordagem socioambiental a partir da metodologia PEIR, no sentido de oferecer suporte para estudos socioambientais e de bacias hidrográficas e seu processo de degradação ambiental.

1.3. Objetivos Específicos

1-Definir e analisar os diferentes usos processuais a partir dos indicadores da metodologia PEIR (Pressão-Estado-Impacto- Resposta) para avaliar e definir o nível de degradação no rio Maguari-Açu.

2-Mapear os diferentes usos da terra da micro bacia do rio Maguari-Açu.

3-Fazer um diagnóstico de impactos ambientais que podem interferir na dinâmica da paisagem da micro bacia do rio Maguari-Açu, para entender a participação dos atores sociais na dinâmica de degradação do ambiente onde estão inseridos.

A partir das considerações mencionadas, a dissertação está sistematizada e organizada em três capítulos, introdução e conclusão. Por conseguinte, o primeiro capítulo discute o referencial teórico pautado na análise da Paisagem e de sua Dinâmica a partir de uma discussão socioambiental e degradação de bacias hidrográficas, onde os conceitos que norteiam a referida pesquisa serão analisados para dar suporte ao entendimento da mesma. Por fim, este capítulo ainda constará da apresentação da problemática, hipóteses e objetivos geral e específico.

No segundo capítulo, será apresentado os materiais e métodos do trabalho, que compõe a área de estudo, revisão de literatura, procedimentos e ferramentas de análises que elencaram a pesquisa por meio de visitas de campo, entrevista, questionários, dados primários e secundários, assim como, a descrição do modelo de análise proposto, PEIR.

Por fim, no terceiro e último capítulo será ponderado os indicadores atribuídos a metodologia: Pressão, Estado, Impacto e Resposta.

2.CAPÍTULO 1: REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ESTUDO DE ANÁLISE DA PAISAGEM: A partir de uma perspectiva Socioambiental.

Como forma de inferir a Bacia Hidrográfica como unidade de análise, faz-se de suma importância entender um apanhado conceitual da categoria paisagem com a finalidade de compreender os níveis de alteração socioambiental provocados pelos indicadores de Pressão do ambiente estudado.

Até o fim do século XIX e início do XX, a Paisagem tinha uma concepção dualista, a primeira representava uma visão natural baseada na visão de Humboldt de interação entre os elementos naturais e o espaço físico concreto. Segundo Brito (2015), nesse momento, a ciência já dissociava-se da filosofia, assim formara-se uma ciência da natureza preocupada com a visão orgânica da mesma, abrindo caminho para um método dedutivo de dados coletados.

A partir da Biologia, surge a Ecologia no sentido de estudar as relações do meio natural. Desse modo, na década de 1930 do século XX, o conceito de Ecossistema baseado na Teoria Geral dos Sistemas, onde seu entendimento perpassava na ideia de troca de energia entre os elementos naturais, ou seja, o entorno natural isolado do meio.

Nos anos 1960, o russo-soviético, Victor Sotchava, tentara elaborar a Teoria dos Geossistemas, para Rodriguez e Silva (2002), Sotchava entendia a Paisagem como sistêmica formada por: estrutura, funcionamento, dinâmica, evolução e informação. Seria de certo modo, uma articulação entre uma análise funcional e a espacial (Geografia Física e Ecologia Biológica).

Em uma segunda visão sobre a relação Sociedade e Natureza, a paisagem era vista pela ótica corológica e regional típicas da Geografia Humana baseada na Visão de Karl Ritter, onde essa, entendia que o homem era o grande modificador do sistema terrestre. La Blache e a Escola Possibilista, via o homem como modificador da Terra e a natureza apenas como base de possibilidades. Nos anos 1920, Sauer (1925), compreendia a Paisagem Natural como meio, a Cultura como agente e a Paisagem Cultural como resultado. Tratava-se do rompimento entre a Paisagem Natural e Cultural (Rodriguez e Silva, 2002).

A Paisagem passaria a ser vista apenas como mera aparência do espaço, fruto das ações sociais. Nos anos 1960, busca-se uma forma de interpretar a relação Sociedade e Natureza, quando nasce a dicotomia entre a Geografia Física, vista pela interação dos elementos naturais de forma isolada e dos Geossistemas ou paisagens como totalidades parciais sem a dimensão

humana. E a outra, a Geografia Humana que observava a natureza como fonte de recursos apenas.

Rodriguez e Silva (2002), explicam que a Geografia se viu sem metodologia para explicar as questões ambientais, após a diferenciação entre Paisagem e Geossistema, com a formulação do modelo GTP (Geossistema-Território-Paisagem) de Bertrand. Rodrigues (2001) entende que apesar de formulada pela escola russa a Teoria Geossistêmica foi difundida no ocidente pela escola francesa por Bertrand.

Passos (2002) explicita que o modelo GTP, apresentado por Bertrand, se fundamenta em três sistemas metodológicos: Geossistema, Território e Paisagem, vistos pela ótica espaço-temporal de análise, se trata da natureza antropizada, apropriada e artializada, respectivamente.

Nos anos 1980, para dar conta teórica e metodológica às preocupações ambientais, a Biologia Ecológica dá origem à Ecologia das Paisagens, com o objetivo de romper com a visão tradicional já citada acima, a mesma explica a Paisagem como expressão espacial dos ecossistemas, relacionando o meio biótico como espaço físico.

Desenvolvida pela escola de Jean Tricart (1976), nos anos 1980, mas com antecedentes nos anos 1930 a partir das definições de Karl Troll, a Geografia Física das Paisagens passa a ser conhecida como Ecogeografia ou Geoecologia, esta foi fundamentada no relevo e na Geomorfologia, o que gerou um certo desconforto teórico, pois privilegiou uma análise parcial em detrimento à totalidade natural.

Faz-se necessário entender a mesma em uma perspectiva socioambiental e assim compreender sua dinâmica e os processos que a alteram dentro de um recorte temporal e espacial. Dessa maneira, para Ab'Sáber (2003), a Paisagem por ser herança de diferenciados processos geológicos e geográficos, os povos herdaram muito mais que espaços territoriais, mas paisagens e ecologias, nas quais são responsáveis tanto o poder público ao mais simples cidadão, ou seja, a utilização da potencialidade natural de forma não-predatória da paisagem terrestre.

Desse modo, entende-se que as formações dos biomas e ambientes que atualmente sofrem forte intervenção antrópica devido às necessidades atuais da sociedade, tendem a determinar as formações estruturadas pela própria natureza, como o que ocorre nas bacias hidrográficas, em especial a do rio Maguari-Açu, objeto de estudo desta pesquisa, uma reestruturação do ambiente, agora com a presença humana muito mais evidente.

Por forte processo de ocupação desordenada e até irregular do solo, acaba por impor às populações excluídas do processo de urbanização capitalista a ocupar áreas essencialmente

naturais que sofrem alteração na sua dinâmica ambiental, tendo como resultado uma transmutação da paisagem reduzindo seu potencial.

Importante ressaltar que a potencialidade paisagística dos ambientes não se confunde à natureza, como expressa Passos (2013), o senso comum costuma associar paisagem à natureza; a Paisagem é polissêmica, pode ser vista como sujeito e objeto numa visão dualista, as ciências ambientais analisam a Paisagem como fonte de informações quantitativas e qualitativas. No caso da Bacia do rio Maguari-Açu, a paisagem é entendida enquanto objeto, pois a mesma traduz o espaço como coerência funcional, de acordo ideais do autor.

Não se restringe ao visual, ao resultado dos sentidos, mas uma categoria que serve antes de mais nada para avaliar os danos, riscos, alterações e degradações que a natureza alterada oferece à sociedade ou ainda, os problemas que a ação antrópica oferece ao ambiente. Assim, não se pode reduzir a Paisagem à materialidade de processos naturais ou sociais, mais uma interação entre eles que se modifica, de alguma forma ao longo de um tempo.

Tabacow e Silva (2011) entendem que a paisagem tem ocupado cada vez mais os diversos estudos e avaliações de impactos ambientais e planejamento em diversas escalas, tendo como proposta uma melhor gestão de forma sustentável dos recursos naturais. Ou seja, a deterioração da paisagem reflete um forte dano à sustentabilidade à níveis devastadores de risco e vulnerabilidade do ambiente.

Por outro lado, explica os autores, que a qualidade das Paisagens deve ser obrigatória quando a preocupação do ambiente tem como finalidade sua conservação e preservação utilizando ferramentas importantes como o EIA/RIMA (Estudos de Impacto Ambiental/Relatórios de Impactos ao Meio Ambiente), a AIA (Avaliação de Impactos Ambientais) e a aplicação de metodologias para identificar e propor soluções para esses impactos como o proposto nesse trabalho, o PEIR.

Almeida *et al.* (2009), chamam a atenção para uma paisagem abstrata e outra concreta, ou para Passos (2013), material e imaterial, onde a abstrata parece não correr tantos riscos quanto a segunda, que é passível de alteração e riscos de mesmo desaparecer. Essa concepção é fundamental para avaliarmos a perda como um fator relativo que está associado ao observador que a atribui, uma vez que não há vazio temporal e espacial, adquirindo assim aspectos diferenciados de acordo com os fatores que determinam a paisagem.

Isso pode ser percebido pelos atores sociais que a compõe e ainda a interpretação deles, o que demonstra o caráter dinâmico da paisagem. As mudanças podem ocorrer em ritmos acelerados ou lentos, os autores esclarecem que isso depende da ação humana sobre a paisagem, ou seja, em ambientes com pouca e sem alteração antrópica direta, o poder de resiliência da

paisagem é grande, podendo se regenerar de mudanças geomorfológicas, biológicas, geológicas e climáticas de forma mais gradual resultando em alterações menores e mais lentas de serem percebidas do que aquelas em que o homem interfere diretamente.

Para os estudiosos, o risco eminente pelo meio técnico sobre a paisagem diminui a capacidade de interação entre os elementos da paisagem, pois é entendido que a mesma é heterogênea, porém, o uso de práticas diferenciadas sobre o espaço modifica a paisagem ao longo de um tempo, para alguns essa alteração é percebida como vantajosa do ponto de vista natural e ecossistêmico, e para outros, o fim de um ciclo de atividades econômicas e prejuízos financeiros, como o caso de atividades rurais sobre uma área que passa a ser protegida ou inútil para cultivo.

Como forma de elucidar o pensamento descrito pelos autores acima, Luz (2014), explica que a paisagem tem caráter dinâmico e polissêmico, uma vez que adquire diversas interpretações e alerta para um “retorno” do estudo da paisagem, quando o mesmo discute sua importância em três áreas de atuação que cresceram muito nos últimos anos na Ciência Geográfica, tais quais: a problemática sócio ambiental, a Geografia Cultural e gestão territorial.

Nesse sentido, Donadieu e Périgord (2005), explicam que o conceito Paisagem deve sustentar um significado pluralista, humanista, culturalista e naturalista, ou seja, uma visão universal do conceito, que expressa múltiplas representações do mundo real e as diversas funcionalidades do espaço. Essa concepção dos autores sustenta o caráter versátil de atuação que a Paisagem assume, como já discutido anteriormente.

Sustentando o pensamento articulado integrado da Paisagem, é possível compreender os desequilíbrios causados na mesma pelo efeito da ação antrópica, esse estudo não se resume a analisar a degradação da paisagem tendo a bacia hidrográfica como unidade de análise dessas alterações somente do prisma físico natural, mas também, das relações entre a sociedade causadora ou vítima da degradação socioambiental, apoiada pela ótica metodológica integrada e holística da Paisagem.

Para Cunha e Guerra (2016), o meio ambiente tem um caráter dinâmico, e é alterado pelas ações humanas, e essas alterações tem níveis diferenciados pelo modo de produzir e pelo avanço das tecnologias utilizadas. Nesse caso, deve-se levar em conta, o aspecto social a partir da forma como o homem utiliza o espaço, podendo haver ou não degradação. Diz-se que a concentração populacional caracteriza o principal motivo da degradação socioambiental e da paisagem, porém, é a forma como tal concentração e uso da terra se dá que motiva a principal causa da mesma.

A necessidade de utilizar recursos do ambiente faz com que populações criem seu próprio fator de risco socioambiental, como em margens de rios, onde a mata ciliar é substituída por cultivos e plantações. Onde a beira da várzea ou do canal fluvial sofre alteração com a construção de certa infraestrutura como trapiches ou pequenos portos de atracação de embarcações de médio e pequeno porte. Nesse caso, a população criou seu grau de vulnerabilidade no ambiente, ou ainda, o espaço já propiciava esse risco e foi ampliado com a presença antrópica.

Partindo do pressuposto de que a degradação socioambiental leva ao desequilíbrio na Paisagem, a origem do desequilíbrio está na visão setorizada dentro de um conjunto de elementos que compõe a paisagem (Cunha e Guerra, 2016). A bacia hidrográfica deve ser vista como um desses setores, tanto do ponto de vista natural, quanto social, como o objetivo de reduzir os impactos socioambientais do espaço degradado.

Cunha *et al.* (2015), enfatiza que a degradação da paisagem que contém rios e canais pode se intensificar de acordo com seus indicadores de degradação, como o histórico de ocupação da área que compõem esses elementos e o uso da vegetação ciliar que apresentam margens erodidas, raízes expostas e árvores inclinadas e deformadas. Explica ainda, que a proteção das áreas marginais aos rios e canais que compõe a bacia é uma forma essencial de preservação e estabilidade do sistema hidrológico. Esses subsídios preservacionistas podem se dar de caráter político, como as APP's ou sustentável como nas UC (Unidades de Conservação).

A Paisagem é reveladora, pois a mesma demonstra sintomas de que há ou não desequilíbrios socioambientais, pois a atuação dos elementos naturais aliado ao comportamento das populações que interagem com os mesmos podem demonstrar “sintomas” de que a paisagem vai bem ou não. Rios de bacias com margens vegetadas representam menos erosão e menor alargamento do rio, rios assoreados demonstram menor vazão de água e menor aproveitamento do recurso, e assim a dinâmica da Paisagem vai revelando seu caráter integrador nos estudos socioambientais.

Bertrand (1971) já explicitava o teor dinâmico e indissociável da Paisagem, dizia também, que ela não se reduzia a adição de elementos quaisquer, mas uma combinação de elementos biológicos, físicos e antrópicos, não restrita ao natural, mas integradora e em constante evolução. O que o autor dizia há décadas atrás pode ser refletido em determinados estudos atuais, no sentido em que, a sociedade como elemento integrante da Paisagem deve ser compreendida no sentido de criar teorias que expliquem a dinâmica da mesma e produzir conhecimento sobre os impactos socioambientais nela identificados.

Em áreas urbanas os impactos se mostram muito mais evidentes, pois há uma exaustão do meio artificial (prédios, ruas, viadutos, passarelas, etc.) em detrimento ao natural. Coelho (2011) ressalta que os impactos socioambientais gerados nas paisagens e ambientes urbanos são compreendidos diante de uma multidimensionalidade questionando o peso funcional dos elementos físicos que a compõe como a topografia, rede de drenagem, pedologia e outros, e ainda os elementos político-institucionais como plano-diretor, planejamento urbano, projeto arquitetônico e etc.

Nesse viés, os impactos são gerados por políticas públicas geradoras de exclusão social ou ainda pela falta dessas políticas. Um número de pessoas tem sido empurrado para áreas ambientalmente de riscos, onde aponta-se essas populações como causadoras das catástrofes ambientais, mas a ocupação elitizada das áreas de menores riscos leva a vitimização dessas populações excluídas pelo capital urbano a ocuparem de forma desordenada margens de rios, áreas de mata, encostas e outros ambientes que alterados podem se transformar em locais propícios a tragédias e fomentar a mudança de paisagem em ambientes urbanos.

Nesse sentido, os autores demonstram inúmeras alterações na paisagem urbana que levam ao comprometimento da qualidade da água e da vitalidade dessas bacias, cujos rios passam por áreas urbanizadas, tais como: canalização dos cursos d'água, ausência da mata ribeirinha, pavimentação e impermeabilização do solo, drenagem insuficiente que não evitam enxurradas, assoreamento e erosão do solo em ambientes próximos a essas bacias e ainda a segregação urbana que tem levado cada vez mais pessoas a ocuparem áreas de ambientes naturais que passam a se tornar locais de risco para essas pessoas excluídas.

Faz-se necessário compreender a dinâmica das cidades para entender a relação entre o crescimento urbano e o uso e preservação de suas bacias hidrográficas, além dos rios que as compõem. Assim, Seabra (2012, p.53) entende que:

Como a urbanização é consumo produtivo no espaço no circuito reprodutivo do capital ao mesmo tempo que é consumo dos elementos de natureza cósmica (areias, calcários, argilas e água, entre outros minerais puros e florestas em sua diversidade) ocorrendo por separações sucessivas e mesmo ínfimas, estabeleceu-se uma alienação em relação à totalidade do processo que integra a natureza pelos seus fragmentos à sociedade.

A autora percebe que esses problemas não podem ser dissociados, já que os elementos da problemática ambiental não podem ser desmembrados, e que é necessário compreender esse movimento natural a partir de seus fragmentos e a partir de uma dialética do mundo, onde o uso

e o potencial desses elementos como solo e água se transformam em força produtiva da sociedade.

Seabra (2012) elucida sua análise quando entende que a cidade altera e modifica seus ambientes naturais e sua paisagem quando o progresso do capital se vê mais importante que a conservação dessas áreas. Assim, o consumo produtivo da natureza e do espaço justifica essa lógica, ou seja, a necessidade da ocupação de espaços distantes dos centros como condomínios de luxo, obras de logística e infraestrutura, tais como pontes e represas para geração de energia presidem a degradação dos ambientes naturais e bacias hidrográficas.

2.2 DINÂMICA DA PAISAGEM: A PAISAGEM URBANA E BACIA HIDROGRÁFICA

O homem é entendido como um ser social e torna-se indubitável a necessidade de expansão e consumo das paisagens em que o mesmo é inserido. Isso leva a alterações consideráveis nas mesmas, modificando-a assim e alterando dessa forma sua dinâmica. Ross (2017), entende que as ações do homem sobre o meio ambiente deve ser precedida por um entendimento sobre esse ambiente e das leis que o regem. Para o autor, se diferenciam por seus elementos. AB' Saber (2012), explica que as paisagens brasileiras estão sob os efeitos da dualidade de suas organizações opostas e interferentes, onde nessa última o homem está inserido.

Este estudo busca analisar a dinâmica da paisagem em ambientes urbanos com presença de rios e sub bacias, desse modo, espaços não urbanizados, onde há formação vegetal nativa, as alterações se dão de forma menos acentuada do que em áreas de intensa ocupação como espaços urbanizados (Botelho e Silva, 2004). Percebe-se que a dinâmica da paisagem desse ambiente se torna altamente modificada em determinado espaço de tempo à medida que os elementos humanos surgem e nos remete a uma análise multitemporal do processo.

Ananindeua se configura como um município de intensa urbanização, considerando que mais de 90% de sua população está concentrada em áreas urbanas, esse encadeamento gerou criação de infraestrutura, principalmente nas áreas centrais, onde verifica-se grande fluxo de transporte, mercadorias e pessoas. Assim sendo, o crescimento desordenado da cidade se aproximou muito de áreas naturais e ambientalmente preservadas como APP's. Corroborando essa ideia, Guimarães (2015) diz que as mudanças constituídas no espaço urbano e rural, aponta para uma sociedade moderna e mercadológica, mas que seu modelo de desenvolvimento traz características de fortes impactos socioambientais.

As ideias de conservação nas políticas ambientais veem de meados de 1970 e 1980. A proposta visava principalmente as florestas tropicais, para Cunha e Coelho (2015), tais ideias eram frutos da influência sobre o debate da proteção ambiental baseado em um governo central, criando unidades de conservação, além da regulação e controle a respeito do uso dos recursos. Em nível municipal, leis e órgãos reguladores apontam para a preservação e ocupação de áreas ambientais em zonas urbanas e rurais.

O Plano Diretor é uma ferramenta importante na regulação de APP's, áreas de preservação ambientais, unidades de conservação, entre outras. Em Ananindeua, de acordo o Plano Diretor Municipal de 2013, o município está em área de jurisdição de uma APA (Área de Proteção Ambiental), incluindo a área de reserva hídrica que abastece Belém e Ananindeua de forma integrada. Porém, o que se percebe é que o crescimento desordenado do município provocou uma rápida ocupação em áreas vulneráveis e de risco ambiental.

Percebe-se que em poucos anos, nascentes, rios, bacias e matas nativas sofreram forte intervenção antrópica, alterando a paisagem local de muitas áreas do município. A construção de condomínios, estradas, pontes e moradias atribuíram um novo aspecto e uma nova dinâmica a paisagem local. Para Passos (2013), analisar a paisagem exige uma aproximação da história do diagnóstico onde se baseia a política de intervenção. Com isso, o autor alerta para uma preocupação a respeito das escolhas políticas sobre a paisagem, onde resulta em inúmeros impactos.

Yamato *et. al* (2014), compreende que algumas paisagens oferecem variados potenciais de serviços ambientais com importância na manutenção dos processos naturais que se dá por impulsos de atração e repulsão. Explica ainda que em áreas urbanas por motivos de necessidade de ocupação populacional, tais serviços ambientais perdem suas funções para atividades sociais, econômicas e culturais, ou seja, o uso dessas paisagens fica extremamente prejudicado, ou por degradação dos ambientes e dos recursos ou por uso privado do espaço.

Demonstrar diferentes momentos que apresentam a forma e a velocidade das transformações como as paisagens vem conhecendo em cenários urbanos reitera o entendimento sobre sua dinâmica, Passos (2013), explica que há questões econômicas e políticas que traduzem a relação de poder sobre a paisagem. Como já citado acima, existem ferramentas que condicionam a melhor gestão da paisagem, e que elas estão contidas em uma dualidade entre os que habitam e os que gerenciam esta paisagem, conforme o autor.

De acordo com esse pensamento, qualquer que seja a alteração na dinâmica das paisagens, deve ser acompanhada não por um individualismo, mas seguindo normas e regras

estabelecidas por instrumentos legais que amparam tais modificações. Como a supressão de áreas de matas, rios e bacias. Para Cunha e Guerra (2016, p. 352-353):

Os desequilíbrios ambientais originam-se, muitas vezes, da visão setORIZADA dentro de um conjunto de elementos que compõem a paisagem. A bacia hidrográfica, como unidade integradora desses setores (naturais e sociais) deve ser administrada com esta função, a fim de que os impactos ambientais sejam minimizados.

As bacias assim, sofrem diversos ajustes, já que as mesmas refletem as condições naturais e antrópicas que nelas ocorrem como mudança de leitos, entrada e saída de energia, apropriação das nascentes, assoreamento, supressão da mata ciliar, entre outros. Esse desequilíbrio, afirma Cunha e Guerra (2016), também se configura em um desequilíbrio da paisagem. Onde em intervalos multi temporais é possível perceber a presença cada vez maior de elementos extras àquela paisagem dando-lhe uma nova dinâmica ou ainda alterando a já existente.

Em ambientes urbanos onde pode-se encontrar sub bacias e pequenas redes de drenagem ao longo de áreas ocupadas, dessa forma Barbosa e Nascimento (2009) entendem que a forma como o espaço geográfico da cidade se (des) organiza resulta em sérias desigualdades no ambiente urbano e que isso revele profundas marcas na paisagem desses espaços. Devido à lógica capitalista Muito presente no espaço das cidades, todo e qualquer ambiente torna-se mercadoria ou produto, bem como as bacias e rios de uma cidade.

2.3 BACIA HIDROGRÁFICA: uma breve análise conceitual

Os cursos d'água constituem ativos processos morfogenéticos na esculturação da paisagem terrestre, (Christofoletti, 2009), desse modo, a bacia de drenagem ou hidrográfica é formada por um conjunto de canais de escoamento inter-relacionados definida por um rio ou sistema fluvial. Para o autor, a bacia é determinada pela dependência de água que a abastece, seja por precipitação ou regime dessas chuvas e ainda de suas perdas por evapotranspiração e infiltração, isso determina também seu tamanho.

A análise dessa categoria remonta dos idos de 1945, a partir dos trabalhos do engenheiro hidráulico Robert E. Horton, sua abordagem foi objetiva e puramente quantitativa, porém, contribuiu de forma notória para novas metodologias de análise e despertou novos rumos de pesquisa por diferentes áreas de conhecimento, os estudos de hierarquização fluvial foi um dos

mais importantes para os estudos de bacias, propondo uma ordenação criteriosa para o estudo de cursos d'água.

É a partir dos anos 1960, que a bacia hidrográfica se constitui como unidade espacial abrangendo a área de conhecimento da Geografia Física, porém, atualmente, diversas áreas como as Ciências Ambientais também vem incluindo a bacia hidrográfica em suas pesquisas.

Neste contexto, Botelho e Silva (2004) entende que a bacia hidrográfica é ideal para conhecer processos e interações em seus diversos componentes e de forma implícita ela permite que se perceba sua visão sistêmica e integrada. Assim, compreendem que ao estudar e entender os elementos e os processos desse sistema hidrológico, também será possível entender o equilíbrio do mesmo e avaliar a qualidade ambiental nele existente.

A crescente preocupação ambiental que se manifestou a partir dos anos 1980, debate as formas de uso dos recursos naturais hoje e ainda visando o futuro. No Brasil, vários estudos sobre elementos que sustentam as gerações humanas como solo e a água ganharam força em forma de pesquisas e novas técnicas de manejo. Isso desencadeou na necessidade de ordenar o território através de regulamentos e normas, tais como os Planos Diretores Municipais (PDM) e criação de instituições como Projeto Nacional de Microbacias Hidrográficas (PNMH), conforme Botelho e Silva (2004).

A água se transformou na principal preocupação por parte das pesquisas e estudos nas áreas ambientais (Roesler, 2005; Costa, 2010; Bordalo, 2012) e até mesmo pela sociedade de modo geral através de uma tomada de consciência, haja vista que a mesma é elemento essencial à vida. Dessa forma, foram criadas leis e estudos nas esferas Federal, Estadual e Municipal que regulam o uso desse recurso. É dentro desse contexto que os estudos de bacias hidrográficas tornam-se importantes na análise do planejamento ambiental.

Pode-se afirmar que as Ciências Ambientais vêm utilizando cada vez mais a bacia hidrográfica como objeto de importantes pesquisas nas últimas duas décadas, principalmente, para uso de Planejamento e Avaliação Ambiental. Para Cunha (2015), os rios vêm sendo utilizados há décadas como instrumento de penetração do interior e ao mesmo tempo facilitado a formação de aglomerações urbanas e aumentado as áreas de cultivo em ambientes rurais.

A pesquisadora compreende que dessa maneira, os rios refletem indiretamente as condições naturais e a ação antrópica sobre as bacias hidrográficas. A relação entre esses dois elementos provocam alterações no sistema como poluição e despejo de resíduos nesses ambientes. Ela também revela que é possível haver desequilíbrio de ordem natural, no que concerne a geologia, clima, solo, vegetação e outros; mas que são agravados pelo uso inadequado do solo urbano e rural (Cunha, 2011).

Essas discussões levantam uma série de questões a respeito da preocupação em se recuperar ambientes degradados, tais como as bacias hidrográficas, o que tem feito com que as comunidades científicas de vários países, dentre eles o Brasil, ponham a bacia hidrográfica como centro do debate hidrológico e ambiental. Para Schiavetti e Camargo(2002), o conceito de Bacia Hidrográfica tem se expandido e ampliado como fator principal para os estudos de gestão da paisagem, principalmente, na área do planejamento ambiental, no qual permite análises do elemento água, bem como seus sedimentos e nutrientes.

A Conferência Rio ECO-92 concebendo o princípio nº 1 dos debates nos anos 1990, discuti que a gestão dos recursos hídricos deve integrar todos os aspectos naturais, econômicos e sociais, além de baseada nas bacias hidrográficas para uma maior eficácia na análise. A interação de todos esses elementos deve ser compreendida como forma de alteração nos ambientes hidrológicos de modo que vise sua proteção.

Em termos globais, o debate já se dá desde a década de 1990, com a criação do Pacto pelo Rio Colorado nos EUA em 1992, a Conferência de Mar Del Plata em 1997, a Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), entre outros. No Brasil, a constituição de 1988 colaborou para o aperfeiçoamento da gestão dos recursos hídricos, definindo a água como bem comum e colocando suas unidades como bens da união, tais como: rios, lagos ou qualquer fonte hídrica que banhe o território.

Desse modo, a criação da Lei n.9433 que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) põe o Brasil em lugar de destaque em termos de Gestão e Legislação dos Recursos Hídricos. Dessa forma integrando o uso econômico, ambiental e social colocando a bacia hidrográfica como unidade territorial para base de análise (LEI 9.433, de 8 de janeiro de 1997).

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH) a partir da lei citada acima, tem por objetivos principais: coordenar a gestão integrada das águas, implementar a PNRH, mediar conflitos por água, planejar e regular o uso sustentável desses recursos e ainda cobrar o uso da água. Outro elemento fundamental na gestão desses recursos foi a criação em 2000 da Agência Nacional das Águas (ANA), ela tem por objetivo a implantação de políticas públicas sobre os recursos, bem como fiscalizar e cobrar pelo uso da água. (Lei 9.984/2000 e regulamentada pelo decreto nº 3.692/2000.)

Todo esse debate constitucional e jurídico sobre os recursos hídricos e sua principal unidade de análise, a bacia hidrográfica, dá suporte para compreender o uso e a degradação provocada por diferentes atores sociais. Nesse contexto, Vieira e Cunha (2011) observa que todo tipo de alteração, como obras e modificações efetuadas em áreas de canais tem provocado

mudanças consistentes nos processos fluviais, e que essas alterações se dá comumente em áreas urbanas.

As autoras explicam que é necessário mais pesquisas relacionadas ao tema, sobretudo ao que diz respeito a estudos de caso que demonstram alterações de cunho hidrológico, sedimentológico e geomorfológico. Tem-se percebido que os maiores estudos tem se dado em áreas temperadas, mas ao que se verifica é que países tropicais como o Brasil vêm tentando ampliar esse debate e conseqüentemente o conhecimento na área.

Estas análises são importantes, pois, servem de suporte ao estudo de caso, que se debruçará sobre a micro bacia do rio Maguari-Açu. Onde, Pimentel *et al.* (2006), explica que os canais fluviais da região Amazônica, há muito é utilizado por sua população local, mas verifica-se que os mesmos não se utilizam de manejos adequados nas proximidades desses cursos d'água, e por isso, se faz importante analisar a dinâmica natural desses ambientes.

2.4. O ESTADO DA ARTE SOBRE O ESTUDO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Diversos estudos em bacias foram e são aplicados como forma de avaliação do grau de preservação e degradação das mesmas em esferas nacionais, internacionais e regionais. Neste sentido, Camacho (2008) avalia a situação das bacias equatorianas em uma diversidade biogeográfica grande em um território não tão extenso, e entende que mecanismos como o PSA tem se mostrado um importante mecanismo de preservação ligando todos os atores sociais envolvidos em ambientes próximos a elas.

Vieira (2007), em estudo sobre transformações biogeoquímicas na bacia do rio Lis em Portugal, aponta o mal uso do solo em unidades de bacias hidrográficas como maior fator de sua degradação, em geral, os rios e redes de drenagem do continente europeu passam pelos mesmos motivos que levam à alteração, como: despejo de dejetos domésticos, atividades agropecuárias, em particular a sinicultura, em sua área de estudo, despejo de matéria orgânica oriundo de bovicultura e resíduos industriais.

Percebe-se que o ciclo hidrológico, principal fonte alimentadora das bacias e redes de drenagem a partir dos diferentes caminhos e distribuição heterogênea que o espaço favorece, vem sofrendo diferentes alterações que comprometem sua preservação e conservação, seja em países desenvolvidos ou subdesenvolvidos. Porém, é no ambiente urbano onde esse problema é mais latente.

Nesse sentido, Fadel e Campos (2013), entendem que um melhor aproveitamento e uso das bacias é um modelo de gestão eficiente, considerando que tal proposta não é algo novo

e se diferencia do gerenciamento dos recursos hídricos, onde este visa o viés econômico e o desenvolvimento partindo do ponto de vista da escassez. A bacia hidrográfica visa uma gestão integrada entre os usos setoriais e o recurso água, através de conflitos que podem ser solucionados com base em uma apropriação mais sustentável do território que compõe a bacia.

O recurso água tem se demonstrado dentre os recursos naturais o de maior ocorrência de conflitos e mal uso, principalmente em ambientes urbanos, Alvim (2015), parte do pressuposto que a urbanização associada à metropolização das grandes cidades, a exemplo da Região Metropolitana de São Paulo (sua área de estudo) tem se transformado no principal fator de pressão que gera diversos impactos sócioambientais, incluindo os recursos hídricos.

É importante avaliar que isso se dá pela desassociação de uma gestão articulada e políticas públicas eficientes que objetivam a qualidade ambiental das cidades com o crescimento desordenado das mesmas. A pesquisadora avalia também, que tais políticas são na verdade excludentes para com seus habitantes, gerando riscos sociais e ambientais para os mesmos.

Trata-se de um histórico de defazagens de políticas de conservação e proteção ambiental urbana. Nesse contexto, desde os anos 1990, que se observa, no plano das políticas públicas, a criação de instituições para uma legislação integradora de proteção de mananciais e bacias hidrográficas articuladas as políticas urbanas.

Botelho (2011), explica que as bacias hidrográficas urbanas são marcadas por uma diminuição do tempo de concentração de suas águas e aumento do pico de cheias, quando se compara às condições que tinham antes da urbanização. Isso acontece porque esse processo é acompanhado por novos elementos que são inseridos à paisagem e ao sistema, elementos esses que são de origem antrópica como edificações e canalizações de rios.

A falta de tratamento das águas pluviais que servem às bacias urbanas associam-se a dejetos e resíduos oriundos de esgotos sanitários que resultam em práticas nocivas ao chamado “ciclo hidrológico urbano”(Botelho, 2011), e ainda, comprometem a qualidade da água nesses ambientes. Essa degradação dos corpos d’águas vem desde o surgimento das primeiras comunidades urbanas o que se intensificou nos dias de hoje, devendo tudo isso ao aumento da população urbana e aglomeração urbana em pequenas porções do território das cidades com a emergência de novas necessidades como energia.

Segundo a Cedae (Companhia Estadual de Águas e Esgoto) do Rio de Janeiro, as primeiras interferências de fato datam do século XVII na cidade do Rio de Janeiro, quando franciscanos já reclamavam de mal cheiro da Lagoa de Santo Antônio devido a implantação de um curtume. (Cedae, 2007). Ressalta-se também a retificação Tietê em São Paulo, dados da Sabesp, 2009. Isso impõe uma nova paisagem urbana nas grandes cidades brasileiras

juntamente com uma nova dinâmica. Com isso, intensifica-se problemas já conhecidos como enchentes, deslizamento de encostas, veiculação de doenças, destruição de imóveis e perdas humanas.

Conforme Eger *et al.* (2013), ao se estudar a dinâmica dos elementos que compõe a paisagem nos traz uma visão integrada do meio ambiente e antrópico, no sentido que tais elementos traduzem o estado no qual o impacto se dá sobre vegetação, rio, bacia e outros. O desenvolvimento econômico-social não é acompanhado muitas vezes do desenvolvimento ambiental, é nesse contexto que as bacias se tornam pontos de referência e partida na realização dos estudos que vão nessa direção.

Para Rocha e Vianna (2008), as bacias como uma unidade sócio ambiental e se tornam parâmetro para se observar como o meio ambiente se comporta diante da ação humana. Uma ferramenta que analisa muito bem disso são as formas de uso que diversos atores sociais fazem da bacia e dos rios que a compõe. Nesse sentido, observa-se o uso da terra, da água e da vegetação como principais indicadores de degradação e funcionamento do sistema de drenagem.

Andrade, Ribeiro e Lima (2015), explica que a gestão dos recursos hídricos baseia-se nas bacias hidrográficas, a preocupação está no caminho em que as águas tomam no percurso da bacia, pois encontra-se moradias com sem estrutura, banheiros, fossas, indústrias, portos, rodovias, condomínios, balneários e até mesmo APPs. Sendo assim, analisar os tipos de uso do solo se torna importante para compreender como a presença desses elementos antrópicos ajudam na deterioração do sistema de bacias ao longo de seu percurso.

Dentro do processo hidrológico, onde observa-se uma interação entre ciclos biogeoquímicos, fluxos de energia e influência de fatores bióticos, para tais estudos tem se adotado para estudos de planejamento as bacias hidrográficas como unidade ecossistêmicas, conforme explicita Coelho, Buffon e Guerra (2011) ao se referir aos estudos dos diferentes usos do solo que influenciam na qualidade da água na Floresta Nacional de Canela no Rio Grande do Sul.

Nesta pesquisa, pretende-se entender como os diversos usos da terra, da água e da vegetação vem contribuindo para o desequilíbrio sócio ambiental e alteração da dinâmica da paisagem ao longo do da micro bacia do rio Maguari-Açu. As análises acima demonstram como a interpretação desses usos e elementos da paisagem tendo a bacia como unidade integradora para a mesma permite resultados satisfatórios para até mesmo para se traçar metas e soluções para os problemas presentes.

3.CAPÍTULO 2: MATERIAL E MÉTODO

3.1.ÁREA DE ESTUDO

O município de Ananindeua está localizado na atual Região Metropolitana de Belém (RMB), estado do Pará, através do processo de conurbação entre os dois municípios, se tornou o segundo município mais populoso do Pará e o terceiro da Região Norte, com uma população aproximadamente estimada em 516.057 habitantes, contando com uma área territorial de 190,503 km² e uma densidade demográfica de 2.477,55hab/km², em uma porcentagem de 99,7% de urbanização, segundo dados do IBGE para 2017.

O nome da cidade tem origem na língua tupi e representa a árvore que era muito comum na área, chamada Anani, na qual produz uma resina muito utilizada em embarcações. A cidade de origem ribeirinha, por muito tempo ficou conhecida como “cidade dormitório” devido a dependência e influência em relação a cidade central e metrópole Belém (Freitas, 2016). Porém, a partir do intenso crescimento horizontal e vertical da metrópole de Belém, aliado a falta de espaços de moradias, grande parte da população deslocou-se para Ananindeua na tentativa de conseguir moradias mais baratas e com menos dificuldades de construção (Paz, 2009).

Muitas empresas de construção civil também deslocou seus empreendimentos para o município, verificando-se uma quantidade considerável de conjuntos habitacionais fechados e abertos, horizontais e verticais, principalmente ao longo da Rodovia Br-316.

A área continental engloba 90% da população do município, ao norte encontra-se a área insular, composta por 9 ilhas: Arauari, Santa Rosa, Sororóca, Sassunema, Guajarina, São José da Sororoca, Mutá, João Pilatos e Viçosa.

A sub bacia hidrográfica do rio Maguari-Açu, está localizada no quadrilátero formado pelas coordenadas geográficas: 01° 23' 04, 128” de latitude Sul e 48° 24' 22, 037” de longitude Oeste de Greenwich no ponto da nascente e 01° 19' 0,081” de latitude Sul e 48° 23' 20,95” de longitude Oeste de Greenwich no ponto da foz. Fazendo limites ao Norte - Município de Belém, ao Sul - Rio Guamá, a Leste - Município de Benevides e a Oeste - Município de Belém.

De acordo com Pimentel *et al.* (2006), dados da CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais), Santos *et. al.* (2017) e observações *in loco*, o rio Maguari-Açu faz parte de um conjunto de rios de primeira ordem conforme classificação de Strahler *apud* Santos *et. al.* (2017), com vegetação secundária que encontra-se em diversos estágios de desmatamento devido a retirada de parte dela para cultivo e construção de empreendimentos, além de áreas de várzeas com espécies nativas como o buriti. Sua topografia está compreendida em relevo

relativamente uniforme com discreta oscilação altimétrica alcançando cota de 16 metros aproximadamente suavemente ondulada.

A classificação da bacia em relação aos padrões de drenagem de escoamento global é do tipo endorreicas, já que sua drenagem é interna desembocando em outro rio ou bacia, cuja sua geometria fluvial é dendrítica, formando pequenos “raminhos” a partir de seus afluentes e nascentes. E ainda, o rio Maguari-Açu é classificado em insequente, pois corre em área de topografia plana e de homogeneidade litológica, conforme a classificação de Chritofolletti (2009).

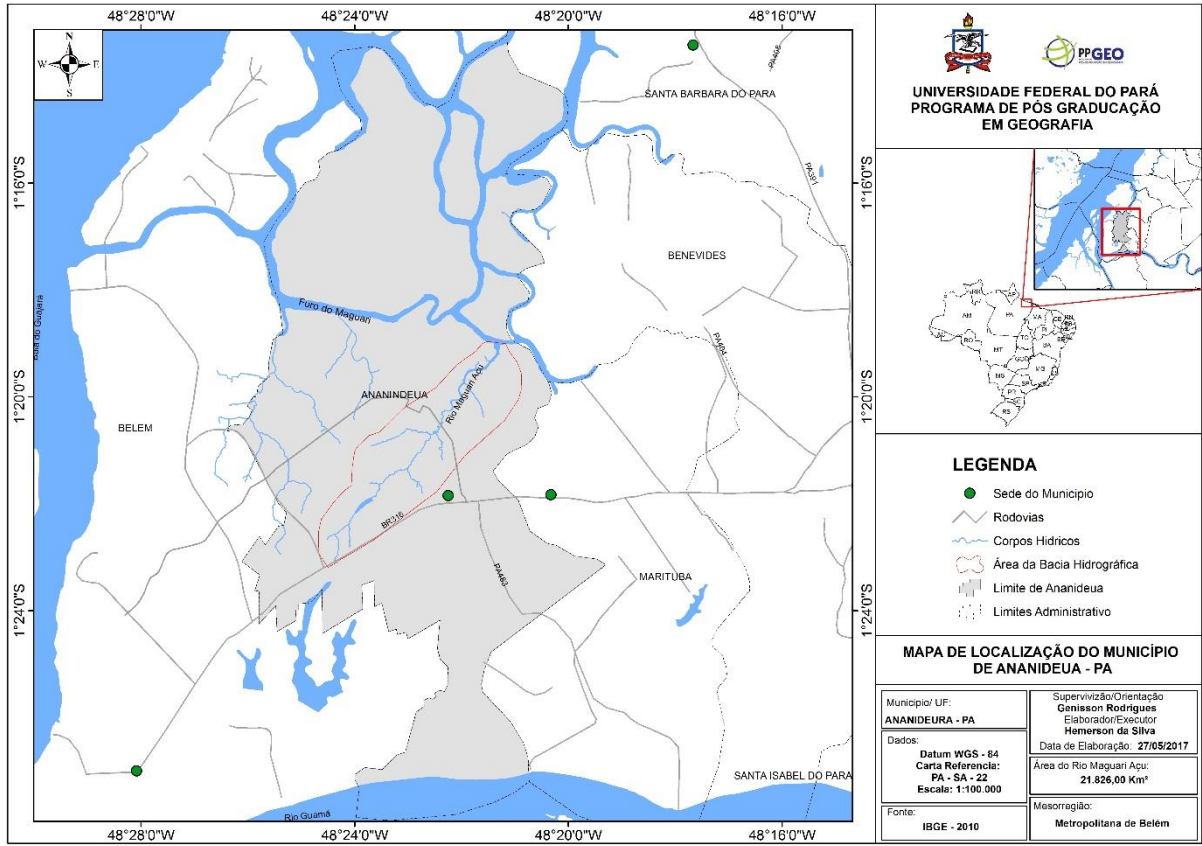
Sua formação pedológica é representada por sedimentos Terciários de formação Barreiras e Quaternário recente subatual, seu relevo está inserido em baixo platô, reconhecido na estrutura morfoestrutural denominada Planalto Rebaixado da Amazônia. Por fim, sua hidrografia permite com que o rio Maguari-Açu deságue no furo do Maguari, formando limite natural, a Noroeste, com o Município de Belém ao Norte, se aproximando das ilhas João Pilato, Santa Rosa e Sassunema.

Essas condições físico-naturais estão dispostas pela influência de um clima Equatorial Quente e Úmido, com temperaturas elevadas em média de 25°C, com baixa amplitude térmica, apresentando grande parte do ano umidade relativa do ar em torno de 85% e índice pluviométrico de 2250 a 2500mm em média com certa regularidade, podendo intensificar-se entre os meses de janeiro a junho.

Importante ressaltar que as condições morfoclimáticas que compreende a extensão do rio Maguari-Açu são semelhantes às condições do Município de Ananindeua, podendo sofrer alterações e variações ao longo de anos devido a elementos antrópicos na paisagem que alteram a dinâmica natural da área de estudo.

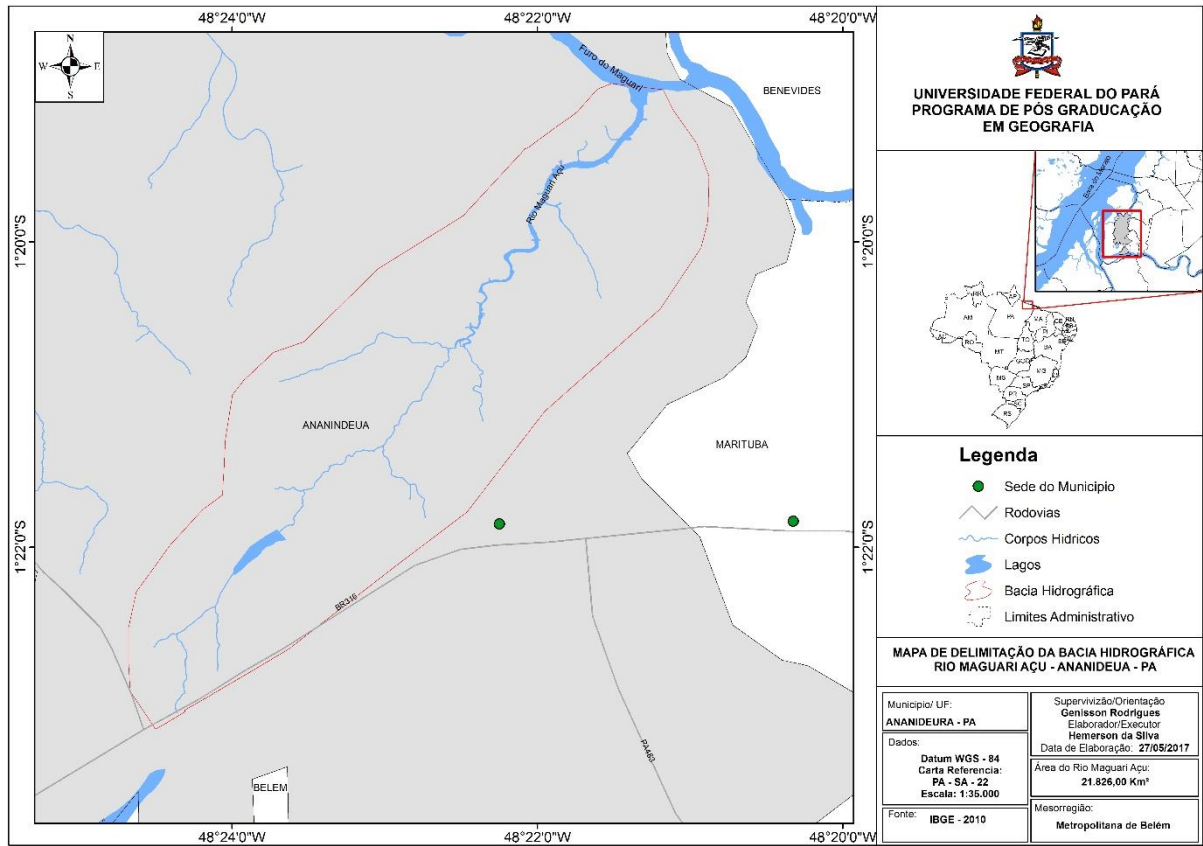
A micro bacia do Maguari-Açu encontra-se em uma Área de Preservação Permanente (APP), pois está em área de vegetação nativa com presença de nascentes ou olhos d'águas, além de compreender faixa marginal de rio, conforme a Lei que legitima as APP's que foram instituídas pelos artigos 2º e 3º da Lei nº 4.771/2012, do Código Florestal, com o intuito de resguardar a mata ciliar que protege nossos rios (Grupo de Trabalho Interinstitucional Preservação e Restauração de APP -GTI APP Portaria MMA 354/06, 2006).

Figura 1: Localização do município de Ananindeua.



Fonte: Silva, 2017.

Figura 2: Limitação da Bacia Hidrográfica do rio Maguari-Açú.



Fonte: Silva, 2017.

3.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa se fundamenta em uma abordagem qualitativa, pois se sustenta em entrevistas semiestruturadas, observação em campo e questionários previamente elaborados. Este tipo de pesquisa é importante para aprofundar dados já quantificados ou produzir uma base de conhecimentos para assim quantificá-los. É também de caráter descritivo utilizando-se de métodos de análise comparativo e indutivo, no sentido de valorizar os processos e compará-los em recortes temporais diferentes.

Para obtenção dos resultados satisfatórios, foram adotados diversos procedimentos, como: revisão bibliográfica a partir dos autores que estudam e compreendem a dinâmica da paisagem, degradação ambiental, bacias hidrográficas e a metodologia PEIR. Também foram feitas coletas de dados primários a partir de questionários, entrevistas e observações de campo, coleta de amostras de água e solo para análises laboratoriais e a utilização e elaboração de mapas que irão testificar e respaldar os resultados esperados da pesquisa.

3.2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

A revisão bibliográfica buscou dar suporte para o melhor entendimento dos assuntos abordados apoiados na consulta de livros, artigos, sites, revistas, periódicos e trabalhos acadêmicos que tratavam da temática abordada neste trabalho. Onde as análises de diversos autores sobre Paisagem, Bacias Hidrográficas, PEIR e Geografia Socioambiental, como: Passos (2013), Christofolletti (2009), Botelho e Silva (2004), Ariza e Neto (2010), Guerra (2013), Vitte (2004), Mendonça (2001), Bertrand (1961), Tricart (1976), Sotchava (1977), Santos *et al.* (2017) e Pimentel *et al.* (2006), dentre outros que são de extrema importância para a elaboração dessa pesquisa.

Segundo Severino (2008, p.181), a técnica bibliográfica tem a finalidade de informar o leitor das fontes que serviram de referência para a realização da pesquisa que resultou no trabalho escrito.

3.2.2 VISITAS DE CAMPO

Durante o período da pesquisa foram feitas duas visitas de campo no ano de 2016 com objetivo de reconhecimento prévio da área de estudo na primeira que aconteceu em julho e registro fotográfico e imagens na segunda no mês de novembro, em ambas visitas ocorreram

conversas informais com moradores locais no intuito de elaborar um plano de ação para as próximas visitas.

Já no ano de 2017, foram realizados 10 trabalhos de campo que ocorreram entre os meses de abril a outubro. Neste período ocorreram coletas de dados, questionários e entrevistas (Apêndice 1), Nesse intuito, foram entrevistados 100 pessoas que estão inseridos na lógica da paisagem que envolve a micro bacia do rio Maguari-Açu, nos quais 64 do sexo feminino e 36 do sexo masculino, de acordo com a disposição de cada entrevistado.

Para obter ângulos de visão diferenciado a partir do olhar que cada um tem da paisagem local, a escolha se deu de forma aleatória buscando sempre permutar na faixa etária, sexo e escolaridade e sua relação com o ambiente em que estão inseridos.

Além de coleta de amostras para laboratório e captação de mais fotos e imagens registradas na câmera de um celular, além de registros repassados por moradores em seus próprios aparelhos.

Durante os dois anos (2016-2017), também foram realizadas visitas a órgãos institucionais de pesquisa, tais como IBGE, UFPA, SECRETARIA DE SAÚDE DE ANANINDEUA, CPRM E SEMA.

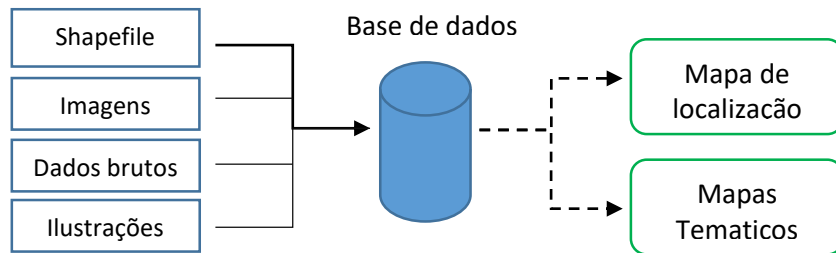
3.2.3 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DA DINÂMICA DA PAISAGEM

Para obter os resultados que comprovam tal procedimento, foram utilizadas imagens de satélites multi temporais dos anos de 1995, 2008 e 2010, de acordo com a disposição de dados fornecidos.

Para elaboração do mapa de localização e dos mapas temáticos, foi sistematizado em um banco de dados conforme a ilustração a baixo, informações contendo dados do setor censitário a base cartográfica no formato shapefile, ambas fornecida pelo IBGE, foi integrado também os dados levantados em campo adquiridos através de GPS; Imagens dos sensores embarcados nos satélites da série TM e OLI LANDSAT 5/7/8, pertencente a orbita 223 e ponto 061 disponibilizadas pelo INPE para composição RGB e análise NDVI.

E a imagem do tipo SRTM fornecida pela Embrapa com resolução espacial de 90 metros foi utilizada para gerar o mapa do relevo da área de estudo. Todas as informações foram geoprocessadas e analisadas em ambiente computacional por meio da plataforma QGIS, fornecido gratuitamente pela Interactive Mapping.

Figura 3: Síntese da base de dados para elaboração dos mapas.



Fonte: Silva, 2017.

Para gerar as composições RGB das séries temporais, foram utilizadas as bandas 5, 4, 3 e 6, 5, 4 dos Satélites LANDSAT 5/7 e LANDSAT 8 respectivamente.

3.2.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Com a finalidade de ratificar o processo de degradação ambiental às margens do rio Maguari-Açu, foram feitas dois tipos de coletas de amostras para análise de laboratório: água e solo, uma vez que a coleta deve obedecer os objetivos específicos para cada análise laboratorial específicos para água e solo, conforme Veiga (2009).

Para os procedimentos de análise de degradação vegetal foram utilizados mapas que determinam o índice de vegetação da diferença normalizada seguiu-se a metodologia proposta por Rouse et al. (1973) expressa pela equação $NDVI = (NIR - R)/(NIR+R)$ onde NIR é representado pelo infravermelho próximo e R é a faixa espectral vermelha (Red) neste sentido foram utilizadas as bandas 3 (Red) e 4 (NIR) para LANDSAT 5/7 e para LANDSAT 8 as bandas 4 (Red) e 5 (NIR).

Foram ainda utilizados dados por setores censitários do IBGE (2010), onde cada setor foi disposto através de códigos correspondentes a área da bacia a partir de variáveis que satisfazem o objetivo da pesquisa. Dessa forma os dados de cada setor foram quantificados para dar um panorama a respeito do perfil socioeconômico e ambiental da área da micro bacia do rio Maguari-Açu.

a. ANÁLISE DA ÁGUA

Nesta etapa da pesquisa foram coletadas amostras de água do rio Maguari-Açu em seis pontos distintos denominados por P01, P02, P03, P04, P05 e p06 correspondentes respectivamente ao Clube Caixa Pará, Estrada do Maguari, Amazon Garden, Rodovia

Independência, Condomínio Viver Ananindeua e Distrito Industrial. As coletas foram feitas na presente data e hora: 25 de setembro de 2017 entre as 9h-16h.

As condições climáticas nesse dia, de acordo dados do INMET, Estação Belém-PA (OMM 82191) para resultados acumulados para o mês de setembro apontava 3,6 mm de chuva, ou seja, baixo índice de precipitação. Temperatura máxima de 34,5 ° e mínima de 24,3° e a umidade do ar apontava 83,75 %. O rio encontrava-se seco no início da coleta e posteriormente enchendo no final da mesma.

Foram utilizados para coleta Garrafas plásticas de 2 L para cada amostra previamente lavadas e higienizadas a álcool para que não restasse qualquer elemento químico de acordo recomendações do laboratório de análise. Conforme recomendado a coleta foi executada com 40 cm de profundidade no sentido contrário à corrente. Além, de um aparelho GPS pertencente ao GEPAM com a finalidade de obter as coordenadas exatas dos pontos de coletas realizados.

As variáveis analisadas constam de pH, Cor Aparente, Turbidez, Coliformes Totais e E.coli dispostas No quadro 1.

Quadro 1: Itens de análise Físico-Química e Microbiológica da água

VARIÁVEL	UNIDADE
pH	-
Cor Aparente	UC
Turbidez	UNT
Coliformes Totais	NMP/100mL
E.coli	Presença (P) / Ausência (A)

Fonte: Laboratório de Tratabilidade de Águas do Grupo de Estudos Em Gerenciamento De Água E Reuso De Efluentes-GESA pertencente a Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental- FAESA da Universidade Federal do Pará- UFPA, 2017.

Todas as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Tratabilidade de Águas do Grupo de Estudos Em Gerenciamento De Água E Reuso De Efluentes-GESA pertencente a Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental- FAESA da Universidade Federal do Pará- UFPA, analisadas no dia 26 de setembro de 2017, portanto 24 horas após a coleta ter sido efetuada.

Figuras 4 e 5: Coleta de amostras no rio Maguari-Açú.



Fonte: Rodrigues, 2017.

b. ANÁLISE DO SOLO

Para esta etapa, buscou-se coletas nos exatos pontos, data e horário da coleta da água, uma vez, que a degradação afeta ambos elementos do rio e da rede de drenagem. Para esse fim, foram utilizados aparelho GPS do grupo de estudos GEPAM, um pequena colher de pedreiro e sacolas plásticas previamente higienizadas, conforme recomendada pelo laboratório de análise. A obtenção do material para análise exigiu amostras com profundidades de 30 a 40 cm do fundo rio onde foram coletadas no momento em que o mesmo encontra-se seco e a posteriori enchendo. Todas identificadas por: P01, P02, P03, P04, P05 e P06.

As amostras foram analisadas nas mesmas condições meteorológicas e temporais da coleta de água. Posteriormente levadas ao Laboratório de Solos da Embrapa, onde ocorreram análises químicas e de micro nutrientes dos pontos de coleta.

Quadro 2: Itens de análise de micronutrientes do solo.

Identificação (mg/kg)	Fe	Zn	Cu	Mn

Fonte: Laboratório de Solos da Embrapa, 2017.

3.2.5 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE SÓCIO ECONÔMICA

A finalidade desse estudo é obter informações que desencadeiam no Estado em que a paisagem às proximidades da micro bacia do rio Maguari-Açú se encontram a partir da percepção de seu moradores e atores sociais que também trabalham ou frequentam o local. Para tal intento, foi desposto um questionário realizado em diferentes bairros e localidades na área

em que compreende a bacia do rio Maguari-Açú, compreendendo as áreas: Cidade Nova I, IV e V, Guajará, Maguari-Cajuí, Centro, Heliolândia, Distrito Industrial e Curuçambá.

O questionário de entrevistas escolhido para pesquisa tem um perfil aberto, pois permite explorar todas as respostas dos itens escolhidos, é também direto, já que se deseja coletar diretamente a resposta desejada; e ainda, assistido, uma vez que, houve completa participação do pesquisador na obtenção dos dados, conforme Nogueira (2002).

Desse modo, foram entrevistados 100 indivíduos, sendo 1 por domicílio, justificado em um grau de confiabilidade de 97%, de acordo a determinação do tamanho mínimo de amostra (por cálculo de estatística). Enquanto ao tipo de amostragem, optou-se pela não probabilística: amostragem por conveniência, quando os entrevistados encontram-se disponíveis a responder tais questionários.

O modelo de questionário (APÊNDICE I), foi elaborado com perguntas conforme o objetivo da pesquisa de compreender a percepção que os moradores e frequentadores das adjacências a micro bacia do Maguari-Açu tem a respeito do processo de degradação do ambiente em questão com perguntas que ajudam a entender a condição sócio econômica e consciência ambiental de cada entrevistado. Além dos entrevistados estão também registrados através de gravador depoimentos de pessoas que tem forte ligação com o rio e com histórico de vida com o mesmo.

3.2.6 MODELO PEIR (PRESSÃO-ESTADO-IMPACTO-RESPOSTA): Uso da Metodologia como Instrumento de Análise

Nesse sentido se faz necessário a aplicação de uma metodologia de análise, neste trabalho será utilizado o método PEIR (Pressão-Estado-Impacto-Resposta) deriva do modelo PER (Pressão-Estado-Resposta) usado internacionalmente, porém pouco difundido no Brasil, desenvolvido pela OCDE (Organização e Cooperação de Desenvolvimento Econômico, 1993), onde permite a relação entre os problemas ambientais e suas causas e medidas para combatê-los.

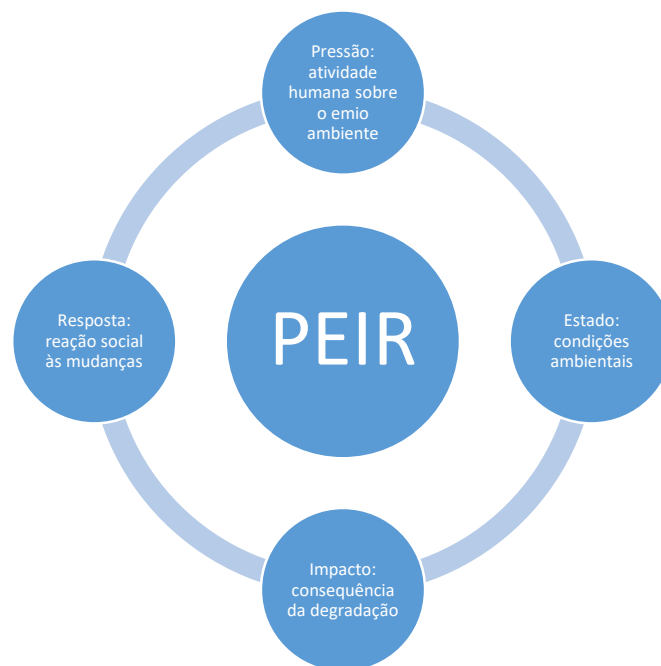
Esse modelo é utilizado em uma gama de trabalhos internacionais e recentemente no Brasil, o PER se sustenta em três categorias de análise ambiental:

- Pressão: Indicadores da atividade humana sobre o meio ambiente.
- Estado: Indicadores sobre as condições ambientais quantitativa e qualitativamente, tendo como última finalidade melhorar esses indicadores.

- Respostas: Reação social as mudanças ambientais, como forma de melhorias do Estado ambiental.

O modelo permite ainda três variantes que incluem: a força motriz (FER, PEIR e FPIER), que representa a atividade humana; e os impactos (I), ou seja, as consequências da degradação ambiental sobre o homem e seu entorno. A relevância do mesmo, se dá no sentido de identificar os indicadores de Pressão que levam a entender o Estado do ambiente e da área de estudo, juntamente identificar as causas e os meios através de ações e políticas públicas como forma de solução para reduzir os impactos.

Figura 6: Descrição do modelo PEIR



Fonte: OCDE, 1993.

Para Ariza e Neto (2010), a metodologia é de fácil ajuste e aplicação, pois se adequa a diversas realidades, além de mostrar uma ampla ligação entre os elementos ambientais e servir de instrumento para gestão pública. É importante conhecer os elementos da Matriz para uma futura tomada de decisão, o objetivo é avaliar e adaptar a resposta para os problemas detectados.

Carvalho *et. al.*, (2008), entendem que para a aplicação do modelo PEIR é necessário a construção de um índice sintético que tem objetivo de fornecer medidas de diferentes dimensões sendo construído numa composição de indicadores.

Os indicadores demonstram o marco referencial mais utilizado para estudos de impactos ambientais e sustentabilidade, desse modo, o modelo tenta através de tais indicadores chegar a três respostas principais: O que acontece? Porque acontece? E o que vem sendo feito para solucionar isso? (Carvalho; Barcellos, 2010).

De acordo com a OCDE (Organização e Cooperação de Desenvolvimento Econômico, 1993): O PEIR foi desenvolvido para estruturar trabalhos sobre políticas e relatórios ambientais. Assim, essa metodologia vem sendo aplicada em diversos estudos socioambientais com a finalidade de apontar problemas e soluções em diversos ambientes que possam demonstrar indicadores para isso em diferentes escalas.

Neste estudo, a partir da observação aplicada do modelo, o indicador de Pressão identificar-se-á como o crescimento urbano e desordenado da população do município de Ananindeua vem afetando as áreas de margens de rios como o Maguari-Açu, e de que maneira isso desencadeia um Estado de desequilíbrio e degradação sobre o ambiente, assim, identificar como o Impacto sobre essa população e o ambiente em que estão inseridos vem se dando e perceber qual Resposta a sociedade e o Estado apresentam em contrapartida a essa situação.

Para Alves e Azevedo (2013), os indicadores objetivam uma significância a partir da agregação e quantificação das informações obtidas. De um modo geral, os indicadores tem o papel de simplificar, sem reduzir sua importância, fenômenos que por sua natureza são extremamente complexos, sendo assim, podem ser quantitativos e qualitativos, obtendo dessa forma uma base de dados e informações para possíveis análises em diversas áreas de estudo.

O PEIR vem muito a contribuir com a metodologia utilizada nos estudos ambientais urbanos, uma vez que a interação homem e meio se dá como maior objetivo dos estudos geográficos. O ponto de partida é a urbanização, pois, a partir dela a população, que é a maior vítima do crescimento da urbanização, se ocupam de áreas que se tornam vulneráveis a elas. São necessários instrumentos que avaliem esses impactos, dentre elas está o PEIR.

Em ambientes urbanos, o homem se utiliza de mecanismos que modificam a paisagem, com as novas tecnologias seguem novas necessidades, assim a sociedade se vê cada vez menos inserida em um contexto de sustentabilidade.

Isso se estabelece por falta de adequações aos modelos de planejamento por parte de órgãos responsáveis do espaço em questão, uma vez que o processo de urbanização é uma construção histórica e assim relacionando a paisagem a uma lógica capitalista onde o meio técnico-científico informacional provocou uma nova (re) produção do sistema socioeconômico e desse modo, aumentando os problemas ambientais.

O modelo PEIR pode ser transformado como um eficaz instrumento de gestão pública, pois une os variados elementos do sistema ambiental. Seu maior objetivo principal é projetar cenários futuros, propostas e recomendações. Sua aplicabilidade pode ser representada em diversas escalas: local, regional, nacional e internacional. Desse modo, é possível analisar a interação do meio urbano e natural construindo um quadro de evolução ambiental da cidade.

Souza e Silva (2014), utilizou a metodologia como forma de diagnosticar as causas e efeitos dos impactos ambientais que estão comprometendo a qualidade das praias de Itaparica na Bahia, avaliando os indicadores do modelo para detectar problemas como lixo marinho, balneabilidade, qualidade da areia e outros. O objetivo é prognosticar problemas futuros e elaborar estratégias para evitar ou minimizar esses efeitos.

Levrel et al. (2009), explica que para se ter domínio da gestão ambiental é necessário uma interação entre os indicadores para que abordem as relações entre conservação, atividades econômicas e bem estar social. Seus estudos se direcionam para a preservação da biodiversidade no território francês e traçar objetivos para alcançar um Estado desejável de sustentabilidade para o ambiente em que vivem, utilizando-se dos indicadores para isso.

Quadro 3: Dimensões e indicadores do modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta aplicado à caracterização das condições socioambientais do rio Maguari Açú.

Dimensões	Indicadores	Fontes de dados
<u>Pressão</u>	Urbanização (Expansão dos condomínios e ocupação espontânea, identificação das políticas de investimento imobiliário)	Taxa de urbanização IBGE Mapa de uso do solo (2000-2015) Porcentagem
<u>Estado</u>	Vegetação Uso e ocupação do solo Características físicas da bacia	Observação de campo. Mapa de vegetação (NDVI-2015 e 2010-site de Serviço Geológico Americano) e ocupação do solo (2000-2015)
<u>Impacto</u>	Assoreamento/erosão Poluição da água e da terra por resíduos sólidos Desmatamento de APP	Análise em laboratório a partir de indicadores químicos (DBO, demanda bioquímica de oxigênio, oxigênio dissolvido e óleos e graxas), físicos (Turbidez e sólidos) e biológicos (coliformes fecais) para água. Análise sedimentológica, metais pesados, ph, carbono solúvel, nitrato, Orgânica e inorgânica para solo no período menos chuvoso. Observação de campo. Imagens de satélite Landsat TM (2000-2015).
<u>Resposta</u>	Ações Ambientais do Estado Programas de conscientização Ambiental Uso sustentável dos recursos Código Florestal	Plano Diretor do Município de Ananindeua Relatórios e atas de reunião das comunidades Documentos públicos.

Fonte: Rodrigues, 2017.

4. CAPÍTULO 3: RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1. INDICADOR DE PRESSÃO

Pressão: Para essa dimensão, Coelho (2011), explica que há uma emergência em estudar os problemas ambientais urbanos considerando pesos variados de análise, tais como localização, topografia, condições geomorfológicas, crescimento populacional e estrutura social do espaço urbano. Desse modo, será verificado se o processo de urbanização influencia na degradação ambiental da bacia ao longo das margens e proximidades do rio Maguari-Açu e em que estágio de degradação o mesmo se encontra.

E para isso, se utilizará de dados secundários que comprovem o aumento da taxa de urbanização do município e ainda se valendo do mapeamento de uso do solo de diferentes períodos para validar a afirmativa dessa dimensão.

De acordo com dados do IBGE (Censo 2010, atualizado em 2015), Ananindeua apresenta uma taxa de urbanização em torno de 99,7%, considerando como método o cálculo: População urbana/população total do município, onde a população urbana de Ananindeua consta de aproximadamente 470.819 habitantes e sua população total cerca de 516.057 habitantes, desse modo pode-se concluir um alto índice de urbanização que são comprovados com dados secundários dos setores censitários do município.

Quadro 4: Domicílios particulares permanentes.

Variável - Domicílios particulares permanentes (Unidades)	
Ano – 2010	
Tipo de domicílio	Município
	Ananindeua (PA)
Total	125800
Casa	112395
Casa de vila ou em condomínio	7806
Apartamento	4897
Habitação em casa de cômodos, cortiço ou cabeça de porco	702
Oca ou maloca	-
Fonte: IBGE - Censo Demográfico	

Foi observado no quadro 4 que há uma forte presença de domicílios que são permanentes no município e que tem estruturas urbanas como apartamentos e condomínios, muitos deles construídos em áreas de matas ou margens de rios. O rio Maguari- Açú encontra em seu curso três grandes condomínios: Lago Azul, Amazon Garden e Viver Ananindeua, onde nos dois primeiros pode-se constatar uma apropriação do rio no interior dos mesmos. Isso pode ser comprovado a partir da pergunta do questionário: “*Que uso você faz do rio?*” Cujo mais de 80% dos entrevistados responderam: “*nenhum*”.

Já o Residencial Viver Ananindeua apresenta sua área ocupada a poucos metros do rio Maguari-Açú, desse modo degradando-o com o despejo irregular de resíduos sólidos às margens do rio, presença de materiais de construção ao seu redor e dejetos e esgoto lançados ao solo que por sua vez também degradam o rio.

Também, através dos dados acima e das observações de campo foi constatado diversas áreas periféricas que ocupam as margens do rio Maguari-açú através de aglomerados de palafitas e residências sem estruturas ao longo do rio, despejando esgoto, dejetos humanos, gordura e materiais químicos como detergentes no mesmo.

O quadro 5 demonstra a estrutura de moradia através do fornecimento de energia, onde a maioria conta com esse serviço, corroborando dessa forma para os resultados da intensa urbanização de Ananindeua.

Quadro 5: Existência de energia elétrica por domicílio.

Variável - Domicílios particulares permanentes (Unidades)	
Ano – 2010	
Existência de energia elétrica	Município
	Ananindeua (PA)
Total	125800
Tinham	125565
Não tinham	235
Fonte: IBGE - Censo Demográfico	

No quadro 6, é possível visualizar a estrutura sanitária das residências do município, uma vez, que muitas apresentam banheiros e sanitários de uso exclusivo, porém grande parte dessa população não reside em áreas precárias como margens de rios, já 1719 domicílios não apresentam nem banheiros, nem sanitários, já que grande parte despeja seus dejetos no rio ou no solo.

Quadro 6: Banheiro ou sanitário de uso exclusivo do domicílio.

Variável - Domicílios particulares permanentes (Unidades)	
Ano – 2010	
Existência de banheiro ou sanitário e número de banheiros de uso exclusivo do domicílio	Município
	Ananindeua (PA)
Total	125800
Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	118712
Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio - 1 banheiro	90254
Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio - 2 banheiros	22023
Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio - 3 banheiros	4638
Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio - 4 banheiros ou mais	1797
Tinham sanitário	5369
Não tinham banheiro nem sanitário	1719
Fonte: IBGE - Censo Demográfico	

O quadro 7 sustenta os resultados que demonstram índices de poluição da água e do solo nas áreas ocupadas por domicílios em áreas periféricas onde encontra-se mata secundária e rios de bacias urbanas do município, uma vez que é possível perceber que 2825 domicílios não dão destino adequado aos seus resíduos sólidos. Onde 1488 é queimado, 55 enterrado, 1086 jogado em terreno baldio ou logradouro e 89 é despejado em rios, lagos ou mar. É nesse último que reside a preocupação deste trabalho de pesquisa, uma vez o rio Maguari-Açú apresentou altos índices de poluição e degradação percebidos por observações de campo e análises laboratoriais que serão analisadas no capítulo de Impacto dessa pesquisa.

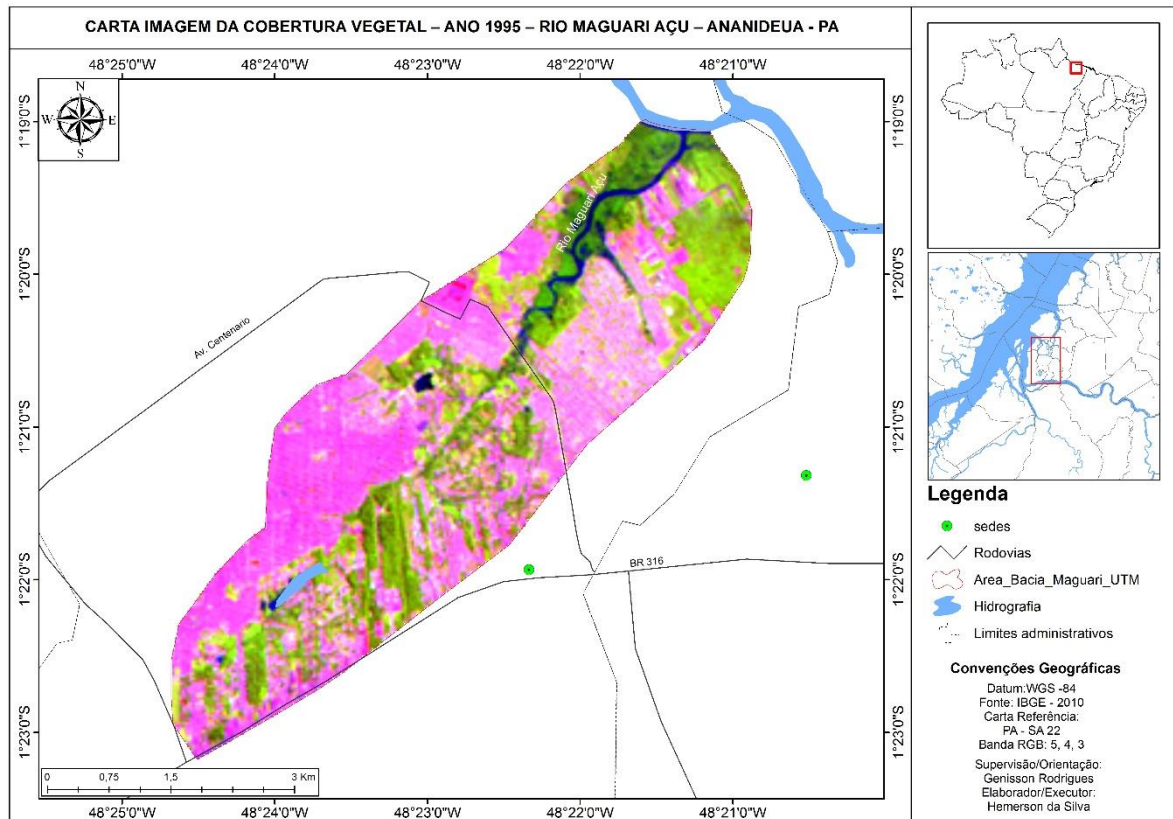
Quadro 7: Destino do lixo.

Variável - Domicílios particulares permanentes (Unidades)	
Ano – 2010	
Destino do lixo	Município
	Ananindeua (PA)
Total	125800
Coletado	122975
Coletado por serviço de limpeza	113045
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	9930
Queimado (na propriedade)	1488
Enterrado (na propriedade)	55
Jogado em terreno baldio ou logradouro	1086
Jogado em rio, lago ou mar	89
Outro destino	107
Fonte: IBGE - Censo Demográfico	

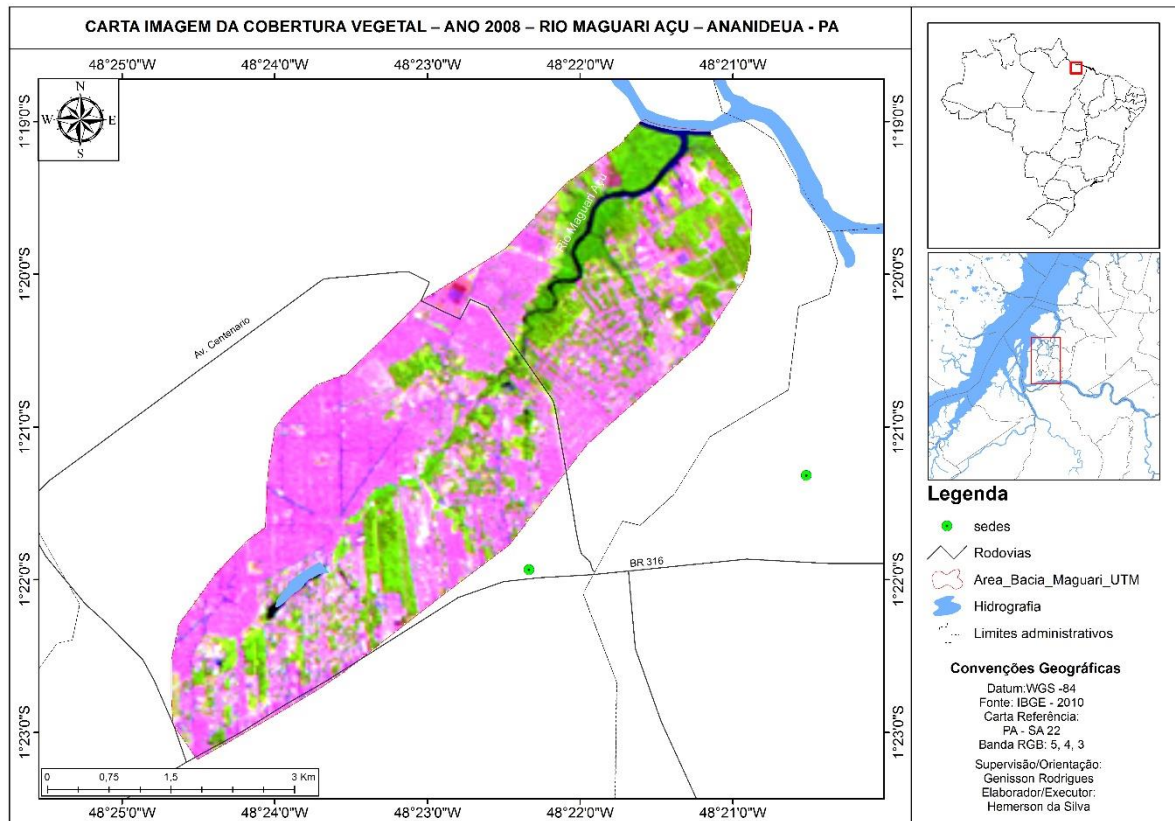
Dessa forma, é possível conceber que o intenso processo de urbanização comprovado e constatado pelos dados do IBGE ponderam o indicador de Pressão que leva a modificação da dinâmica da paisagem e a degradação do rio Maguari-Açú e seu entorno. Esse fator associado a permanente presença humana em ambientes de paisagens naturais transforma sua forma e função. Albuquerque e Santos (2008) analisam que a urbanização do município demonstra um preocupante cenário de desordem, e que isso se agrava quando as alterações na dinâmica da paisagem acabam por resultar em problemas socioambientais como alagamento, poluição, desconforto térmico e doenças provenientes de água poluída.

O produto cartográfico, as imagens de satélites e levantamentos de campo obtidos viabilizaram identificar três momentos multi temporais do avanço da ação antrópica acelerado pelo processo de urbanização e ocupação desordenada sobre a área de cobertura vegetal da área de pesquisa, onde os impactos se mostram muito mais evidentes, devido a uma exaustão do meio artificial (prédios, ruas, viadutos, condomínios, etc.) Em detrimento ao natural (Coelho, 2011).

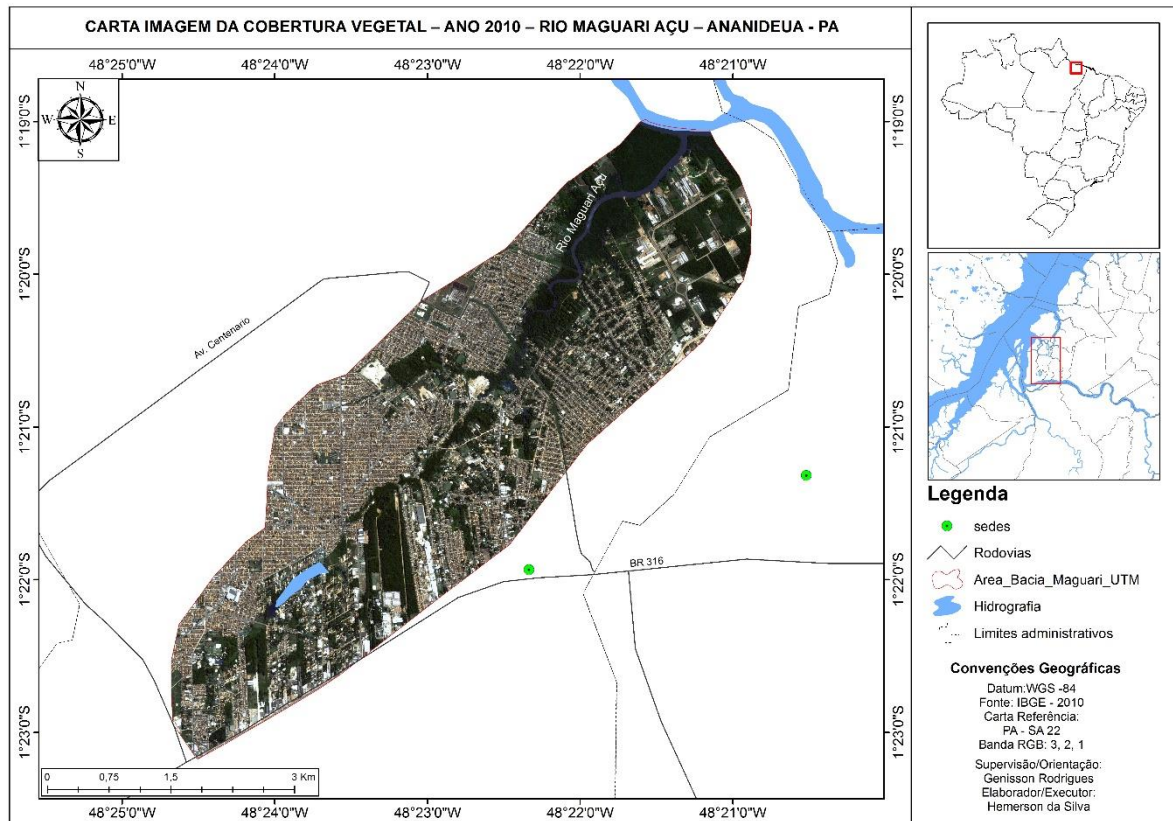
Figuras 7, 8 e 9: Mapas multitemporais da degradação subbacia do rio Maguari-Açú- Ananindeua-PA.



Fonte: Elaborado por Silva, 2016: dados IBGE.



Fonte: Elaborado por Silva, 2016: dados IBGE



Fonte: Elaborado por Silva, 2016: dados IBGE

Tabela 1 - Quantificação multitemporal da supressão da vegetação identificadas na micro bacia hidrográfica do Rio Maguari-Açú-PA, Brasil, nos anos de 1995, 2008 e 2010.

ANO/%	ÁREA ANTROPIZADA	VEGETAÇÃO	CORPO HÍDRICO	TOTAL
1995(HA)	956,8755	1121,2	33,42	2111,50
PERCENTUAL	45,32	53,10	15,8	100
2008(HA)	1428,06	649,02	34,42	2111,50
PERCENTUAL	67,6	30,7	16	100
2010(HA)	1521,9355	556,14	33,42	2111,50
PERCENTUAL	72,1	26,3	16	100

Fonte: Elaborado por Rodrigues, 2017.

Em vista disso, é possível perceber na tabela 1 a partir dos dados quantitativos que no ano de 1995, a área antropizada era de 45,32% em relação à vegetação que totalizava 53,10%, sofrendo variação até o ano de 2008, onde a área antropizada aumentaria para 67,6%, enquanto a vegetação cairia para 30,7%, e por fim, em 2010, a ação antrópica já cobriria 72,1% do entorno da bacia e vegetação 26,3%. Percebe-se que o corpo d'água não sofreu grande variação, possivelmente pelo regime de chuvas intensas na região.

Os dados corroboram as informações dos mapas que demonstram uma supressão da cobertura vegetal tendo como principal fator de degradação o crescimento desordenado da ocupação urbana do município de Ananindeua. Jorge (2011), explica que o processo de desordenamento do espaço urbano é fruto de uma apropriação desleal do mercado imobiliário em busca das melhores áreas sobrepondo as de menor infraestrutura para população de baixa renda. Esse entendimento dá suporte para entender a forma de expansão da área urbana do município de Ananindeua.

É possível perceber a redução acentuada da vegetação em torno da bacia e do rio, principalmente nas áreas de APP, identifica-se a área da nascente e a margem esquerda da bacia a mais atingida pela ocupação e degradação ambiental. Em vista disso baseado em visitas de campo pode-se concluir que a presença antrópica também contribui para contaminação do rio através de despejo irregular de resíduos sólidos, vazamentos de óleos e graxas, desmatamento e ainda assoreamento de muitos trechos do rio.

O que ratificam as ideias de Seabra (2012), que entende que a cidade altera e modifica seus ambientes naturais e sua paisagem quando o progresso do capital se vê mais importante que a conservação dessas áreas. No município de Ananindeua a realidade é bem mais alarmante, pois, as bacias urbanas como a do rio Maguari-Açú recebem diretamente os impactos negativos do processo de ocupação desordenada (SILVA, 2012).

4.2. INDICADOR DE ESTADO

Estado: Neste caso, o indicador aponta a qualidade do meio ambiente e aspectos de qualidade ambiental e conforme SILVA et al. (2012) é possível visualizar um panorama geral do ambiente de acordo com o nível de degradação. No caso da área de estudo, foi constatado através de observações de campo e aplicação de questionários, além do mapeamento da vegetação e de uso do solo com a finalidade de perceber o nível de degradação ambiental, condições do solo de acordo seu uso e ocupação e possíveis alterações nas características físicas da bacia do rio Maguari-Açu.

O indicador de Estado permite perceber as condições e qualidades do meio ambiente através da óptica dos elementos da paisagem e do ambiente como a qualidade do ar, da água e do solo em prejuízo à degradação provocada pelo homem conforme SILVA, S. S. F. da; *et al* (2012). Será demonstrado o caráter tanto qualitativo, quanto quantitativo dos recursos naturais da micro bacia do rio Maguari-Açu; para isso, utilizou-se questionários e conversas informais com objetivo de conseguir depoimentos da percepção da paisagem e da relação que os moradores e frequentadores da área da bacia tem com a mesma e com o rio Maguari-Açu.

Para fontes de dados foram utilizados dados censitários do IBGE (2010), mapas NDVI de vegetação, aplicação de questionários e observação de campo, obtendo como produto final o mapa de percepção da paisagem obtido a partir dos dados e imagens in loco.

Quadro 8: Dados censitários das condições sócio econômicas e ambientais dos moradores por residência às margens da micro bacia do rio Maguari-Açu, Ananindeua-PA.

TOTAL DE RESIDENTES	VARIÁVEIS ESCOLHIDAS	32380 (TOTAL)
População masculina	-	16356
População feminina	-	16024
Domicílios particulares e coletivos	V001	8504
Domicílios particulares permanentes com água geral	V012	2589
Poço ou nascente na propriedade	V013	5162
Cisterna com água da chuva	V014	0
Outras formas de abastecimento	V015	715
W.C. exclusivo ou sanitário	V016	8295
Fossa séptica	V018	4579
Fossa rudimentar	V019	3067
Sem W.C. e sanitário	V023	169
Coleta de lixo	V035	8427
Lixo queimado	V038	423

Lixo enterrado	V039	4
Lixo jogado em terreno baldio	V040	52
Energia Elétrica	V043	8447
Domicílio próprio e quitado	V100	6845
Domicílio alugado	V102	572

Fonte: Dados censitários, IBGE, 2010.

Tais dados demonstram o perfil social e ambiental dos bairros e setores que margeiam o rio Maguari-Açú em dados quantificados por números de domicílios. Se tratando de uma grande extensão, o rio apresenta diferentes usos por parte de seus habitantes, por isso, se faz necessário entender que mesmo em alguns setores contendo estrutura sanitária como fossas sépticas, banheiros exclusivos, coleta de lixo, entre outros.

A estrutura sócio econômica como energia elétrica e domicílios próprios, permite perceber um certo nível de degradação do rio e de todos os elementos que compõe a paisagem local, pois em áreas mais segregadas, a infraestrutura se torna precária como em locais onde se enterra e queima lixo e nascentes e poços utilizadas de forma irracional.

Os setores onde foi possível verificar maior infraestrutura de saneamento, tratamento de esgoto e coleta de lixo, são aqueles cujo domicílio se encontra em ambientes com pouco risco de degradação. Já áreas com pouca ou nenhuma infraestrutura básica estão localizadas em setores de degradação comprovados por dados como o destino final dos resíduos sólidos, onde há queima ou enterram lixo e ainda despejam em terrenos baldios.

Condições sanitárias também expõe um perfil sócio econômico e ambiental dos moradores de cada setor, embora grande parte desfrute de banheiros exclusivos, há uma parcela em setores degradados que carecem de fossa séptica e banheiro adequado. No uso da água, grande parte dos domicílios apresentaram abastecimento através de poço, mesmo em setores de alta renda e infraestrutura, quanto nas áreas segregadas.

Como variáveis para esse indicador, foram atribuídos: a vegetação, uso e ocupação do solo e as características físicas da bacia e a elaboração de um mapa (ANEXOS 2) valendo-se dos dados censitários do quadro 8.

A vegetação no entendimento de Pommier *et. al.* (2014), a precisão e descrição da vegetação com seu ambiente depende dos problemas estudados e da escala de apreensão. Desse modo, é possível perceber que o avanço da mancha urbana ao longo de um espaço de tempo demonstra uma contínua redução dessas áreas verdes como revela o mapa da figura 12. O nível de supressão indica maior redução da vegetação arbórea entre os anos de 1998-2017, onde os

valores indicados mostram um recuo de 0,806 em 2008, após ter avançado de 0,797 em 1998, para 0,637 em 2017.

Muitos terrenos particulares às margens da micro bacia tentam preservar a vegetação arbórea devido às altas temperaturas da região de acordo depoimento dos donos desses terrenos, porém, onde há empreendimentos, a realidade é diferente, pois muitas dessas construções ocorreram nas proximidades do rio ocasionando degradação da vegetação local e mudança drástica na paisagem local.

Araújo *et. al.* (2013), nos seus estudos sobre áreas de encostas explica a importância da vegetação arbórea para a estabilidade do solo e do terreno, embora a cota topográfica da área da micro bacia do rio Maguari-Açu seja baixa, a vegetação arbórea e arbustiva tem fundamental importância para evitar o assoreamento e soterramento das margens devido ausência da mata ciliar através da construção de um trapiche onde funciona a área de lazer e alimentação dos condôminos próximo ao rio, onde são lançados restos de comida, óleo e carvão sobre as frestas do piso do trapiche.

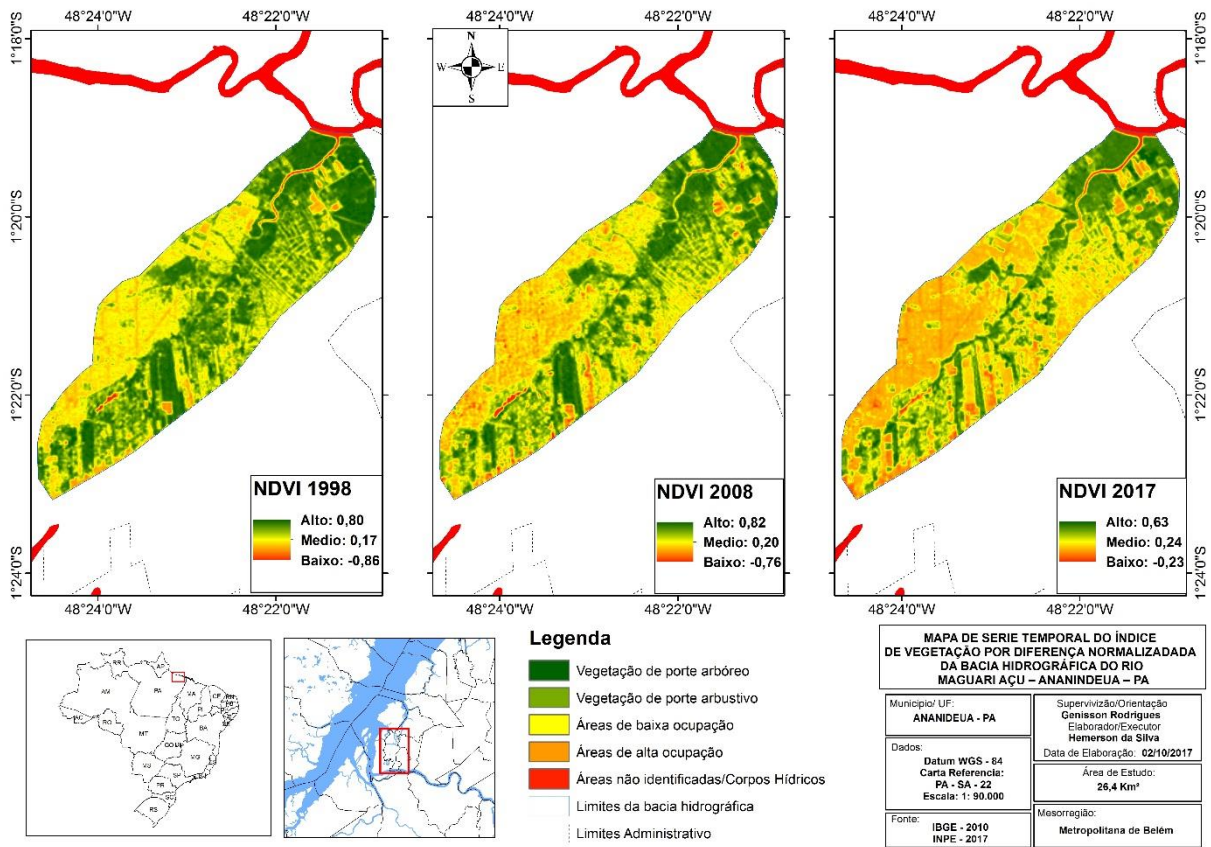
As áreas de alta ocupação sofreram leve redução, enquanto as de baixa ocupação aumentaram, isso se deve a chegada de empreendimentos elitizados como condomínios que se ocupam o espaço através de loteamentos organizados dentro da área de construção. E ainda, empresas que apoderam-se desses espaços estratégicos para escoamento de mercadorias como serrarias e madeireiras que encostam suas balsas às margens do rio Maguari-Açu. Assim, levando pessoas de baixa renda às áreas ainda preservadas que passarão por algum tipo de degradação futuramente.

Figura 10 e 11: empreendimentos nas margens do rio Maguari-Açu.



Fotografias: Genisson Rodrigues, 2017.

Figura 12: Imagem NDVI de supressão da vegetação ao longo bacia do Rio Maguari-Açú entre 1998-2008-2017.



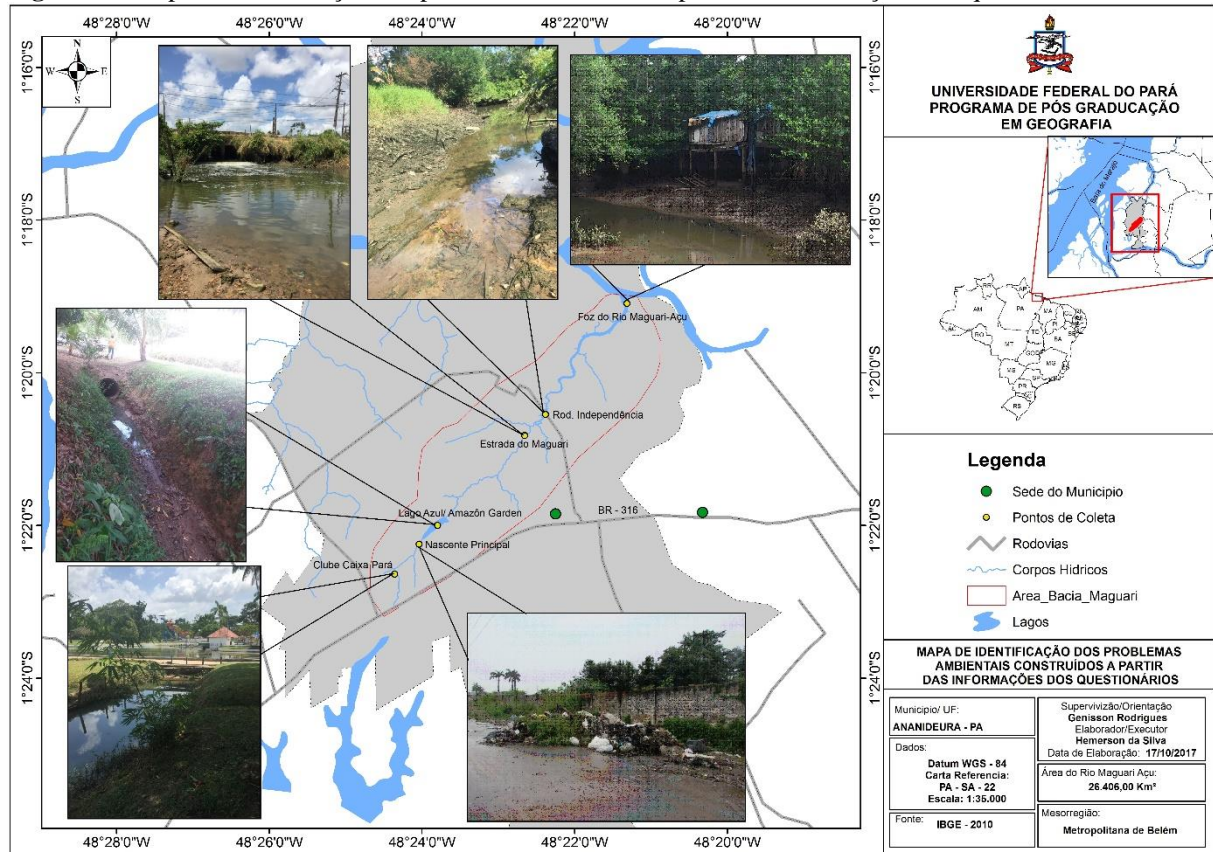
Fonte: Elaborado por Silva, 2017.

Ao longo da sub bacia do rio Maguari-Açu, identifica-se os seguintes tipos de uso e ocupação do rio e da terra, o mapa da figura 13 de identificação dos problemas ambientais construídos a partir das informações dos questionários indica as múltiplas funções que seus usuários e moradores locais fazem do mesmo.

De acordo com o Artigo 21 sobre a Unidade Urbana 06 do Plano Diretor de Ananindeua, a diretriz e proposta número I descreve a implantação da Faixa Marginal de Proteção (FMP) dos rios Maguari Açu, Ananindeua e Mocajatuba, a fim de implantar unidades de conservação ambiental, intercaladas por áreas de esporte e lazer adequadamente implantadas no eixo do término dos principais logradouros coletores que lhe permitem acesso (LEI Nº 2.237/06, DE 06 DE OUTUBRO DE 2006- Plano Diretor de Ananindeua-PDA).

Nota-se que os trechos que margeiam o rio estão muito aquém do referido artigo, uma vez que sua rede de drenagem é ocupada por condomínios de luxo, balneários de uso particular e imensas áreas de ocupação desordenada, na qual em muitos trechos o rio serve como despejo de esgoto e resíduos sólidos por parte de habitantes locais e empresas próximas, como é possível inferir no mapa da figura 13 da página 60.

Figura 13: Mapa de identificação dos problemas ambientais a partir das informações dos questionários.



Fonte: Elaborado por Silva, dados: Rodrigues, 2017.

Como forma de ratificar as informações contidas no mapa, foi obtido como fonte de dados primários os questionários (Anexo I) e entrevistas aplicados aos moradores e frequentadores do local.

Desse modo, 68,2% dos entrevistados responderam que a coleta de resíduos é feita mais de duas vezes por semana, enquanto que 30,3% apontaram duas vezes e somente 1,5% disse apenas uma vez. Apesar do fato de haver coleta assídua dos resíduos de cada área ou rua, é possível visualizar quantidades enormes de entulhos nas proximidades do rio e até dentro do mesmo.

Figura 14: Entulhos despejados no rio Maguari-Açu, rua Quinta Carmitas, Ananindeua, PA.



Fotografias: Genisson Rodrigues, 2017.

Figura 15: Despejo irregular de entulhos no rio Maguari-Açu, Residencial Viver Ananindeua.

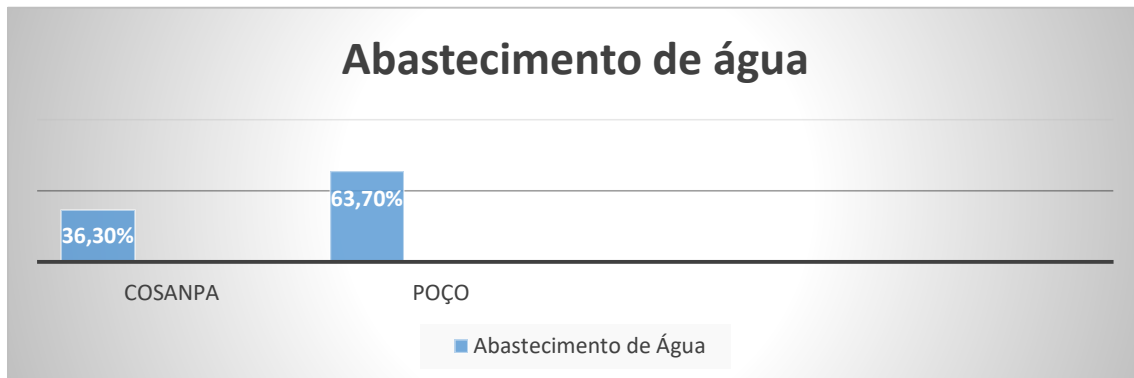


Fotografias: Genisson Rodrigues, 2017.

A área visitada mostrou que 96,9% das residências possuem algum tipo de fossa e apenas 3,1% lança seus dejetos direto no rio ou no solo. Embora, a qualidade da água e do solo estejam visivelmente degradados, 63,7% possuem abastecimento de água via poço artesiano, enquanto que 36,3% vem da COSANPA, onde pôde ser registrado bastante reclamação por partes dos moradores a respeito do serviço de abastecimento e qualidade dessa água. É possível compreender isso na fala de um dos moradores que acaba por se repetir no depoimento de outros.

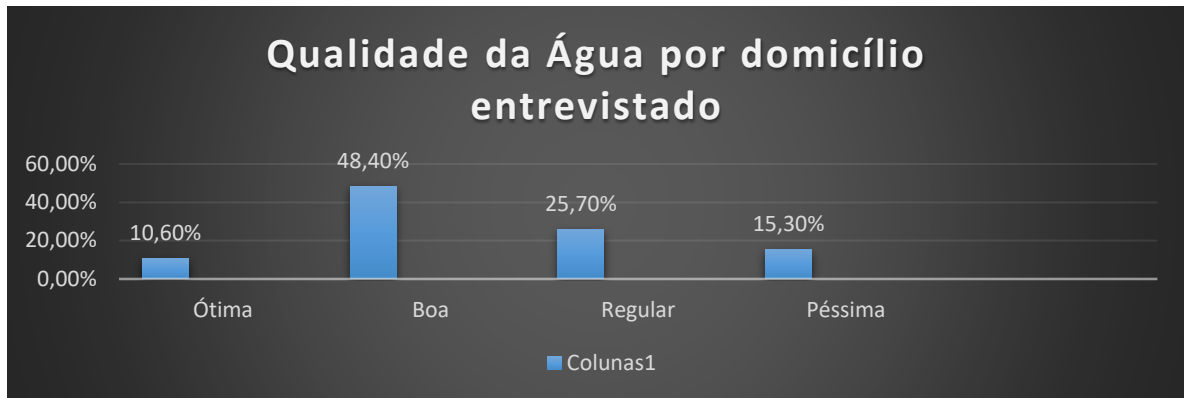
“Pelo menos 2 vezes na semana falta água aqui pra nós e ela é sempre assim como o senhor tá vendo, enferrujada, fétida e com gosto ruim, já fizemos inúmeras reclamações, mas até agora nada, a COSANPA sempre diz que vem resolver o problema, mas até agora nada, enquanto isso tenho que pegar água emprestada ou descer no rio pra pegar essa água poluída, pelo menos pra limpar as coisas dentro de casa”(Seu Everaldo, morador da rua Quinta das Carmitas, Bairro do Distrito Industrial, Ananindeua)

Figura 16: Abastecimento de água.

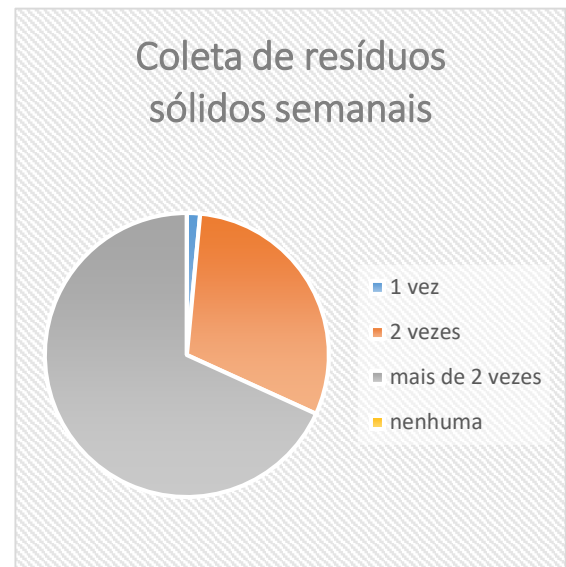


Elaborado por Rodrigues, 2017.

Este testemunho, pode ser comprovado com a porcentagem de 25,7% de pessoas que apontaram a qualidade da água como regular e 15,3% como péssima para aqueles que são abastecidos pela rede da COSANPA e 48,4% boa e 10,6% ótima para aqueles que são abastecidos por poço artesiano. Os mesmos evitam o uso do rio, pois alegam está contaminada por esgoto e resíduo sólido. No entanto, muitos tem contato com essa água poluída em medida que ocorre alagamentos, principalmente em áreas sem infraestrutura de pavimentação e em períodos de maior índice pluviométrico da região amazônica.

Figura 17: Qualidade da água por domicílio.

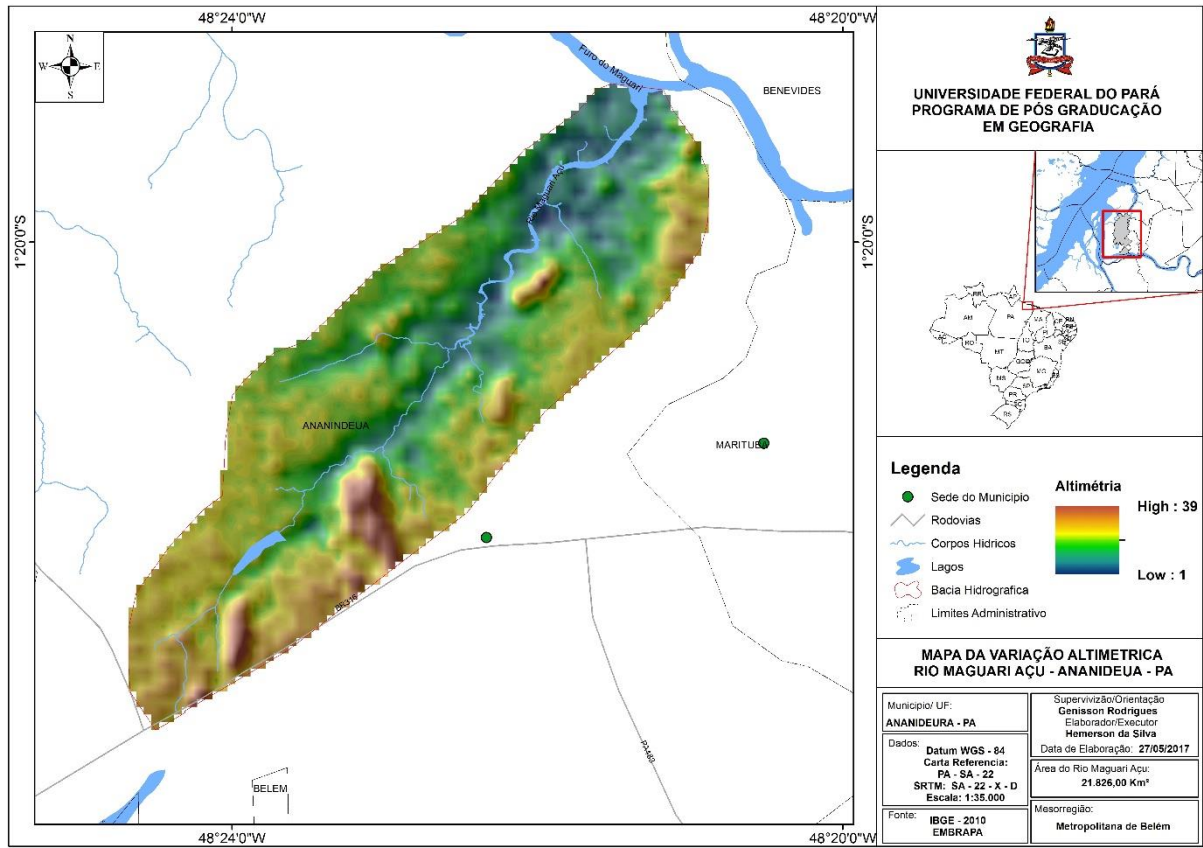
Fonte: Elaborado por Rodrigues, 2017.

Figuras 18 e 19: Fossa e Coleta de Resíduos Sólidos.

Elaborados por Rodrigues, 2017.

Considerando a baixa cota altimétrica da nossa região, assim como na área da bacia, há variações de no máximo 14 m com cotas de apenas 1m, uma vez que a mesma encontra-se em área de várzea, propícia a alagamentos constantes, como pode ser percebido o mapa da figura 20 da página 64.

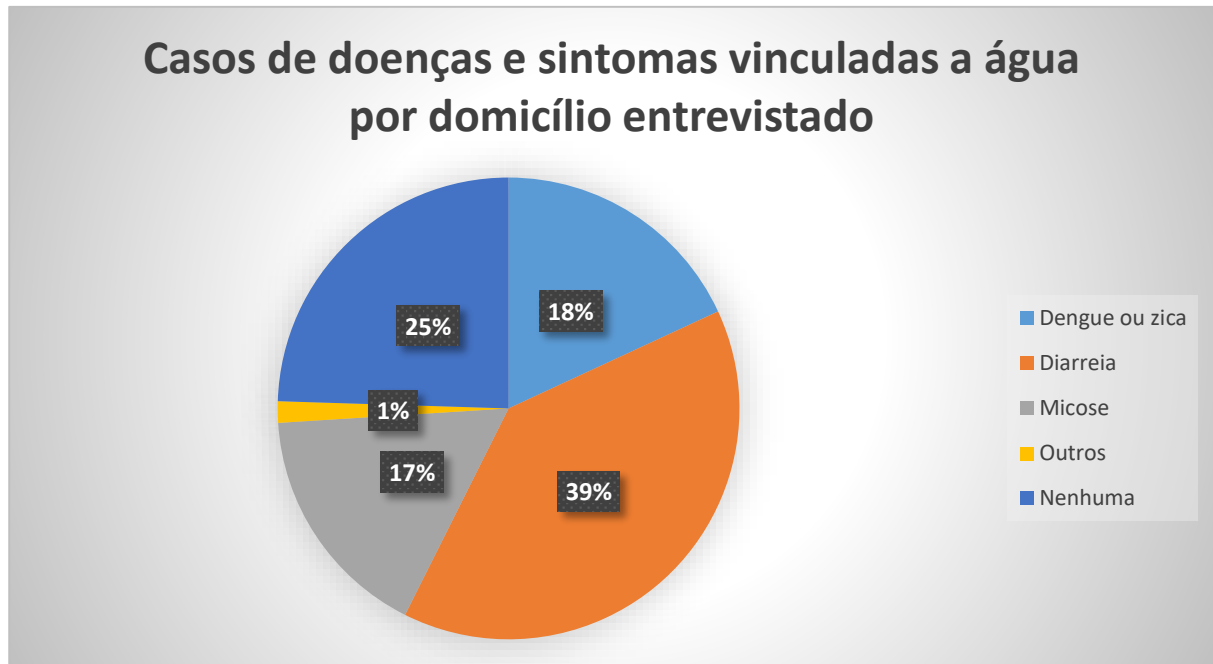
Figura 20: Mapa de variação Altimétrica do rio Maguari Açú, Ananindeua, PA.



Fonte: Elaborado por Silva, 2017.

Nos casos em que há contato com a água do rio, foram constatados que 39,3% das pessoas entrevistadas apresentaram casos de diarreia, 18,1% dengue ou zica, 16,6% micose, 1,5% apontaram outras doenças como ameba e 24,5% disseram nunca ter tido casos de doenças ou sintomas na família vinculados ao contato ou ingestão de água contaminada. Neste último, os entrevistados residem em áreas mais estruturadas sem contato direto com o rio, como é o caso dos condomínios fechados às margens do rio Maguari-Açu.

Figura 21: Casos de doenças vinculadas à água.



Elaborado por Rodrigues, 2017.

Os principais problemas ambientais apontados pelos entrevistados foram lixo, falta de saneamento, poluição da água, do ar e do solo, alagamentos e desmatamento. Enquanto ao uso do rio, 82% disseram não fazer nenhum tipo de uso do mesmo, uma vez que seus corpos hídricos estão com indicadores de degradação elevado ao longo dos anos alterando a dinâmica da paisagem onde está inserido, fazendo a população perder interesse sobre o rio. 7,5% disseram que ainda pescam e uso como lazer e apenas 3% usam para navegação em áreas ainda não assoreadas.

De acordo com inciso III do Artigo 3º da Lei Estadual Nº 13.199, de 29 de janeiro de 2001, estabelece que na execução da Política Estadual de Recursos Hídricos, será observado o reconhecimento do recurso hídrico como bem natural de valor ecológico, social e econômico, cuja utilização deva ser orientada pelos princípios do desenvolvimento sustentável.

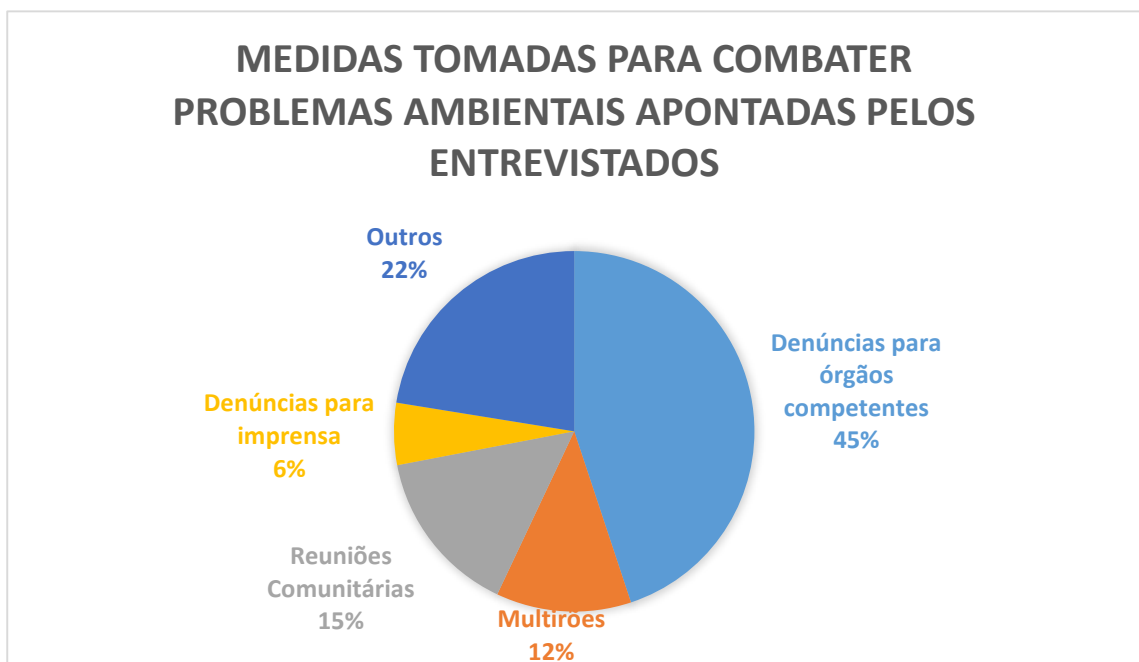
Diante da lei referida, é possível entender que a ocupação e uso do solo e dos cursos d'água do rio Maguari-Açu estão aquém das exigências mencionadas no Artigo da lei acima,

uma vez que a forma de apropriação dos elementos da paisagem que compõem a micro bacia vem sendo alterado velozmente por diversos motivos já mencionados.

Concluiu-se também, que há uma certa preocupação por parte da população em relação a degradação do ambiente da bacia, os dados apontam 89,3% dos entrevistados se mostraram preocupados com a situação, enquanto que somente 10,7% são alheios devido não ter o rio como identidade. Outro fator afetado pela supressão da vegetação e urbanização intensa é a biodiversidade, onde 40,9% descreveram que raramente é visto animais selvagens na área, 30,3% veem sempre e 28,8% nunca viram. Porém, deixam claro que há anos atrás era comum avistar muitas espécies no local. Dentre as mais apontadas estão macacos, garças, tucanos, iguanas e cobras.

Em relação à preocupação com a atual situação que a micro bacia do rio Maguari-Açu e ainda os elementos que compõem a paisagem vem enfrentando nas últimas décadas, 72,6% dos entrevistados disseram já ter denunciado para órgãos competentes, 24,2% fazem reuniões comunitárias, 19,6% mutirões, 9% já denunciaram à imprensa e 36,3% nunca tomaram medida alguma, conforme a figura 22.

Figura 22: Medidas tomadas para combater problemas ambientais.



Elaborado por Rodrigues, 2017

Dentre os problemas ambientais elencados pelos entrevistados, 62,1% disseram ter lixo e entulho na área; 71,2% disseram ver constantemente animais associados aos entulhos; 65,1% apontaram poluição do ar na área, 53% poluição da água, 69,6% do solo; 66,7% afirmam ter

desmatamento local; 19,6% mostram problemas de ocupação em áreas de APP; 21,2% apontaram erosão; 9% deslizamento; 50% demonstram problemas de alagamento, 65,1% impacto odorífero e 6% indicaram outros problemas ambientais.

Para análise de dinâmica da paisagem, onde a variável vegetação foi demonstrada a partir de seu uso e importância, 57,5% dos entrevistados disseram que o conforto térmico é grande relevância da vegetação para eles; 9% apontaram que ela evita assoreamento e alagamento; 1,5% é usada para lazer; 10,6% para sustento; 13,6% como contemplação paisagística e 15,1% disseram não ter nenhuma importância para eles.

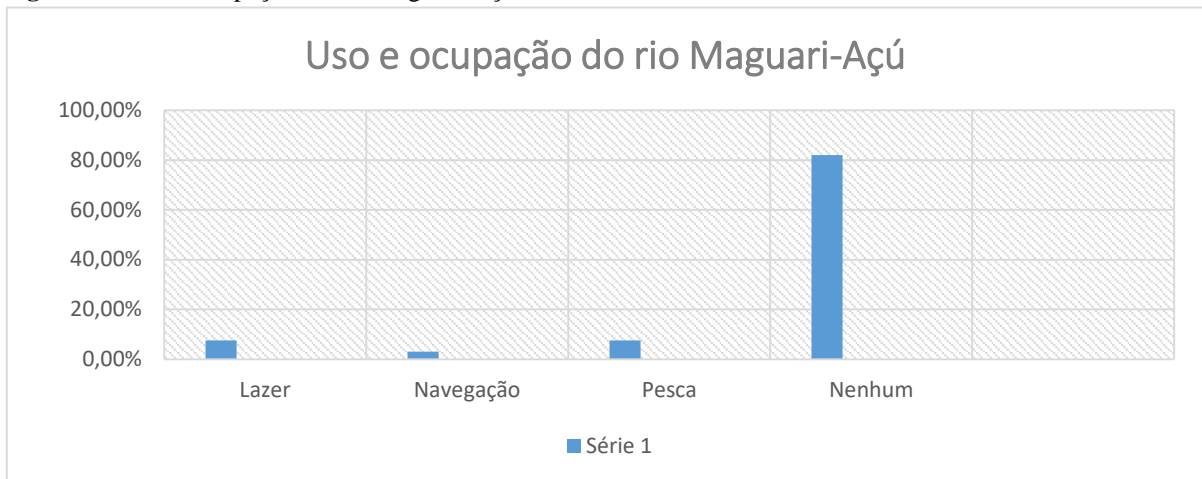
A figura 23 demonstra o grau de importância que o rio tem para seus atores sociais inseridos na dinâmica de sua paisagem, desse modo, 89% se mostraram preocupados de alguma forma com o estado do rio e 11% se expressaram alheios.

Figura 23: Importância do rio para população local.



Elaborado por Rodrigues, 2017.

Na variável uso e ocupação da terra e do rio na área da bacia, 27,2% apontaram o sustento como maior relevância; 22,7% para o lazer; 10,6% para o abastecimento local; 7,5% importa para navegação; 22,7% para contemplação paisagística e 33,3% disseram não ter importância alguma.

Figura 24: Uso e ocupação do rio Maguari-Açú.

Elaborado por Rodrigues, 2017.

Segundo Vanzela *et al.* (2009), as ocupações urbanas próximas a ambientes de rios e mata, são caracterizadas pela redução da permeabilidade do solo, seja por alterações na paisagem ou alterações das suas propriedades físicas. Desse modo, pode-se inferir que o modo de ocupação e uso do solo nas nascentes, bem como o decorrer da bacia e sua vegetação alteram a dinâmica da paisagem demonstrados pela forma como seus atores sócias percebem esta paisagem e as consequências negativas que demonstram o Estado do ambiente.

4.3. INDICADOR DE IMPACTO

Impacto: Para Araújo, Almeida e Guerra (2013), a vegetação tem função muito importante no controle da erosão, ao manter-se uma vegetação adequada como herbáceas diminui-se em até mil vezes o risco de erosão. Para isto, foram utilizadas imagens de satélite Landsat, observações de campo e metodologias propostas com a finalidade de verificar esses indicadores relacionados à vegetação e uso do solo.

Para o diagnóstico dos recursos hídricos e do solo por resíduos sólidos foram coletadas amostras de água e solo em 6 pontos diferentes, sendo eles: Clube Caixa Pará, Estrada do Maguari, Condomínio Amazon Garden, Rodovia Independência, Condomínio Viver Ananindeua e a foz no Distrito Industrial. Tais amostras foram coletadas em condições de baixa pluviosidade, no momento em que o rio encontrava-se enchendo, em 24 horas, as mesmas foram levadas a laboratórios, sendo a água para UFPA e solo para EMBRAPA para análise de qualidade.

4.3.1. ANÁLISE DE QUALIDADE DA ÁGUA

De acordo Whately e Campanili (2016), nem toda água retirada é consumida, isso varia de acordo com o uso que se faz dela, ou seja, a vazão de retorno. As autoras explicam que na área urbana, essa vazão é de 80%, isso equivale ao esgoto produzido. Dessa forma, pode-se constatar que em trechos urbanos onde há a presença de residências e setores industriais ou empreendimentos, a paisagem está mais propícia à alterações, assim como o ambiente à degradações.

O longo percurso da micro bacia do rio Maguari-Açu, é possível encontrar diversos elementos de ordem antrópica, como construção de rodovias, pontes e estradas, no que diz respeito a vias de escoamento de trânsito. Condomínios fechados e residenciais onde parte do rio foi apropriada como parte integrante do empreendimento, ou ainda construído a poucos metros do rio. Muitas empresas e terrenos particulares também se apropriam para uso próprio como é o caso do Clube Caixa Pará, onde uma das nascentes é utilizada como lazer e piscina para seus usuários, ou serrarias e atracadores que constroem seus estabelecimentos nas margens do rio.

Além de toda essa apropriação, é possível perceber também as áreas segregadas produzidas pelo consumo do capital urbano que se apossam de áreas ambientalmente seguras e acaba por segregar a população de baixa renda para áreas de várzea e beiras de rios, onde os riscos de alagamentos, erosão e disseminação de doenças são eminentes.

Para Bernades e Ferreira (2015), a natureza tende a se humanizar e o homem a se naturalizar, assim, a troca material é uma relação de valor e uso, e desse modo a natureza entra em relação com o homem. Essa população segregada interage com a natureza e seus elementos da paisagem na medida em que os degrada, pois precisam ocupar espaços para impor seu modo de vida também urbano.

Ainda na visão de Cunha (2015), a degradação dos canais e rios é identificada por indicadores de degradação, isso pode ser apreciado a partir do histórico de uso da mata ciliar que podem ser feitos a partir de levantamentos de campo e observações. A bacia do rio Maguari-Açu apresenta tais características quando se observa que a urbanização do município avançou também para a mata ciliar.

O indicador de impacto para variável água demonstra uma clara alteração que pode ser constatada por meio de uma avaliação rápida a partir de observações de campo, bem como análises de laboratório que comprovam a poluição, degradação e alteração na qualidade

provocada pela ação antrópica dos atores sociais envolvidos no processo de modificação da paisagem da bacia.

Tais alterações se dão com a forte presença de resíduos sólidos que tem contaminado incessantemente os corpos d'água da bacia em questão, cujo a origem está na crescente segregação sócio espacial estimulada pela urbanização intensa do município de Ananindeua. Além dos resíduos, fora também observados rápida destruição da mata ciliar, o que tem provocado forte assoreamento do rio e quantidades consideráveis de detritos e sedimentos em seus leitos.

Há também despejo de esgoto, dejetos e produtos químicos domésticos em muitos trechos do rio, principalmente nas áreas urbanas periféricas onde não observa-se infraestrutura como saneamento e esgoto regular, desse modo a forma de eliminar esses dejetos se dá por meio de tubulações improvisadas que ligam a pia, ralo e sanitários até o rio ou diretamente ao solo levando também à contaminação dos mesmos.

Figura 25: Vala criada por morador



Figura 26: Tubulação improvisada



Fotografias: Genisson Rodrigues, 2017.

Mesmo onde há algum tipo de infra estrutura básica, nota-se que o destino final dos esgotos e dejetos também é para o solo, mata ciliar ou o próprio rio como foi constatado nos condomínios e balneários visitados em observações in loco.

Figura 27: Despejo irregular de esgoto pluvial no interior do condomínio Amazon Garden



Fotografias: Genisson Rodrigues, 2017.

De acordo a PORTARIA 2914, de 12 de dezembro de 2011, do MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS), no CAPÍTULO v, Art. 27, inciso 1º sobre o Padrão de Potabilidade dos corpos hídricos, aponta que: “No controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, ações corretivas devem ser adotadas e novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que revelem resultados satisfatórios”.

Nesse caso as amostras apresentaram presença de coliformes totais nos pontos de coletas, conforme os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas das mesmas. De modo geral, esses coliformes são bactérias que contém bacilos gram-negativos, aeróbicos e anaeróbicos com ausência de esporos capazes de se desenvolver na presença de sais biliares ou compostos ativos na natureza (Ratti, et al., 2011).

Segundo os autores, esses tipos de coliformes estão presentes em ambientes carentes de estrutura sanitária e manejo inadequado de dejetos humanos e animais. Os mesmos são incorporados ao solo e atingem por conseguinte o rio. Devido à presença de fossas mal feitas, é possível a infiltração dessas bactérias aos lençóis freáticos que abastecem o rio.

No caso do rio Maguari-Açu, foi constatado grandes quantidades de esgotos atingindo o rio e o solo, bem como banheiros improvisados que tem suas saídas direta para o rio. É importante frisar que em muitos trechos, o rio Maguari-Açu se transformou em verdadeiras valas por onde são lançados todos os rejeitos da comunidade que o rodeia, e esses corpos d'água

se lançam em áreas onde o rio ainda é aproveitado por pescadores e pessoas que utilizam o mesmo como lazer.

No que diz respeito a micro organismos patogênicos de origem fecal denominado *Escherichia coli.*, principal espécie desse grupo. Nos pontos de coletas, apenas dois deles indicaram presença dessa espécie, conforme a tabela 2.

Tabela 2: Resultados das Análises Físico-Químicas e Microbiológicas da água.

VARIÁVEL	UNIDADE	P01	P02	P03	P04	P05	P06
pH	-	5,6	6,3	6,2	6,7	5,2	5,6
Cor aparente	UC	3,4	7,1	20,1	24,6	13,0	10,3
Turbidez	UNT	3,1	1,7	6,2	3,7	1,0	7,0
Coliformes totais	NMP/100mL	P	P	P	P	P	P
<i>E.coli.</i>	Presença (P)/ Ausência (A)	A	P	A	P	A	A

Fonte: Laboratório de Tratabilidade de Águas do Grupo de Estudos Em Gerenciamento De Água E Reuso De Efluentes-GESA- UFPA, 2017.

Os pontos de coleta de amostras indicados na tabela correspondem: P01: Clube Caixa Pará, cuja uma das nascentes está localizada em seu interior e foi transformada em piscina para seus frequentadores, nesse ponto a água apresentou pH relativamente baixo para os padrões apontados pelo CONAMA, RESOLUÇÃO Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005, Seção II que diz respeito às Águas Doces de classe 1, no Artigo 14 sobre condições e padrões de qualidade da água. Assim, o pH aceitável pelo mesmo está entre 6,0 a 9,0.

Os pontos P05, correspondente ao residencial Viver Ananindeua, e P06, correspondente a Foz do rio Maguari-Açu, juntamente ao Clube Caixa Pará apresentaram pH abaixo dos padrões, o que demonstra acidez relativamente elevada. Já os pontos P02 (área das Serrarias), P03 (Condomínio Amazon Garden) e P04 (Trecho da Rodovia Independência), apontaram respectivamente pH aceitáveis aos padrões do CONAMA.

A cor aparente da água é um indicador de presença de metais, húmus ou outras substâncias dissolvidos em água, está associada ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la (Luís *et. al.*, 2012). Os resultados fornecidos pela análise de cor aparente

da água são importantes, pois à medida que há uma maior concentração de sólidos em suspensão no rio, aumenta a turbidez da água diminuindo assim a penetração de luz solar e a queda da fotossíntese dos organismos aquáticos.

Os pontos P03 (Condomínio Amazon Garden) e P04 (trecho da Rodovia Independência) foram os que apresentaram índices maiores, ou seja, águas muito turvas com grande presença de sedimentos suspensos, bem como turbidez igualmente elevada nos pontos acima citados e ainda na foz (P06), onde o solo é extremamente lodoso no fundo no rio, quando o CONAMA aceita até 15 UC de cor aparente e 5,0 UT de turbidez.

Figura 28 e 29: Rio Maguari-Açu no trecho interno do Clube Caixa Pará (P01).



Fotografias: Genisson Rodrigues, 2017.

Figura 30: Espuma por contaminação de esgoto do Rio Maguari-Açu, Estrada do Maguari (P02).



Fotografias: Genisson Rodrigues, 2017.

Figura 31 e 32: Rio Maguari-Açu e água poluída no interior do condomínio Amazon Garden (P03).



Fotografias: Genisson Rodrigues, 2017.

Figura 33 e 34: Trechos em pontos diferenciados do rio Maguari-Açu da Rodovia Independência (P04).



Fotografias: Genisson Rodrigues, 2017.

Figuras 35 e 36: Caixa de esgoto no residencial Viver Ananindeua (P05).



Fotografias: Genisson Rodrigues, 2017.

Figura 37 e 38: Foz do rio Maguari-Açu, Distrito Industrial, Ananindeua, PA (P06).



Fotografias: Genisson Rodrigues, 2017.

Conclui-se desse modo, que os resultados analisados em laboratório se mostraram satisfatórios em medida que comprovaram que a qualidade da água nos trechos de coletas estão comprometendo a mesma e assim demonstrando que há indicadores de degradação ambiental no rio Maguari-Açu. Logo, o indicador de impacto aponta para a presença de indicadores de degradação da água por resíduos sólidos acompanhado pelo desmatamento das áreas de APP e assoreamento e erosão de vários trechos do rio que impactam de forma negativa na sua qualidade.

O quadro 9 certifica que todas as variáveis citadas apontaram indicadores de degradação diante das análises executadas *in loco* e em laboratório.

Quadro 9: Resultados do indicador de Impacto sobre a qualidade da água

VARIÁVEL	RESULTADO OBSERVADO
CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUO SÓLIDO	SATISFATÓRIO
ASSOREAMENTO	SATISFATÓRIO
DESMATAMENTO	SATISFATÓRIO
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	SATISFATÓRIO

Fonte: Rodrigues, 2017.

4.3.2 ANÁLISE DE QUALIDADE DO SOLO

Conforme Guerra e Jorge (2013), A formação de solos é o resultado da interação de processos, tanto geomorfológicos como pedológicos por meio de variações temporais e espaciais. Entende-se que os solos e suas respectivas paisagens funcionam como sistemas abertos de ganhos e perdas de energia, que vão além de suas fronteiras (Gerrard, *apud* Guerra, 2013).

A degradação de solos decorre de inúmeros fatores diretos e indiretos decorrentes de ações humanas como desmatamento, construções e ocupação desordenada que promovem processos erosivos, impermeabilidade e redução de nutrientes por despejo irregular de esgotamento sanitário, produtos químicos e resíduos sólidos.

A RESOLUÇÃO Nº 420, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2009 do CONAMA, considera a necessidade de conservação do solo a partir de sua prevenção visando a manutenção de sua funcionalidade e a proteção da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

O capítulo I, Art. 3º da Resolução acima descreve a partir de suas considerações gerais as funções do solo:

- Servir como meio básico para sustentação da vida;
- Manter o ciclo da água e de nutrientes;
- Servir como meio de produção de alimentos;
- Agir como filtro natural de adsorção de substâncias químicas e de organismos;
- Proteger águas superficiais e subterrâneas;
- Servir de fonte de informações enquanto patrimônio natural, histórico e cultural;
- Constituir fontes de recursos minerais; e
- Servir como meio de ocupação territorial, como atividades públicas e recreacionais.

Considerando tais parâmetros, os resultados analisados em laboratório, consideraram alto teor de ferro em todas amostras coletadas. Sendo os condomínios Amazon Garden com concentrações consideráveis de Ferro (Fe) nos valores de 394,97 mg/kg. Caixa Pará com valores de 698,99 mg/kg. Estrada do Maguari com 410,16 mg/kg e Rodovia Independência com 379, 84 mg/kg. Valores considerados altos para o que se considera aceitável de 45 mg/kg, de acordo dados de padrões estabelecidos em estudos da EMBRAPA (2017) e Ribeiro et. al (1999).

Os outros dois pontos não foram analisados por motivos técnicos emitidos pelo próprio laboratório que entendeu por esse motivo descartar as análises. Sendo assim, estudos sobre quantificação de elementos e micronutrientes do solo (Vendrame *et. al*, 2007; Alexandre *et al*, 2012; Mashio *et al*, 2014) demonstram que grande parte dos rio urbanos do Brasil estão

poluídos, e onde ocorre tal poluição percebe-se quantidades consideráveis de Zinco e Ferro principalmente.

Explica Alexandre et. al (2012), que o zinco é um micronutriente essencial para muitos organismos, pois o mesmo possibilita formação de determinadas proteínas para o crescimento de algumas plantas. Sua deficiência pode causar baixa produtividade agrícola, todavia, sua alta concentração torna-se tóxico para o solo e vegetais. Os dados de laboratórios apontaram concentrações elevadas de Zinco em todos os pontos de coleta.

Para o ponto 1(Condomínios Amazon Garden) o teor de desse elemento indica 3,29 mg/kg, para o ponto 2(Clube Caixa Pará) indicou 7,61 mg/kg, o ponto 3(Estrada do Maguari) 12,96 mg/kg e para o ponto 4(Rodovia Independência) 5,95 mg/kg.

Verifica-se que os níveis de concentração estão acima do aceitável de 2,2 mg/kg. Podendo inferir dessa maneira, toxicidade do solo.

Enquanto os níveis de concentração de micronutrientes de Cobre e Manganês, os resultados se mostraram favoráveis e dentro do permissível. Para o Cobre, todos os pontos de coleta apresentaram níveis entre 0,52 mg/kg e 1,95 mg/kg, comparados ao aceitável de 1,8 mg/kg. Ao que diz respeito ao Manganês, os níveis de concentração apontaram entre 2,31mg/kg e 10,44 mg/kg, quando o tolerável considera 12 mg/kg (EMBRAPA, 2017 e Ribeiro et al, 1999).

Conclui-se que, as amostras indicaram contaminação em dois micronutrientes: Ferro e Zinco, enquanto Cobre e Manganês estão dentro do concebível. O descarte irregular de resíduos sólidos contendo materiais com esses elementos geram a decomposição dos íons de Ferro e Zinco no solo, considerados inadequados para o equilíbrio ambiental da área.

A consequência desse processo no rio Maguari-Açu é a presença de solos tóxicos e com baixa fertilidade para determinadas espécies de plantas, mesmo que certas espécies apresentem tolerância e consigam sobreviver em tais condições. Outro indicador de contaminação química do rio é comprovado pelo Ph ácido em torno de 5,4 e 6,1 apresentado nos resultados da amostra de água.

Tabela 3: Análise de Micronutrientes do Solo.

<i>Identificação dos pontos de coleta</i>	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Mn (mg/kg)
1- Condomínios Amazon Garden	394,97	3,29	0,52	2,31
2-Clube Caixa Pará	698,99	7,61	1,68	10,44
3-Estrada do Maguari	410,16	12,96	1,95	3,81
4-Rodovia Independência	379,84	5,95	0,94	3,24

Fonte: Laboratório de solo-EMBRAPA, 2017.

Figura 39 e 40: Descarte irregular de resíduos sólidos no solo da margem direita do rio Maguari-Açu.

Fonte: Rodrigues, 2017.

4.4 INDICADOR DE RESPOSTA

Uma vez identificados os indicadores acima, finalmente se chegará às ações de prevenção dos impactos ambientais negativos. Como meta de corrigir os danos e conservar recursos e prevendo um perfil de maior sustentabilidade local, foram investigadas medidas como ações ambientais do próprio Estado através do Plano diretor do município, programas de conscientização ambiental, uso sustentável do recurso que se deu através de relatórios e atas de reunião com a própria comunidade e documentos públicos como o Código florestal.

Com a obtenção dos dados de comprovação a respeito dos níveis de degradação da sub-bacia do rio Maguari-Açú e seus elementos físico-naturais, bem como a dinâmica da paisagem local, buscou-se através das metodologias propostas e do modelo PEIR, o desenvolvimento de produtos cartográficos, relatórios e artigos com a finalidade de servir como resposta para futuras soluções sustentáveis de uso dos recursos naturais desse ambiente tanto por parte do Poder público, quanto da própria comunidade.

Um dos instrumentos de regulamentação e fiscalização para evitar danos e problemas ao município são os planos diretores. O município de Ananindeua instituiu seu Plano Diretor-PDA a partir da LEI Nº 2.237/06, DE 06 DE OUTUBRO DE 2006, devidamente aprovado por sua Câmara Municipal (CMA). Nele está disposto a estruturação do meio urbano e rural, com um desenvolvimento econômico sustentável integrado ao meio ambiente, compatível com as peculiaridades e necessidades da região e de seus habitantes, visando a moradia adequada, infraestrutura e equipamentos urbanos suficientes para a promoção da qualidade de vida (Capítulo II, Art. 2º),

Entende-se que o Plano Diretor possa prevenir possíveis danos ambientais e aos habitantes do município, proporcionando ao seu meio ambiente um espaço sustentável e conservado. Porém, foi notado através desta pesquisa que esses instrumentos tem muito mais um efeito corretivo do que preventivo, já que a ação do Estado surge no momento em que o problema já existe.

De acordo Dourojeanni; Jouravlev *apud* Carneiro *et. al.*, (2010), os municípios tem funções de prestar serviços públicos a partir da fiscalização, planejamento e fomento relacionados ao ordenamento territorial, proteção ambiental e regulação econômica de suas atividades. Desta forma, a gestão dos recursos hídricos e bacias vem sendo uma das poucas formas de interação com outras esferas públicas e até com o privado, explica os autores.

Neste sentido, o caráter técnico do plano diretor deve expressar não um plano de governo, uma vez que transcende qualquer mandato, sobretudo um plano de ação político para

o município, entende Moreira (2008). É importante que o plano diretor abranja um aspecto não só político, econômico e social, mas também cultural, territorial e ambiental. Neste último, repousa a discussão dos corpos hídricos, em especial pertencentes em bacias urbanas como a do rio Maguari-Açu, onde o plano diretor de Ananindeua direciona um série de atuações e procedimentos de prevenção, fiscalização e melhoramento dos ambientes naturais do município, incluindo suas bacias e rios.

Em especial, a Seção VI da unidade urbana 6, art.21, aponta as seguintes diretrizes e propostas essas ações ao que diz respeito ao rio Maguari-Açu:

- a) Para o ambiente natural, implantar unidades de conservação ambiental, ao mesmo tempo que promova-se ambientes de esporte e lazer adequados aos logradouros que permitem acesso ao rio.
- b) Para habitações locais, promover regularização fundiária e urbanística para população de baixa renda dessas áreas.
- c) Para saneamento, implantar rede esgoto sanitário e drenagem para seus habitantes locais.
- d) Para transporte, criar de maneira sustentável mobilidade a implantação e equipamentos hidroviários na foz do rio Maguari-Açu, com a finalidade de facilitar o escoamento de matéria primas naquele setor.
- e) Para esporte e lazer, criar determinadas áreas a partir da faixa marginal de proteção do rio Maguari-Açu.
- f) Para educação, estimular discussões em escolas locais sobre meio ambiente e desenvolvimento local.
- g) Para cultura, implantar área de interesse histórico e cultural que liga a rua Quinta Carmita para o lado/margem sul do rio Maguari-Açu.
- h) Para economia, incentivar a criação de feiras e mercados locais a fim de dinamizar o sustento das comunidades.

Verifica-se que o PDA (Plano Diretor de Ananindeua) se mostra estruturado e elaborado para suprir as necessidades das comunidades que habitam a área da micro bacia do rio Maguari-Açu, contudo há uma realidade diferente na área. A paisagem local tem demonstrado inúmeros problemas que não satisfazem seus moradores, tais como: habitações inadequadas, segregação sócio espacial, saneamento inadequado, falta de pavimentação em alguns trechos, ausência de conscientização ambiental, poluição hídrica e pedológica, construções e empreendimentos inadequados nas proximidades do rio, entre outros.

O PDA é uma importante ferramenta de gestão municipal no combate a degradação dos recursos e hídricos, além de propor sua proteção por meio de fiscalização, prevenção e correção de problemas já existentes devido principalmente ao seu campo de ação que se dá com maior aproximação à sua população. Para Schussel e Neto (2015), o plano diretor deve integrar a gestão dos recursos hídricos, bem como o uso e ocupação da terra a partir da esfera municipal e estadual, criando parâmetros que orientem esse uso de forma apropriada por sua população.

A micro bacia do rio Maguari-Açu é parte integrante do município de Ananindeua, com seus usos e formas de ocupação em sua área, a mesma passou por um processo de ocupação nas últimas décadas, o que levou a uma alteração significativa na dinâmica de sua paisagem, na biodiversidade e na vida cotidiana de seus habitantes. A regulamentação de terras acompanhada de documentos que criam condições para apropriações adequadas em consonância com o meio ambiente onde estão inseridos se fez de suma importância para preservação da área ainda não degradadas da bacia.

Outro instrumento de gestão municipal para preservação ambiental de Ananindeua foi a sanção da LEI N° 2.154/05, 08 DE JULHO DE 2005, que dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente do Município de Ananindeua (PMMA). Trata-se de conjunto de medidas e diretrizes a fim de se preservar, conservar, defender e proteger o meio ambiente natural e melhorar aquele que já sofreu ação antrópica.

O objetivo é harmonizar o crescimento econômico e social do município em conformidade com a sustentabilidade do ambiente, assegurando assim sua qualidade e de seus habitantes. No artigo 2º são citados alguns princípios básicos da PMMA, tais como: -Direito a um ambiente ecologicamente equilibrado;

-Dever de proteção por parte do poder público municipal e da comunidade;

-Crescimento econômico e sustentável;

-Combate aos problemas sociais como parte integrante da proposta de desenvolvimento sustentável;

-Condições apropriadas de ocupação do solo urbano e rural;

-Participação popular para tomada de decisões a respeito de um ambiente saudável; e

-Democratização do acesso às informações de educação ambiental.

Nota-se então, muitos desses princípios não estão de acordo com a veracidade da dinâmica que a área da micro bacia do rio Maguari-Açu apresenta. Os espaços que obedecem grande parte dessas determinações são aqueles em que o rio não é usufruído por seus atores sociais. Isso ocorre no interior dos condomínios e residenciais. É possível visualizar de acordo

com visitas de campo que alguns desses condomínios como Lago Azul e Amazon Garden há uma política interna regida em leis municipais de conservação da área ambiental.

Figura 41: Medida de preservação do rio Maguari-Açu no interior do condomínio Amazon Garden



Fonte: Rodrigues, 2017.

Figura 42: Política interna do condomínio Amazon Garden.



Fonte: Rodrigues, 2017.

Tais ações são viabilizadas por parte de moradores que não fazem uso efetivo do rio. Desse modo, a função que a mesma passa a ter é de contemplação e elemento paisagístico, no intuito de dar qualidade ambiental e conforto térmico como sombra e amenização do calor no interior do condomínio conforme a pergunta 18 e 19 do questionário: “Qual o papel da

vegetação e do rio para você?” Onde 57,5 % responderam conforto térmico e 36,3% responderam contemplação.

Para aqueles que fazem uso direto do rio como pesca, navegação, lazer e abastecimento doméstico através de poços, as ações se resumem à comunidade com pouca ou nenhuma interferência de órgãos municipais. Como exemplo, a construção de poços próximo à fossas sépticas. Essa construção irregular e mal estruturada feita pelos próprios residentes sem auxílio de um profissional é consequência da ausência de saneamento básico e a precariedade com o sistema de abastecimento público na Sub-bacia do Rio Maguari-Açu, Ananindeua-PA, explica Matta *et. al.* (2012).

Para tal fim, a comunidade se prevalece de ações coletivizadas por parte de líderes comunitários e reuniões de moradores. Essas ações deliberam atas e documentos provisórios em forma de relatórios como forma de denunciar irregularidades e soluções para os problemas do bairro ou da rua.

Os moradores da rua Quinta Carmita nas proximidades com a Rodovia Independência relataram a realização de reuniões periódicas entre seus moradores no intento de solucionar os problemas de cunho social e ambiental da área. Entre as medidas estão mutirões e criação de abaixo assinados para prefeitura, além de denúncias.

O questionário aplicado em vários pontos da bacia revelou que 72,6% já fez algum tipo de denúncia e 43,8% responderam fazer mutirões e reuniões. Perguntado sobre ações ambientais a respeito de resíduos sólidos e esgotamento sanitário no rio Maguari-Açu, obteve-se como resposta uma preocupação com o mesmo, já que para muitos o rio já forneceu sustento e lazer.

Muitos moradores se mostraram preocupados, principalmente os de idade mais avançada, que demonstram desejo de revitalização para preservar as memórias do rio para comunidade em épocas que o rio fazia parte do cotidiano da paisagem dos moradores locais.

Outro instrumento constitucional criado com o objetivo de preservação de áreas ambientais é o Código Florestal Brasileiro. Conforme Schäffer *et. al.* (2011), as Áreas de Preservação Permanente (APPs) são espaços territoriais especialmente protegidos de acordo com o disposto no inciso III, § 1º, do art. 225 da Constituição Federal. Explicam os autores que as APP's não tem apenas função de proteger a vegetação ou a biodiversidade, mas sobretudo dá qualidade ambiental e estabilidade em seus elementos físicos assegurando o bem-estar às populações humanas.

Consoante ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Código florestal na lei 4.771/2012, Art. 1º § 2º tem as seguintes funções ambientais:

- Preservar os recursos hídricos;
- Preservar a paisagem;
- Manter estabilidade geológica;
- Proteger a biodiversidade;
- Conservar o fluxo gênico da fauna e da flora;
- Proteger o solo; e
- Assegurar qualidade de vida de suas populações.

No trecho que vai da estrada do Maguari ao bairro do Distrito Industrial em Ananindeua-PA, onde encontra-se uma APP urbana, é possível verificar presença de vegetação primária e secundária ao longo do rio Maguari-Açu, bem como uma determinada biodiversidade como garças, macacos, cobras, lagartos como fauna e árvores frutíferas como flora. Espécies relatadas nas perguntas 15, 16 e 17 do questionário sobre a presença e frequência de biodiversidade na área. 69,7% responderam raramente ou nunca veem; e 30,3% relataram que sempre veem as espécies mencionadas.

Figura 43 e 44: Garça na margem do rio Maguari-Açu, trecho de APP situado na Estrada do Maguari.



Fonte: Rodrigues, 2017.

Embora esse trecho esteja protegido por lei, o que verifica-se é um desrespeito ambiental por parte de empresários, moradores e Poder Público Municipal. Uma vez que vários empreendimentos imobiliários estão construídos a poucos metros do rio ou em suas margens; desmatando, destruindo mata ciliar, assoreando o rio Maguari-Açu e poluindo os corpos hídricos e o solo conforme comprovado a partir das análises de laboratório, questionários e observações de campo.

Figura 45 e 46: Condomínio Viver Ananindeua a poucos metros do rio Maguari-Açú.



Fonte: Rodrigues, 2017.

Conclui-se assim, que a dimensão Resposta mostrou-se favorável no que diz respeito à criação de medidas por parte do poder público, existe um arcabouço de leis e diretrizes para mitigar soluções para os problemas socioambientais enfrentados pelos municípios, contudo a ausência de fiscalização e estrutura para o bom funcionamento das leis fazem com que tais medidas sejam mais corretivas que preventivas.

Nesse sentido, a comunidade tem criado soluções paliativas como mutirões e reuniões como forma de solucionar os problemas por um curto período ou ainda forçar órgãos responsáveis através de documentos como abaixo assinados ou denúncias para imprensa ou órgão de fiscalização.

Tabela 4: Síntese da dimensão Resposta às suas variáveis.

VARIÁVEL	ÍNDICE
Plano Diretor	Insatisfatório
Código Florestal	Insatisfatório
Ações de Conscientização Ambientais	Insatisfatório
Reuniões Comunitárias	Satisfatório
Mutirões	Satisfatório
Denúncias	Satisfatório
Uso Sustentável dos Recursos	Insatisfatório
Documentos e leis de proteção	Satisfatório

Fonte: Elaborado por Rodrigues, 2017.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Findando essa análise que descreveu a aplicação de uma metodologia de cunho socioambiental proposta pela OCDE (1993), preocupando-se atingir os objetivos propostos, bem como servir de suporte para futuros trabalhos nesta mesma perspectiva de análise afim de dar encadeamento para possíveis situações não abordadas nessa pesquisa.

O estudo mostrou que suas hipóteses foram afirmadas demonstrando alterações relevantes na paisagem na área da sub bacia do rio Maguari-Açu e a presença de indicadores de degradação ambiental que a mesma vem vivenciando ao longo de um período. Os efeitos da análise oferecem um caráter efetivo, porém, não acabado de estudo. A paisagem se mostra polissêmica e dinâmica nesse sentido, podendo mostrar futuros resultados diferentes a partir do modelo de análise.

O modelo PEIR (Pressão-Estado-Impacto-Resposta) tem seu uso justificado por sua fácil aplicação em diferentes escalas, podendo ou não apontar resultados satisfatórios. É importante frisar que sua empregabilidade pode se dá em qualquer ambiente, degradado ou não, natural ou antrópico. Nesse estudo, o PEIR foi utilizado em um ambiente de bacia que vem sendo antropizado ao longo de décadas.

Nessa pesquisa, as dimensões apontaram alteração na paisagem a partir do uso da terra, do rio e da vegetação, sendo a dimensão de Pressão direcionando para o processo de urbanização como indicador e desencadeador da variável. O município de Ananindeua apresenta níveis consideráveis de expansão urbana, fato este que favorece a ocupação de áreas naturais e preservadas propiciando risco para sua população.

As fontes de maior acessibilidade foi o IBGE, pois o mesmo disponibiliza acervo satisfatório de dados para pesquisa. Porém, as dificuldades encontradas residem em órgãos públicas que dificultam a disponibilidade de dados e carência de material atualizados para análise.

Para dimensão Estado, os indicadores apontados direcionam para o uso e ocupação da terra, a supressão da vegetação e as características físicas da bacia, onde ambas foram alteradas com a presença humana. Este indicador contou com informações cartográficas e observações de campo. Como forma de corroborar os resultados advindos em mapas, buscou-se também a realização de questionários e entrevistas com o propósito de criar um banco de dados que possa orientar outros trabalhos nesse sentido.

A dimensão Impacto mostrou-se favorável no sentido em que foram feitas coletas de amostras de solo e água para comprovação dos indicadores de degradação da sub bacia do rio

Maguari-Açu por meio de resíduos sólidos e dejetos sanitários. As informações seguiram de análises microbiológicas e imagens de satélites. Devido à indisponibilidade de suporte técnico para medições do nível de assoreamento e erosão das margens do rio, procurou-se apenas registrar o processo por meio de registro fotográfico e observações de campo.

A dimensão Resposta contou com a disposição de Leis e documentos públicos, tais como o Plano Diretor de Ananindeua que delibera a regulamentação através de fiscalização de suas áreas de ambientes naturais dispostas em artigos. Devido a pouca aplicabilidade de suas diretrizes, as comunidades que residem na área da bacia necessitam criar regimentos e soluções para conter o avanço dos problemas ambientais e sócias da área.

Nos logradouros onde o rio se torna privado e particular como em condomínios e balneários, verificou-se medidas e regulamentações próprias em regime interno de preservação das áreas de preservação. Contudo, sem fazer uso efetivo do rio, ainda é possível perceber descaso com o mesmo, no que diz respeito a esgoto e valas que despejam seus dejetos no rio ou no solo.

Neste sentido, os problemas ambientais estão muito mais visíveis na esfera municipal e em uma escala local, fato este que demonstra o caráter desigual de suas populações. A gestão pública na esfera ambiental se faz necessária a partir da criação de Leis e instrumentos de regularização que fomentam possíveis soluções para reduzir a injustiça social em concordância com um ambiente natural mais agradável e de qualidade.

A idealização de um ambiente como esse nasce do atrelamento da participação integrada da sociedade civil organizada e o poder público, a viabilidade do conceito de sustentabilidade depende de seus atores sociais fundamentado em uma tomada de consciência que perdura em uma escala global de discussões segundo aos grandes debates internacionais e às práticas cotidianas desencadeadas por cada cidadão.

Os estudos em bacias hidrográficas se mostraram de suma importância para esse trabalho, já que a mesma se constitui como uma unidade integradora de análise junto à gestão dos recursos hídricos e que a mesma pode ser um importante indicador de qualidade ambiental. Este estudo em questão inferiu que tais ferramentas constitucionais, empíricas e científicas podem construir um quadro de referências para estudos seguintes no campo de conhecimento do conceito de Paisagem e problemática socioambiental.

A pesquisa também propõe que a educação ambiental e a conscientização por meio do debate e das informações aqui obtidas possam contribuir para que os cidadãos possam conhecer o espaço onde estão inseridos e assim enxergar-se como um protagonista do processo, seja por

meio da degradação, seja pela conservação. E ainda se veja como um multiplicador de boa conduta e bons exemplos no seu espaço de vivência.

Por fim, a proposta central dessa pesquisa é mostrar como variadas formas de avaliação de danos ambientais pode criar um quadro de importantes indicadores que deliberam resultados favoráveis ou não ao meio ambiente. O modelo PEIR é apenas um desses instrumentos, mas que fornece significativos dados para estudos nas ciências ambientais.

A relevância desse esforço metodológico é incentivar a sociedade, o governo nas suas variadas esferas, pesquisadores e gestores na construção de uma gestão ambiental competente, segura e democrática que venha não somente corrigir problemas já existentes, mas sobretudo prevenir danos e riscos para população em ambientes urbanos e rurais com intenção de propiciar conforto ambiental e qualidade de vida de seus habitantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB' SÁBER, AZIZ NACIB. **Os Domínios de Natureza no Brasil-Potencialidades paisagísticas**. 7ª ed. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2012.
- ALBUQUERQUE, Hugo; SANTOS, Odete Cardoso de Oliveira. **A ocupação do solo, a cobertura vegetal e as chuvas no município de Ananindeua**. Simpósio de geomorfologia, UFV, Viçosa-MG, 2008.
- ALEXANDRE, Juliana R. [et al]. **Zinco e ferro: de micronutrientes a contaminantes do solo**. Revista Natureza On Line, 2012.
- ALMEIDA, António Campar; NUNES, Adélia; FIGUEIREDO, Albano. **Paisagem sob risco em Portugal: um contributo**. Coimbra, Imprensa da Universidade-2009.
- ALVES, I. Telma Lucia Bezerra; AZEVEDO, II. Pedro Vieira de. **Caracterização dos efeitos das secas no semiárido paraibano**. Disponível em: expedicaosemiarido.org.br/wp-content/uploads/2013/08/Artigo. Acessado em: 23 de nov. de 2016.
- ALVIM, Angélica Tanus Benatti. **Políticas urbanas e ambientais integradas? Impasses e desafios nas áreas de mananciais da Região Metropolitana de São Paulo**. XVI ENANPUR, Espaço, Planejamento e Insurgências, Belo Horizonte, MG, 2015.
- ANDRADE, Marcel Pereira [et al]. **Avaliação do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul na primeira década do século XXI a partir de imagens MODIS – Land Cover**. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE.
- ARAÚJO, I. Gustavo Henrique de Souza; II. ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; III. GUERRA, Antônio José Teixeira. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2013.
- ARIZA, I. Camila Guedes; II. NETO, Mário Diniz de Araujo. **Contribuições da Geografia para avaliação de impactos ambientais em áreas urbanas, com o emprego da metodologia Pressão – Estado- Impacto - Resposta (P.E.I.R.)**. Revista Caminhos de Geografia, Uberlândia MG, v. 11, n. 35- p. 128-139, 2010.
- BAHIA, Mirleide Char. **O lazer e as relações socioambientais em Belém-PA**. Tese de Doutorado em Ciências do desenvolvimento socioambiental, NAEA-UFPB, Belém-PA, 2012.

BARBOSA, Valter L.; NASCIMENTO JÚNIOR, Antônio F. **Paisagem, ecologia urbana e planejamento ambiental**. Geografia (Londrina-PR) v. 18, n. 2, 2009.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico**. Caderno de Ciências da Terra, São Paulo, n. 13, p. 1-27, 1971.

BORDALO, Carlos Alexandre Leão. **A “CRISE” MUNDIAL DA ÁGUA VISTA NUMA PERSPECTIVA DA GEOGRAFIA POLÍTICA**. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 31 especial, pp. 66 - 78, 2012.

BOTELHO, Rosângela Garrido M.; SILVA, Antônio Soares. **Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental**. In: VITTE, I. Antônio Carlos; II. GUERRA, Antônio José Teixeira (org). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2004.

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**. VII Congresso Brasileiro de Geógrafos, Vitória, ES, 2014.

BRITO, Thiago. **Humboldt entre a Filosofia da Natureza e a Ciência Moderna**. Soc. & Nat., Uberlândia, 27 (2): 195-208, 2015.

CAMACHO, D. Cordero. **Esquemas de Pagos por Servicios Ambientales para la Conservación de Cuencas Hidrográficas en el Ecuador**. Programa GESOREN-GTZ Ecuador. Casilla 17-21. 1925, Quito. Equador, 2008.

CAMARGO, Luís Henrique Ramos de. **A Geoestratégia da Natureza- A Geografia da Complexidade e a Resistência à Possível Mudança do Padrão Ambiental Planetário**. Rio de Janeiro-RJ: Bertrand Brasil, 2012.

CARDOSO, Ana Cláudia D. [et al]. **A estrutura sócio espacial da Região Metropolitana de Belém. De 1990 a 2000**. Novos Cadernos NAEA. v. 10, n. 1, p. 143-183, dez. 2006.

CARNEIRO, Paulo Roberto F. [et al]. **A Gestão Integrada de Recursos Hídricos e do Uso do Solo em bacias urbano-metropolitanas: o controle de inundações na bacia dos rios Iguaçu/Sarapuá, na Baixada Fluminense**. Ambiente & Sociedade. Campinas v. XIII, n. 1, p. 29-49, jan.-jun. 2010.

CARVALHO, I. Paulo Gonzaga Mibielli de; II. BARCELLOS, Frederico Cavadas; GREEN, Aristides Lima; III. OLIVEIRA, Sonia Maria M. de. **Indicadores para a avaliação da gestão**

ambiental municipal com base no modelo Pressão-Estado-Resposta. XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, Caxambú, MG, 2008.

CARVALHO, P. G. M. de; BARCELLOS, F. C. **Mensurando a Sustentabilidade.** In. MAY, P. **Economia do Meio Ambiente: Teoria e Prática.** 3ª ed. Rio de Janeiro, Editora Campus, 2010, p. 99-132.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** São Paulo, SP:Edgard Blucher Ltda, 2ª ed. 12ª reimpressão, 2009.

COELHO, R. C. T. P. [ET. AL.]. **Influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água: um método para avaliar a importância da zona ripária.** Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science: v. 6, n. 1, 2011.

COSTA, Francisco da Silva. **Geopatrimônio ligado à água O caso do patrimônio industrial na bacia hidrográfica do rio Ave.** VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física Universidade de Coimbra, Maio de 2010.

CUNHA, I. Sandra Baptista da; II. GUERRA, Antônio José Teixeira (org). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil.** Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2011.

_____ - **A Questão Ambiental- Diferentes Abordagens.** Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 9ª ed., 2015.

DONADIEU, P.; PÉRIGORD, M. **Clés pour le paysage.** Paris, França: Géodhrys, 2005.

EGER, Priscilla Meneghetti [et. al.]. **Análise da dinâmica da paisagem a partir da vegetação na bacia hidrográfica do arroio Candiota – RS.** Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, 2013.

FADEL, Amanda Wajnberg, CAMPOS, Heleniza Ávila. **Gestão Urbano-Metropolitana com base em Bacias Hidrográficas: uma experiência interinstitucional entre Porto Alegre e Viamão (RS).** Recife, PE: Anais: Encontros Nacionais da ANPUR, 2013.

FERREIRA, Welington Morais. **Diagnóstico Ambiental da Reserva Extrativista Marinha de São João da Ponta: Subsídios para o Planejamento Ambiental.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação de Geografia, UFPA, 2013.

FIRMINO, P. F.; MALAFAIA, G. e RODRIGUES, A. S. L. **Diagnóstico da Integridade Ambiental de trechos de rios localizados no município de Ipameri, Sudeste do estado de**

Goiás, através de um Protocolo de Avaliação Rápida. Braz. J. Aquat. Sci. Technol, Urutaí, GO, 2011, 15(2):1-12.

FREITAS, Odilena de Jesus Moraes [et al]. **A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DO ENTORNO DO RIO ARIRI, ANANINDEUA/PA.** Revista Margens, UFPA. Belém-PA, 2016.

GASPARI, I. Fernanda J., II. VAGARÍA, Alfonso M. Rodríguez, III. SENISTERRA, Gabriela E., IV. DELGADO, María Isabel, V. BESTEIRO, Sebastián I. **Elementos Metodológicos para el Manejo de Cuencas Hidrográficas.** La Plata, Buenos Aires, Argentina: EDULP- Editorial de La Universidad de La Plata, 2013.

GUERRA, Antônio José Teixeira (org.). **Geomorfologia Urbana.** Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2011.

GUERRA, Antônio José Teixeira; JORGE, Maria do Carmo Oliveira (orgs.). **Degradação dos Solos no Brasil.** Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2014.

GUERRA, Antônio José Teixeira; Cunha, Sandra Baptista da (orgs.). **Geomorfologia e Meio Ambiente.** Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 12^a ed., 2016.

GUIMARÃES, Ariane; RODRIGUES, Aline S. de Lima; MALAFAIA, Guilherme. **Adequação de um Protocolo de Avaliação Rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental.** Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science: v. 7, n. 3, 2012.

HEK, Simone de; KIERSCH, Benjamin; MAÑON, Alejandro. **Aplicación de Pagos por Servicios Ambientales en manejo de Cuencas Hidrográficas: lecciones de experiencias recientes en América Latina.** Santiago, Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 2003-2004.

HERZOG, Cecília Polacow. **Cidade para Todos- (re) aprendendo a conviver com a natureza.** Rio de Janeiro- RJ: Mauad X- Inverde, 2013.

LEMOS, Rodrigo Silva [et al]. **Elaboração de um protocolo de avaliação rápida de cursos d'água e aplicação em sub-bacias hidrográficas do ribeirão Pampulha, bacia do Rio das Velhas, Minas Gerais – Brasil.** III Seminário Nacional sobre o Tratamento de Áreas de

Preservação Permanentes em Meio Urbano e Restrições Ambientais ao Parcelamento do Solo-UFPA, Belém-PA, 2014.

LEVREL, Harold; KERBIRIOU, Christian; COUVET, Denis; WEBER, Jacques. **OECD pressure–state–response indicators for managing biodiversity: a realistic perspective for a French biosphere reserve.** Biodiversity and Conservation, Paris, França. Volume 18, Number 7, Pages 1719-1732, 2009.

LUÍZ, Ângela Marli Ewerling [et al]. **Parâmetros de cor e turbidez como indicadores de impactos resultantes do uso do solo, na bacia hidrográfica do rio Taquaral, São Mateus do Sul-PR.** RA E GA 24 (2012), p. 290-310, Curitiba-PR, 2012.

LUZ, Coaracy Eleutério da. **PAISAGEM E GEOGRAFIA: UMA REVISÃO CONCEITUAL.** Geoingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Maringá, PR: v. 6, n. 1 , p. 110-135, 2014.

MASHIO, Melina [et al]. **Contaminação do solo pela disposição incorreta de resíduos sólidos em Área de Preservação Permanente (APP).** IX Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental, Porto Alegre- RS, 2014.

MATTA, Milton Antônio da S. [et al]. **COMPORTAMENTO DOS FLUXOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS NA MICROBACIA DO RIO MAGUARIAÇU NO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA-PA.** XVII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVIII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços, 2012.

MENDONÇA, Francisco. **Geografia e Meio Ambiente.** São Paulo, SP: Ed. Contexto, 2007.

_____- **Geografia Socioambiental.** São Paulo, SP: Revista Terra Livre, Nº 16, p. 139-158, 2001.

MOREIRA, Helion França. **O Plano Diretor e as funções sociais da cidade.** CPRM, Rio de Janeiro-RJ, 2008.

NOGUEIRA, Roberto. **Elaboração e análise de questionários: uma revisão da literatura básica e a aplicação dos conceitos a um caso real.** Instituto COPPEAD de Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 2002.

OECD. Organization for Economic Cooperation and Development. **Core set of indicators for environmental performance reviews**. Paris: OECD, 1993. Disponível em: <http://www.oecd.org>. Acessado em: 14 de out. de 2016.

OLIVEIRA, Fernando M.; NUNES, Tatiana S. **Aplicação de protocolo de avaliação rápida para caracterização da qualidade ambiental do manancial de captação (Rio Pequeno) do município de Linhares, ES**. Revista Natureza on line 13 (2): 86-91, 2015.

PARIS, Marta Del Carmen; ZUCARELLI, Graciela Viviana; PAGURA, María Fernanda. **Las Miradas Del Agua**. Buenos Aires, Argentina: Santa Fé- Universidad del Litoral, 2009.

PASSOS, Messias Modesto dos. **PAISAGEM E MEIO AMBIENTE- Noroeste do Paraná**. Maringá, PR: Eduem- Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2013.

_____. **- O GTP: GEOSISTEMA – TERRITÓRIO - PAISAGEM – Um novo paradigma?** Programa de Pós-Graduação em Geografia da UNESP – campus de P. Prudente-SP, 2002.

PAZ, Vanilson Oliveira. **O MUNICÍPIO E A ORGANIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO: caminhos e desafios da criação e implantação do Sistema Municipal de Ensino de Ananindeua-PA**. Dissertação de Mestrado-UFPA, 2009.

PEREIRA, Fabiana da Silva. **Sustentabilidade da Região Metropolitana de Belém- Pará sob a ótica de diferentes índices**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação de Ciências Ambientais, UFPA, 2017.

PIMENTEL, M. A. da S [et al]. **Análise preliminar de impacto ambiental nas nascentes do Rio Maguari-Açu – Ananindeua – PA**. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia, Goiânia, GO, 2006.

PINTO, Amanda Rodrigues de C.; Nascimento, Flávio Rodrigues do. **A análise geoambiental integrada no município de Itaboraí (RJ) como subsídio ao planejamento ambiental e territorial: a intervenção do Comperj**. REVISTA GEONORTE, Edição Especial, V.3, N.4, p. 336-349, 2012.

POMMIER, Guillaume [et al]. **IMPACTS DU VÉGÉTAL EN VILLE**. Programme Recherche Veg DUD. France, 2014.

QUINTELA, Patrick Diniz Alves. **Análise da sustentabilidade e do potencial de implantação de uma reserva da biosfera no Marajó, Pará**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação de Ciências Ambientais, UFPA, 2017.

RATTI, Bianca Altrão [et al]. **Pesquisa de coliformes totais e fecais em amostras de água coletadas no bairro Zona Sete, na cidade de Maringá-PR.** Encontro Nacional de Produção Científica. CESUMAR – Centro Universitário de Maringá Editora CESUMAR Maringá – Paraná – Brasil, 2011.

RIBEIRO, Antônio Carlos [et al]. **RECOMENDAÇÕES PARA O USO DE CORRETIVOS E FERTILIZANTES EM MINAS GERAIS.** Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais - CFSEMG - Viçosa – MG, 1999.

ROCHA, Altemar A.; VIANNA, Pedro Costa G. **A BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE GESTÃO DA ÁGUA.** II SEMILUSO - Seminário Luso-Brasileiro Agricultura Familiar e Desertificação, 2008.

RODRIGUES, Cleide. **A Teoria Geossistêmica e sua Contribuição aos Estudos geográficos e Ambientais.** Revista do departamento de Geografia da USP, 14, p. 69-77, 2001.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da. **A Classificação das Paisagens a partir de uma Visão Geossistêmica.** Mercator - Revista de Geografia da UFC, Fortaleza, CE: ano 01, número 01, 2002.

ROESLER, Marli Renate von Borstel. **ÁGUA: A MAIOR PREOCUPAÇÃO PARA A GESTÃO AMBIENTAL.** II jornada Internacional de Políticas Públicas, São Luís- MA, 2005.

SANTOS, Luma Lorena Moraes [et. al.]. **Morfometria das bacias hidrográficas dos rios Caraparu e Maguari-Açú, Região Metropolitana de Belém, Pará, Brasil.** Revista Brasileira de Gestão Ambiental (Pombal - PB - Brasil), v. 11, n. 01, p. 66 - 75, jan-dez, 2017.

SANTOS, Odete Cardoso de Oliveira. **A Geografia Física e as Bacias Hidrográficas na Amazônia.** Revista GeoAmazônia, Belém, PA, n. 2, v. 01, p. 17 – 27, 2014.

SCHIAVETTI, Alexandre, CAMARGO, Antônio F. M. **CONCEITOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS- Teorias e Aplicações.** Ilhéus, BA: EDITUS, 2002.

SEABRA, Lilia. In: CUNHA, Sandra Batista. GUERRA, Antônio José Teixeira. **A Questão Ambiental- Diferentes Abordagens.** Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 9ª ed., 2015.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** 23ª ed. São Paulo, SP: Cortez, 2008.

SCHUSSEL, Zulma; NETO, Paulo Nascimento. **Gestão por bacias hidrográficas: do debate teórico à gestão municipal**. Revista Ambiente & Sociedade. São Paulo v. XVIII, n. 3, p. 137-152 n jul.-set. 2015 .

SILVA, Jorge Xavier da; Z Aidan, Ricardo Tavares (orgs). **GEOPROCESSAMENTO & MEIO AMBIENTE**. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2011.

SILVA, Sandra Sereide Ferreira da [et al]. **Indicador de Sustentabilidade Pressão –Estado – Impacto – Resposta no Diagnóstico do Cenário Sócio Ambiental resultante dos Resíduos Sólidos Urbanos em Cuité, PB**. REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade – Vol. 2, nº 3 – Edição Especial Rio +20, Ago., p.76-93, 2012.

SOUZA, Jacqueline Lopes; SILVA, Iracema Reimão. **Utilização do Modelo Pressão-Estado-Resposta na avaliação da qualidade das praias da Ilha de Itaparica, Bahia**. Cadernos de Geociências, v. 11, n. 1-2, Bahia, 2014.

TABACOW, José W.; SILVA, José X. da. Geoprocessamento Aplicado à Análise da Fragmentação da Paisagem na Ilha de Santa Catarina (SC). In: SILVA, Jorge Xavier da; Z Aidan, Ricardo Tavares (orgs). **GEOPROCESSAMENTO & MEIO AMBIENTE**. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2011).

VANZELA, Luiz S. [et al]. **Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego Três Barras, Marinópolis**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.14, n.1, p.55–64, 2010.

VIEIRA, Judite dos Santos. **Transformações Biogeoquímicas na Bacia Hidrográfica do Rio Lis**. Departamento de Engenharia Química Faculdade de Engenharia Universidade do Porto (FEUP): Porto, Portugal, 2007.

VEIGA, Márcia A. M. S. da. **Coleta de amostras e métodos analíticos para determinação de chumbo**. Simpósio Chumbo e Saúde humana, Medicina (Ribeirão Preto), 2009.

VENDRAME, Pedro Rodolfo Siqueira [et al]. **Disponibilidade de cobre, ferro, manganês e zinco em solos sob pastagens na Região do Cerrado**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.42, n.6, p.859-864, 2007.

VITTE, I. Antônio Carlos; II. GUERRA, Antônio José Teixeira (org). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2004.

WHATELY, I. Marussia; II. Campanili, Maura. **O SÉCULO DA ESCASSEZ- Uma nova cultura de cuidado com a água: Impasses e Desafios.** São Paulo-SP: Claro Enigma, 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Roteiro de entrevista com os moradores do entorno da micro bacia Hidrografica do Rio Maguari-Açú.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
HUMANAS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

ROTEIRO DE ENTREVISTAS UTILIZADO PARA COLETA DE DADOS

A referida pesquisa tem como principal objetivo analisar espacialmente a dinâmica da paisagem na bacia hidrográfica do rio Maguari-Açú no trecho urbano do município de Ananindeua-Pa, utilizando os conceitos da geografia em sua abordagem socioambiental a partir da metodologia PEIR, no sentido de oferecer suporte para o estudo hidrológico e de bacias hidrográficas e seu processo de degradação ambiental.

Entende-se desse modo, que todas respostas serão reservadas exclusivamente para o levantamento de dados que auxilie na pesquisa.

Questionário de entrevistas com moradores das margens do rio Maguari-Açú em Ananindeua-PA. Pessoais do Entrevistado. Ponto de coleta da informação: _____
1-Nome do Entrevistado:
2-Profissão:
3-Idade:
4-Grau de escolaridade.
5- Tempo em mora ou trabalha no local:

Quanto à qualidade da água e resíduos sólidos.

<p>6- Quantas vezes o caminhão do lixo passa na sua rua? <input type="checkbox"/> 1 vez por semana <input type="checkbox"/> 2 x por semana <input type="checkbox"/> mais de 2 vezes <input type="checkbox"/> nenhuma</p>
<p>7- Sua residência possui fossa? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> não</p>
<p>8- Qual a forma de abastecimento de água da sua residência? <input type="checkbox"/> COSANPA <input type="checkbox"/> Poço <input type="checkbox"/> Cisterna <input type="checkbox"/> chuva <input type="checkbox"/> rio</p>
<p>9- O que acha da qualidade da água que chega à sua casa? <input type="checkbox"/> ótima <input type="checkbox"/> boa <input type="checkbox"/> regular <input type="checkbox"/> péssima</p>
<p>10- Já houve casos das seguintes doenças: <input type="checkbox"/> Dengue ou zica <input type="checkbox"/> Diarréia <input type="checkbox"/> micose <input type="checkbox"/> malária <input type="checkbox"/> outros</p>

Quanto ao uso do rio e problemas ambientais.

<p>11-Quais problemas ambientais você identifica na área em que mora?</p>
<p>12- Que uso você faz do rio ?<input type="checkbox"/> Lazer <input type="checkbox"/> trabalho doméstico <input type="checkbox"/> navegação <input type="checkbox"/> pesca <input type="checkbox"/> nenhum</p>

Quanto à infraestrutura do domicílio.

<p>13- a) Água encanada <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não b) Rede de esgoto <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não c) Coleta de lixo <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não d) Energia elétrica <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não e) Pavimentação <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>

Quanto a Bacia, dinâmica da paisagem e degradação ambiental.

14- Qual sua opinião sobre a degradação do rio e da vegetação local?
15- Você observa biodiversidade (animais e vegetais) na área? Com que frequência? () sempre ()raramente ()nunca
16- Quais espécies animais são observadas? R
17- Quais espécies vegetais são observadas? R
18- Qual o papel da vegetação para você? R
19- O que o rio representa para você? R
20- Você tomou ou toma alguma medida contra os problemas ambientais da área? Se sim, quais? ()Denúncia para órgãos competentes ()Mutirões ()Reuniões comunitárias ()Denúncia para imprensa ()Outros
21- Em sua opinião, qual o maior problema enfrentado pela comunidade local?
22- Tipos de impactos socioambientais que são observados pelo(s) morador (es): () 1. Deposição de lixo/entulho () 2. Animais associados ao lixo () 3. Fossas abertas () 4. Poluição do ar () 5. Poluição do solo () 6. Poluição da água () 7. Desmatamento () 8. Ocupação da área de proteção permanente (APP) () 9. Erosão () 10. Risco de deslizamento () 11. Risco de enchentes () 12. Impacto odorífero (mal cheiro) () 13. Outros:

ANEXOS

ANEXO 1- Ata da última reunião comunitária para resolução de problemas socioambientais da rua Quinta Carmita no bairro do Distrito Industrial, Ananindeua-PA.

04/11/2017

ATA DE REUNIÃO
COMUNITÁRIA

Data: 04/11/2017

Local: Estrada do Maguari, Rua Quinta das Carmitas

Objetivo: Procurar possíveis soluções para os problemas na comunidade.

Participantes: Raimunda Branquinho, Tadeu Barros, Dominges Branquinho, Célia Ribeiro, João Lopes, Tiago Branquinho e Patrícia Fusco.

Descrição das pautas tratadas.

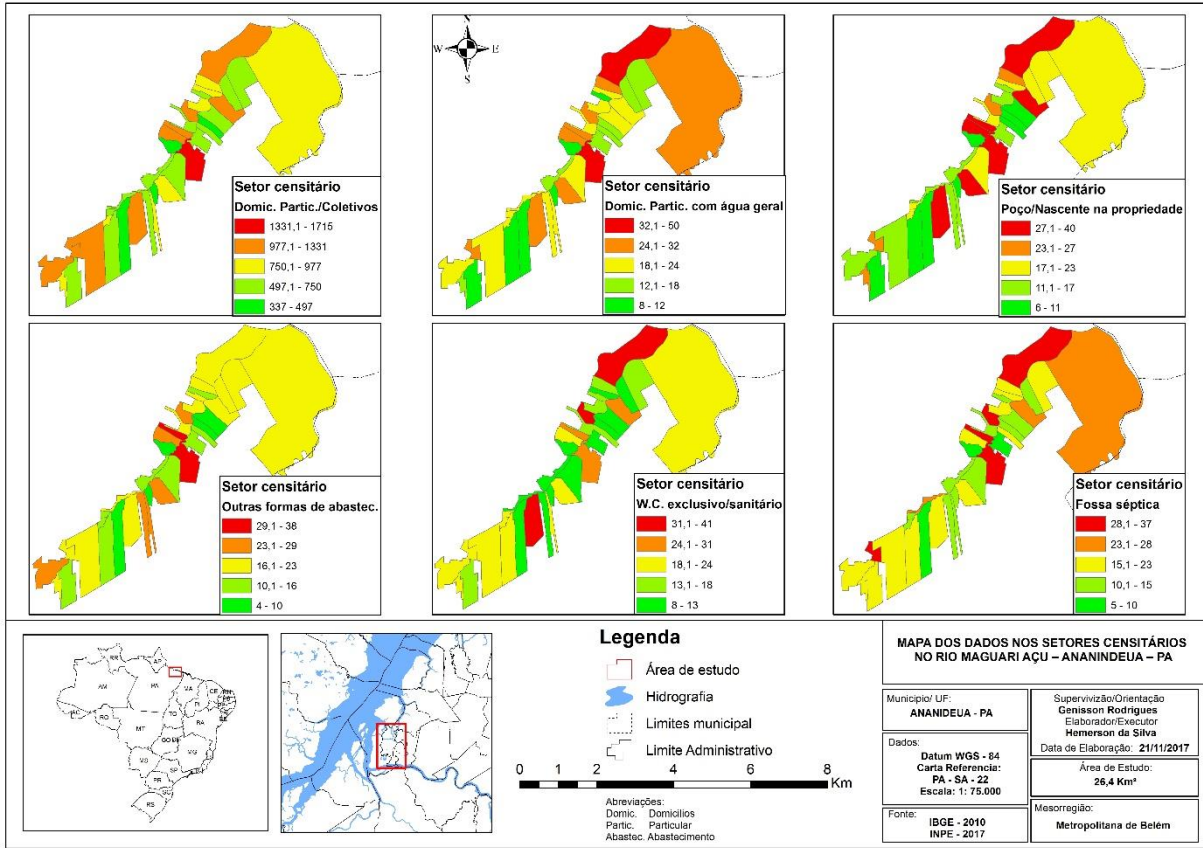
1. pavimentação
2. Saneamento básico
3. Moradia e propriedade
4. Poluição do Rio Maguari Açu.
5. Desmatamento da Vegetação natural
6. Poluição das Terras próximas ao rio.
7. Segurança Pública
8. Acúmulos de entulhos por falta de recolhimento.
9. Morte da fauna do rio.
10. Alagamento por falta valas, corrites.

Feita por Tiago Branquinho

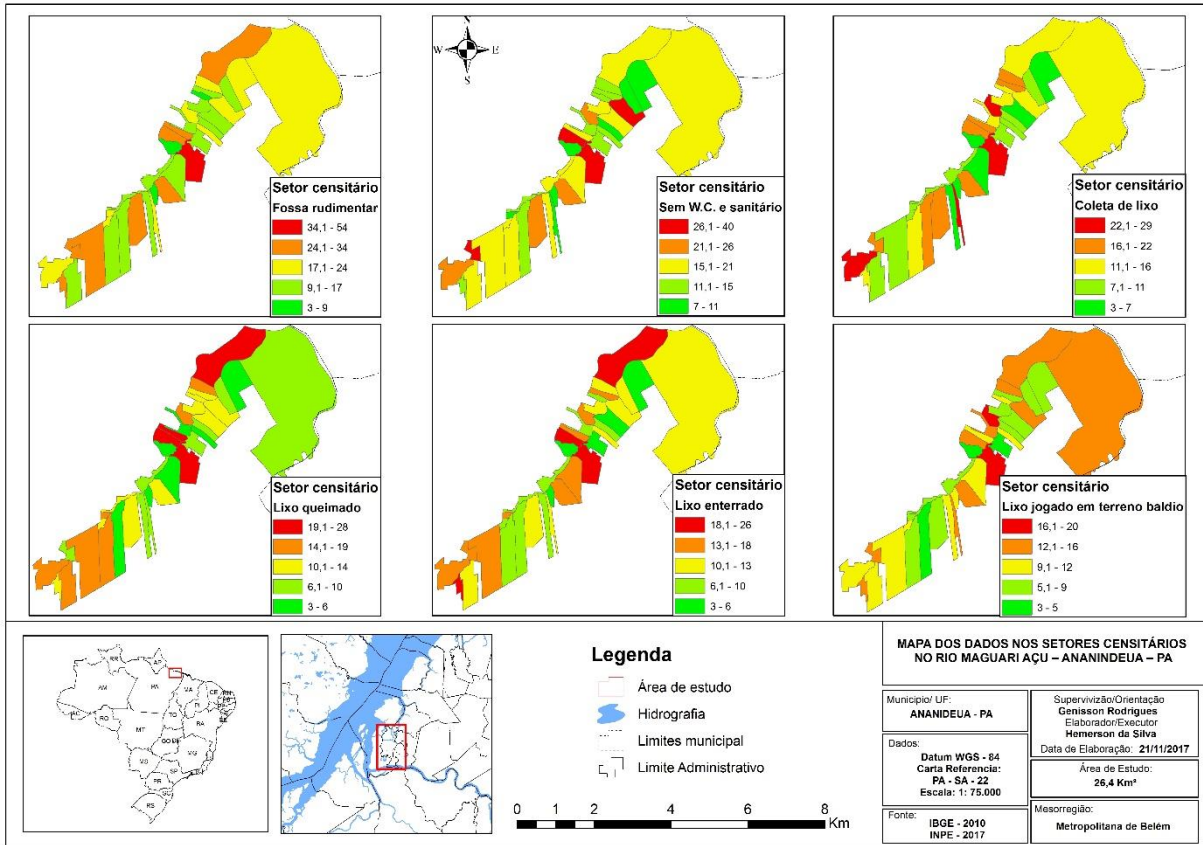
Por Tiago B. de Moraes
Morador da Localidade

Ananindeua, Pará.

ANEXO 2- Mapas de setores censitários de acordo as variáveis do quadro 8.



Fonte: Elaborado por Silva, 2017. Dados: IBGE.



Fonte: Elaborado por Silva, 2017. Dados: IBGE.