

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PPG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, NATUREZA E  
DINÂMICA DO ESPAÇO – PPGeo**

**DINÂMICA DA PAISAGEM NA BACIA DO RIO AURÁ: UM ESTUDO  
A PARTIR DO MODELO GTP**

**JONAS JANSEN MENDES**

**SÃO LUÍS – MA  
2018**

**JONAS JANSEN MENDES**

**DINÂMICA DA PAISAGEM NA BACIA DO RIO AURÁ: UM ESTUDO  
A PARTIR DO MODELO GTP**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Linha de pesquisa: Dinâmica da Natureza e Conservação

Orientador (a): Prof<sup>ª</sup>. Dra. Regina Célia de Castro Pereira

**SÃO LUÍS - MA  
2018**

Mendes, Jonas Jansen.

Dinâmica da paisagem na bacia do rio Aurá: um estudo a partir do modelo GTP / Jonas Jansen Mendes.– São Luís, 2018.

125 f

Dissertação (Mestrado) – Curso de Geografia, Universidade Estadual do Maranhão, 2018.

Orientador: Profa. Dra. Regina Célia de Castro Pereira.

1.GTP. 2. Rio Aurá. 3. Paisagem. I.Título

CDU: 911.2:556.51(812.1)

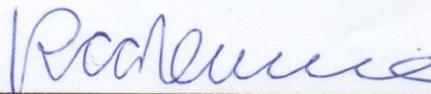
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PPG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, NATUREZA E  
DINÂMICA DO ESPAÇO - PPGeo

**DINÂMICA DA PAISAGEM NA BACIA DO RIO AURÁ: UM ESTUDO A  
PARTIR DO MODELO GTP**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

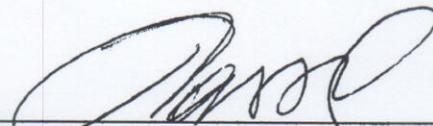
AUTOR: JONAS JANSEN MENDES

Dissertação aprovada como parte das exigências para a obtenção do Grau de  
Mestre em Geografia pela Comissão Examinadora composta por:



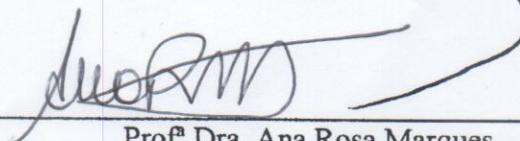
---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Regina Célia de Castro Pereira  
Orientadora



---

Prof.<sup>o</sup> Dr. Messias Modesto dos Passos  
Departamento de Geografia - Universidade Estadual Paulista (UNESP)



---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Ana Rosa Marques  
Departamento de História e Geografia - Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

Dedico a Deus, e aos meus pais João e Domingas, por todo apoio e incentivo ao meu crescimento profissional e pessoal.

## AGRADECIMENTOS

Ao longo do trajeto, o percurso torna-se mais leve quando contamos com pessoas que torcem e caminham juntos, sem a contribuição de cada um não seria possível concluir esse ciclo.

Nesse sentido, agradeço a todos os familiares, amigos e professores que contribuíram na construção do conhecimento ao longo de toda caminhada acadêmica e profissional, em especial:

Ao meu Deus, pelo fôlego de vida, sabedoria, proteção, equilíbrio emocional e por sempre estar ao meu lado.

Aos meus pais e irmãs, João, Domingas, Josy, Geo e Fernanda, pela educação, incentivo, zelo e respeito na trajetória até aqui, todo mérito a vocês.

A minha querida orientadora Regina Célia, pelo conhecimento compartilhado, por acreditar em mim e na pesquisa, pela resolução das dúvidas, amizade e compreensão em cada período do mestrado.

Ao PPGeo pelos esclarecimentos, proatividade, atenção, amizade e companheirismo, em especial a turma 2016.1, pelas viagens, indicações de leituras, conversas e aos momentos que sempre estarão na memória. Aos professores do programa de mestrado pelo conhecimento partilhado e pela excelente secretária Nana Alves.

Aos moradores da bacia do Aurá, por não medirem esforços em contribuir com a pesquisa, pelas entrevistas, deslocamentos e todas as conversas que ocorreram durante esses anos.

Ao apoio da família ambiental, Raquel, Grazi, Luana e Rosângela, pela amizade, companheirismo diário e compreensão nos momentos oportunos, meus sinceros agradecimentos.

A todos os amigos que convivo diariamente e aos da IBA, CAEMA, IFMA, UFMA e CEUMA, pelas brincadeiras, conversas e passeios, que contribuíram de qualquer forma nessa jornada, em especial a Glenda pela ajuda substancial em toda trajetória, conversas e descontrações.

A CAPES pelo financiamento da bolsa de mestrado que permitiu o desenvolvimento da pesquisa e a todos que participaram direta ou indiretamente dessa caminhada, meus sinceros agradecimentos.

*“Lembro que, como Geógrafos não devemos estudar o meio físico como produto final, como objetivo único e isolado em si, mas como o meio ambiente integrado e dinâmico, em que os seres vivos, entre eles e o homem vivem, se conectam e desenvolvem suas atividades” (TROPMAIR, 1985, p. 125).*

## RESUMO

A pesquisa investiga a dinâmica da paisagem da bacia hidrográfica do rio Aurá, no estado do Maranhão, utilizando como abordagem o modelo GTP (Geossistema-Território-Paisagem) que é complexo e com diversidade, requerendo três entradas, a naturalista, a socioeconômica e a sociocultural que se relacionam na construção do espaço geográfico integrado, na tentativa de aproximar sociedade e natureza, buscando um manejo sustentável do ambiente. A bacia do rio Aurá tem uma área 1.184,59 km<sup>2</sup> pertence à região do Atlântico Nordeste Ocidental, sendo de relevância para a recreação, navegação e produção de pescado na região. Os procedimentos metodológicos da pesquisa foram a partir de pesquisas bibliográficas, cartográficas e atividades de campo, sendo possível realizar conversas informais com os produtores rurais e pescadores na região, a fim de compreender as territorialidades e tensões que emanam na área em estudo, já como instrumentos de pesquisa, aplicou-se questionários aos integrantes das prefeituras municipais que contribuíram na formulação do índice de gestão ambiental municipal (IGAM) e entrevistas com os moradores-chaves para investigação da problemática. Os resultados revelaram que a área se caracteriza como uma ampla planície com declividade plana a suavemente ondulada, destacando fortes ondulações das colinas na porção nordeste do divisor de água do curso inferior da bacia que são constituídas pelos sedimentos arenosos do Grupo Barreiras. As condições geológicas, decorrentes da predominância da Formação Itapecuru e substrato hidrogeológico com fraco a médio potencial para o abastecimento público, relacionado ao comportamento hidrológico dos rios, de caráter intermitente, principalmente no período de estiagem, intensificando o problema hídrico na bacia em estudo. A dinâmica territorial ocorre pela exploração dos recursos naturais e está estreitamente relacionada aos períodos de cheias. O processo de barramentos contribui para a redução da lâmina d'água, afetando diretamente a economia dos municípios do médio e baixo curso. Na análise sobre a paisagem concluiu-se que o campo é o elemento presente na memória coletiva, que as intervenções desenvolvimentistas trouxeram impactos socioeconômicos no modo de vida da população e são gatilhos para as tensões territoriais. O conhecimento desses imperativos naturais, somados às condições socioeconômicas dos municípios construídas ao longo de séculos de história, constituem elementos indispensáveis à governança municipal e a busca por transformações na conjuntura regional de pobreza na Baixada Maranhense, melhorando a qualidade de vida e a conservação da natureza.

**Palavras – Chave:** GTP. Rio Aurá. Paisagem.

## ABSTRACT

The research investigates the landscape dynamics of the Aurá river basin in the state of Maranhão, using the GTP (Geosystem-Territory-Landscape) model, which is complex and diverse, requiring three inputs, naturalistic, socioeconomic and sociocultural relations that are related in the construction of the integrated geographic space, in the attempt to approach society and nature, seeking a sustainable management of the environment. The basin of the river Aurá has an area 1,184.59 km<sup>2</sup> belongs to the region of the Atlantic Northeast West, being of relevance for the recreation, navigation and production of fish in the region. The methodological procedures of the research were based on bibliographical, cartographic and field research, and it was possible to hold informal conversations with farmers and fishermen in the region in order to understand the territorialities and tensions that emanate in the area under study, as instruments of research, questionnaires were applied to members of municipal governments that contributed to the formulation of the municipal environmental management index (IGAM) and interviews with key residents to investigate the problem. The results revealed that the area is characterized as a broad plain with a smooth to slightly undulating slope, highlighting strong undulations of the hills in the northeastern portion of the watercourse of the lower course of the basin that are constituted by the sandy sediments of the Barreiras Group. The geological conditions, due to the predominance of the Itapecuru Formation and hydrogeological substrate with low to medium potential for public supply, related to the hydrological behavior of the rivers, of intermittent character, mainly in the drought period, intensifying the water problem in the basin under study. Territorial dynamics occur through the exploitation of natural resources and are closely related to flood periods. The process of buses contributes to the reduction of the water table, directly affecting the economy of the municipalities of the medium and low course. In the analysis of the landscape, it was concluded that the countryside is the element present in the collective memory, that developmental interventions have brought socioeconomic impacts on the way of life of the population and are triggers for territorial tensions. The knowledge of these natural imperatives, added to the socioeconomic conditions of the municipalities built over centuries of history, are indispensable elements for municipal governance and the search for transformations in the regional conjuncture of poverty in the Baixada Maranhense, improving the quality of life and the conservation of nature.

**Keywords:** GTP. River Aurá. Landscape.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área de estudo em relação a APA e microrregião da Baixada Maranhense .....	17
Figura 2 - Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do rio Aurá .....	24
Figura 3 - Classificação das unidades de paisagem.....	36
Figura 4 - Predomínio da bioestasia .....	39
Figura 5 - Predomínio da resistasia .....	40
Figura 6 - Mapa Geológico da Bacia hidrográfica do rio Aurá – MA .....	42
Figura 7 - Área de extração de areia em Palmeirândia – MA .....	45
Figura 8 - Mapa de Geomorfologia da Bacia do rio Aurá – MA .....	47
Figura 9 - Mapa Hipsométrico da Bacia do rio Aurá – MA.....	49
Figura 10 - Mapa de declividade da bacia do rio Aurá – MA .....	51
Figura 11 - Estações pluviométricas situadas próximas a bacia do Aurá.....	53
Figura 12 - Perfil longitudinal da bacia do rio Aurá.....	54
Figura 13 - Barragem no médio curso do rio .....	55
Figura 14 - Campos inundáveis no médio curso do rio Aurá.....	56
Figura 15 - Mapa pedológico da bacia do rio Aurá – MA .....	58
Figura 16 - Mapa de vegetação da Bacia do rio Aurá – MA.....	60
Figura 17 - Vegetação secundária com palmeiras no médio curso .....	61
Figura 18 - Vegetação herbáceas no curso superior do rio Aurá - MA.....	61
Figura 19 - Vegetação arbustivas no baixo curso.....	62
Figura 20 - Criação de búfalos em sistema extensivo no alto curso do rio Aurá .....	66
Figura 21 - Criação de gado bovino no médio curso da Bacia do Aurá - Rebanho de bovinos criados em sistema semi-intensivo .....	69
Figura 22 - Criação de bovinos no sistema extensivo .....	69
Figura 23 - Deslocamento do gado para o açude.....	70
Figura 24 - Criação de aves e suínos no médio curso do rio Aurá.....	71
Figura 25 - Mapa temático das classes do IGAM na bacia do Aurá .....	74
Figura 26 - Mapa temático das classes do IPS na bacia do Aurá .....	76
Figura 27 - Gráfico demonstrativo do IPS e IGAM dos municípios avaliados na bacia do Aurá .....	78
Figura 28 - Rodovia MA-313 que interliga o município de São Vicente Ferrer e Cajapió no alto curso da bacia hidrográfica do rio Aurá .....	84

Figura 29 - Rodovia MA - 310 que interliga o município de Bacurituba e São Bento no médio curso do rio Aurá.....	85
Figura 30 - Barramentos por rodovias e barragens na Bacia Hidrográfica do rio Aurá.....	86
Figura 31 - O campo utilizado como lazer e recreação pela população, no município de São Bento - MA.....	87
Figura 32 - Superpopulação de Algodão-bravo (Ipomoea fistulosa) em área de campos inundáveis.....	89
Figura 33 - Margem da rodovia MA-313, presença de lâmina d'água no período de estiagem .....	91
Figura 34 - Rompimento da barragem no município de Bacurituba, médio curso do rio Aurá.....	92

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Ocorrência de Carnaúba ( <i>Copernicia prunifera</i> ) em área de campo inundáveis no município de Bacurituba – MA. ....	97
Fotografia 2 - Ocorrência de babaçu ( <i>Orbignya speciose</i> ) em área de campo inundáveis no município de Bequimão – MA. ....	97
Fotografia 3 - Vegetação secundária com palmeira em diferentes estágios de sucessão ecológica, no município de Peri-Mirim - MA .....	98
Fotografia 4 - Roça de milho no médio curso do rio Aurá, município de Peri-Mirim - MA... ..	99
Fotografia 5 - Cultivo de banana e milho no médio curso do rio Aurá, município de Peri-Mirim - MA. ....	99
Fotografia 6 - Pesca artesanal, a partir da prática de tapagem no alto curso do rio Aurá, município de São Vicente Ferrer - MA. ....	100
Fotografia 7 - Resultado da pesca realizada ao final do dia pelos pescadores no município de São Bento - MA, alto curso do rio Aurá.....	101
Fotografia 8 - Barragem de terra/madeira situada no município de Bequimão - MA.....	102
Fotografia 9 - Barragem de concreto/madeira no município de São Bento - MA.....	103
Fotografia 10 - Barragem de madeira no município de Bacurituba - MA .....	103
Fotografia 11 - Barragem de terra no município de São Vicente Ferrer - MA. ....	104
Fotografia 12 - Rompimento de uma barragem de terra no município de Bacurituba - MA, médio curso do rio Aurá. ....	105
Fotografia 13 - Representação de sulcos à montante da barragem de madeira, no município de Bacurituba - MA, médio curso do rio Aurá.....	106
Fotografia 14 - Abertura de sulcos à montante da barragem de concreto/madeira, no município de São Bento - MA, alto curso do rio Aurá. ....	106
Fotografia 15 - Nivelamento à montante da barragem de concreto/madeira, no município de São Bento - MA, alto curso do rio Aurá.....	107
Fotografia 16 - Disponibilidade de água à direita da MA-310 (alto curso) e seca à esquerda (médio curso) da MA-310, que interliga o município de São Bento - MA e Bacurituba - MA, no período de estiagem. ....	108
Fotografia 17 - Seca no município de Bequimão - MA, médio curso da bacia hidrográfica do rio Aurá, no período de estiagem.....	108
Fotografia 18 - Campo sujo, nome denominado pelos habitantes pela presença de macrófitas	

aquáticas, no município de Cajapió - MA, alto curso da bacia hidrográfica do rio Aurá. ....	109
Fotografia 19 - Presença de macrófitas aquáticas em área alagada (campo sujo). Município de São Vicente Ferrer - MA, alto curso da bacia hidrográfica do rio Aurá .....	109
Fotografia 20 - Presença de gado criado em sistema extensivo, no município de Palmeirândia - MA, médio curso da bacia hidrográfica do rio Aurá. ....	110
Fotografia 21 - Quintal de uma casa, com cercamento em área de campo, no município de Bacurituba - MA, médio curso da bacia hidrográfica do rio Aurá.....	110
Fotografia 22 - Residência de alvenaria, no município de São Bento - MA, alto curso da bacia hidrográfica do rio Aurá. ....	111
Fotografia 23 - Construção de uma casa de alvenaria em área de campo, município de Bacurituba - MA, médio curso da bacia hidrográfica do rio Aurá. ....	111
Fotografia 24 - Rua em povoado no município de Palmeirândia - MA, médio curso da bacia hidrográfica do rio Aurá. ....	112
Fotografia 25 - Representação de uma barragem não finalizada desde os anos 1980, no município de Bacurituba - MA, médio curso da bacia hidrográfica do rio Aurá. Ao fundo a construção de uma residência na área dos campos inundáveis. ....	113
Fotografia 26 - Ao fundo búfalos pastando nos campos inundáveis e uma residência. No primeiro plano da foto, mastros e canoas utilizadas na pesca no município de São Bento - MA, alto curso da bacia hidrográfica do rio Aurá .....	113

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Indicadores de gestão ambiental municipal .....	26
Quadro 2 - Roteiro de entrevista.....	29
Quadro 3 - Potencial Mineral na Bacia do rio Aurá - MA .....	44
Quadro 4 - Compartimentação do relevo da Bacia do Rio Aurá - MA.....	48

## LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
DSG	Diretoria de Serviço Geográfico
EMATER	Empresa maranhense de Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENOS	Índice Niño de Oscilação Sul
GTP	Geossistema/Território/Paisagem
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGAM	Índice de Gestão Ambiental Municipal
IMESC	Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPS	Índice de Pressão Socioeconômica
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
TOPODATA	Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	23
<b>2.1 Localização e situação geográfica da área de estudo</b> .....	23
<b>2.2 Procedimentos metodológicos</b> .....	23
2.2.1 Levantamento bibliográfico.....	23
2.2.1.1 Índice de Pressão Socioeconômica (IPS) .....	25
2.2.1.2 Índice de Gestão Ambiental Municipal (IGAM).....	26
2.2.2 Entrevista semi-estruturada .....	28
2.2.3 Abordagem cartográfica .....	31
2.2.4 Trabalhos de campo.....	32
<b>3. GEOCOMPLEXO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO AURÁ</b> .....	33
<b>3.1 Bases epistemológicas</b> .....	33
<b>3.2 Geossistema</b> .....	37
3.2.1 Geologia e hidrogeologia.....	41
3.2.2 Geomorfologia.....	46
3.2.3 Hipsometria .....	48
3.2.4 Declividade .....	50
3.2.5 Clima .....	50
3.2.6 Hidrografia .....	52
<b>3.3 Exploração biológica</b> .....	57
3.3.1 Solos .....	57
3.3.2 Flora.....	59
<b>4. A TERRITORIALIDADE DA BACIA HIDROGRAFIA DO AURÁ</b> .....	63
<b>4.1 Cenário socioeconômico no alto curso do Aurá</b> .....	65
<b>4.2 Tensões territoriais no médio e baixo curso do Aurá</b> .....	67
<b>4.3 Indicadores socioeconômicos e de gestão ambiental dos municípios da bacia hidrográfica do Aurá</b> .....	72
4.3.1 Índice de Gestão Ambiental Municipal (IGAM).....	72
4.3.2 Índice de Pressão Socioeconômica (IPS) .....	75
4.3.3 Análise integrada entre o IGAM e IPS .....	77
<b>5. A PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO AURÁ</b> .....	79
<b>6. UMA COMPREENSÃO GEOFOTOGRAFICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO</b>	

<b>RIO AURÁ</b> .....	96
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	114
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	117
<b>ANEXO</b> .....	124

## 1. INTRODUÇÃO

No conjunto de paisagens do território maranhense encontra-se áreas alagadas que fornecem serviços ecológicos fundamentais para as espécies de fauna e flora, além de dispor de um relevante papel de caráter econômico e cultural.

A Baixada Maranhense favorece a ocorrência de aves migratórias, além de abrigar mamíferos, anfíbios, répteis, peixes, entre outros. Por apresentar esses aspectos, esta região foi transformada em Área de Proteção Ambiental (APA) pelo Decreto Lei 11.900 de 11/06/1991 e reeditado em 05/10/1991 (PEREIRA, 2012, p.22).

A região da Baixada Maranhense é uma área internacionalmente estratégica para a conservação biológica das zonas úmidas do Planeta, por isso é um dos 11 sítios brasileiros que integram a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional conhecida como, Convenção de Ramsar. Esse tratado foi assinado por 156 países e compõe a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) da Organização das Nações Unidas (ONU). (SPINELLI; SOARES, 2011, p.6).

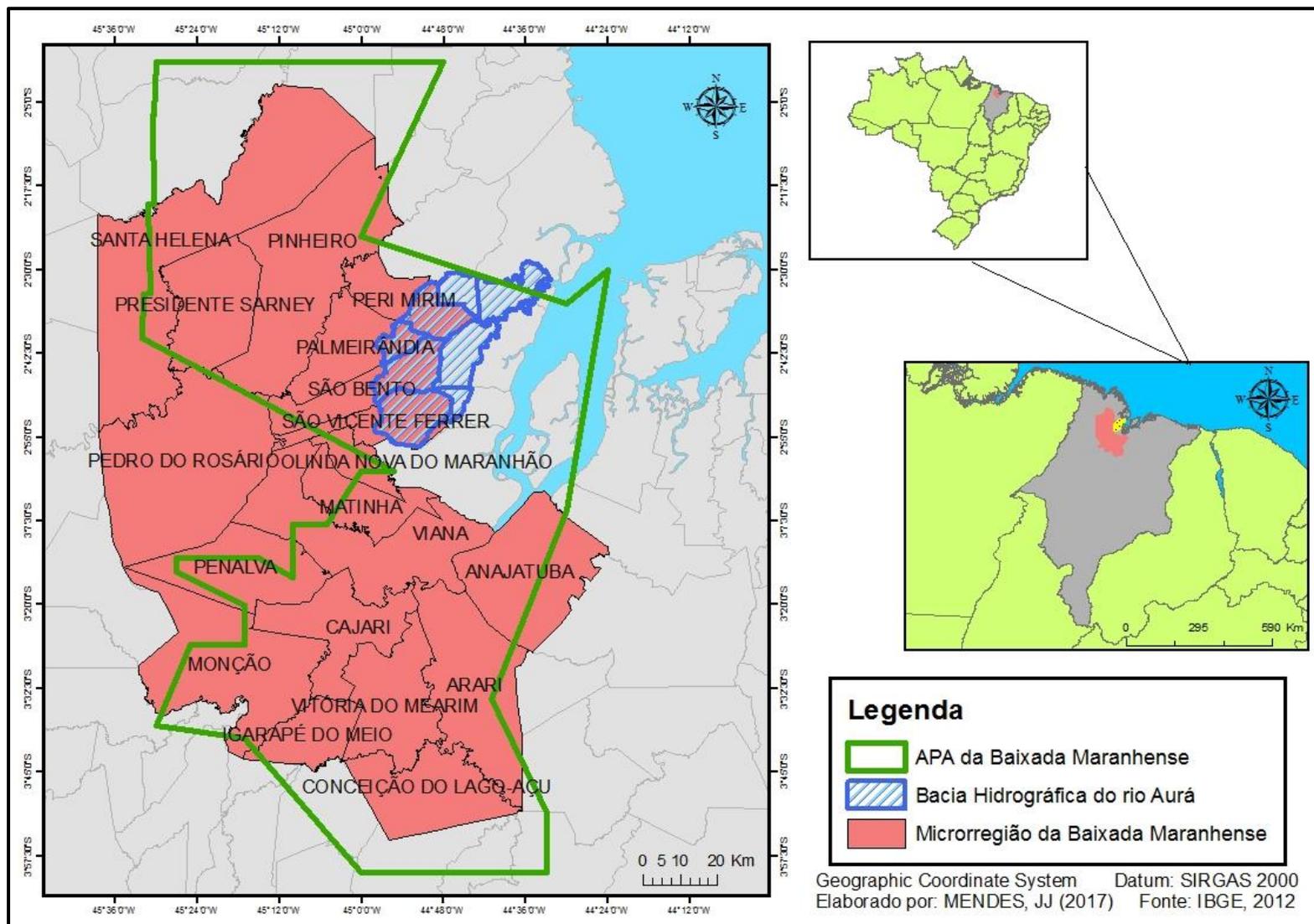
O sítio Ramsar, como é denominado a Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense - APA, oferece diversos serviços e produtos, principalmente relacionados a recursos pesqueiros, reprodução de espécies e disponibilização de recursos hídricos e minerais.

A APA da Baixada Maranhense, determinada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNU), como área de proteção de uso sustentável, tem por objetivos básicos: proteger a diversidade biológica; disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais, tendo em vista a melhoria da qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2000). Essa unidade de conservação é composta por 21 municípios: Anajatuba, Arari, Bequimão, Cajapió, Matinha, Mirinzal, Monção, Olho D'água das Cunhãs, Palmeirândia, Penalva, Peri-Mirim, Pinheiro, Pindaré-Mirim, Pio XII, Santa Helena, São Bento, São João Batista, São Mateus, São Vicente Ferrer, Viana, Vitória do Mearim (Figura 1).

A criação dessa APA garante a conservação e utilização de forma sustentável dos recursos naturais, bem como se propõe a disciplinar as explorações para fins econômicos, a saber: a pesca e caça predatórias, a criação de búfalos, a navegação e atividades turísticas.

Contudo, na atualidade, é observado a criação de gado bubalino de forma extensiva, despejo de resíduos sólidos, esgoto *in natura* nos campos inundáveis, queimadas e construção

Figura 1 - Área de estudo em relação a APA e microrregião da Baixada Maranhense



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

de barragens relacionados à falta de fiscalização, controle dos entes públicos responsáveis e desconhecimento da população acerca das legislações pertinentes, ampliando o desenvolvimento de tensores ambientais e sociais na APA.

De acordo com Farias Filho (2006), as atividades econômicas dos habitantes da Baixada como a pesca, a agricultura, a criação de animais (bovinos, bubalinos, suínos e aves), além do transporte de pessoas e de gêneros alimentícios mantêm uma relação direta com o ciclo das águas e com os campos, que muitas vezes ocorrem de forma não sistematizada, sendo essas atividades relacionadas ao processo de ocupação do espaço.

O processo de ocupação da região da Baixada Maranhense está associado à pecuária e à agricultura como atividades de exploração. Durante o século XVII, a Baixada Maranhense constituía parte da Capitania do Cumã e de Tapuitapera e, no século XVIII, suas várzeas e solos relativamente mais férteis (se comparados aos da Ilha do Maranhão) permitiram que vários dos oficiais e donatários ligados à Coroa Portuguesa, a exemplo do governador Melo e Póvoas, apontassem a freguesia de Alcântara (principal núcleo de povoamento da época, que exercia influência sobre toda a região que abrange as microrregiões da Baixada e do Litoral Ocidental Maranhense) como a mais rica e mais bem paramentada dentre todas as do Maranhão (LOPES, 2002).

Devido ao processo de ocupação de forma não planejada na região, tem ocorrido várias mudanças na paisagem, afetando a qualidade ambiental e de vida dos habitantes. Estas mudanças ocorrem principalmente através de obras de engenharia (barragens) que vem influenciando o modo de vida e a economia na região da bacia do rio Aurá, o qual constitui objeto de estudo dessa pesquisa.

As barragens nas planícies inundáveis causam alterações significativas sobre o ciclo natural das cheias promovendo, assim, uma modificação do regime de fluxo pelas barragens e levando à redução da inundação do rio a jusante tanto em relação ao espaço quanto ao tempo (GIRARD, 2002), os efeitos dessas intervenções podem ser observados a pequeno, médio e longo prazo.

O clima regional associado às características geomorfológicas, geológicas e pedológicas imprimem ao ambiente características que favorecem o desenvolvimento da pesca, agricultura e a criação de animais. (FARIAS FILHO, 2006).

A agricultura desenvolvida na bacia do rio Aurá possui o caráter preponderantemente familiar. Os produtos normalmente cultivados no sistema de terras altas (agricultura itinerante) são a mandioca, o arroz, o milho e o feijão.

A pecuária configura-se como a base da economia regional, sendo de grande

impacto social, porém exerce grandes pressões sobre os campos, sobretudo relacionados ao processo de compactação dos solos. Essa atividade tem provocado tensões entre grandes e pequenos criadores em função do cercamento das melhores áreas de pastagens naturais, fato que contraria a regra de usufruto comum dos campos, modelo estabelecido historicamente na região.

Outra atividade econômica de impacto significativo para população da bacia é a pesca que tem assumido importância social e econômica no contexto regional, pois, além de suprir grande parte do alimento que compõe a dieta da população residente na bacia, gera parte da renda e cria postos de trabalho nas comunidades rurais e urbanas (LEITE, 2009).

A tensão identificada no território do Aurá por pescadores e pecuaristas, devido a construção de açudes e barragens no leito do rio, tem agravado a disputa pelo uso da terra, estimulada principalmente pela alteração na dinâmica hídrica local, impondo aos pecuaristas, no período da estiagem, o deslocamento de seus animais com o objetivo de evitar a mortandade do rebanho.<sup>1</sup>

Tal cenário permitiu a configuração de novas territorialidades, a partir das diversas formas de exploração dos recursos naturais de uso comum. Essas atividades de exploração estão diretamente relacionadas à sazonalidade característica da região, aos aspectos e formas do relevo, bem como à aptidão dos solos, elementos que materializam os campos inundáveis presentes na bacia do Aurá.

A dinâmica territorial nesta bacia ocorre pela exploração dos recursos naturais e está estreitamente relacionada aos períodos de cheias, quando a atividade pesqueira é realizada em todo curso do rio Aurá. Já no médio curso da bacia, há predominância da criação de animais no sistema extensivo durante o período de estiagem. Essa atividade foi intensificada nos últimos anos, pela busca de maior produtividade, e, por sua vez, impulsionada pelo crescimento populacional na área.

Como produto do extrativismo vegetal, tem-se principalmente os babaçuais presentes na região. Estes indicam uma zona de transição entre as florestas úmidas da bacia amazônica e terras semi-áridas do Nordeste, chamada de Mata dos Cocais.

Além da formação secundária com palmeiras, existem outras fitofisionomias como a formação pioneira herbácea e arbórea. Nesse contexto geoecológico, a bacia hidrográfica do rio Aurá apresenta uma dinâmica da paisagem modelada por fatores físicos e humanos. O rio

---

<sup>1</sup> O período de cheias na região da baixada maranhense acontece nos meses de dezembro a junho, com áreas sujeitas a alagamentos. Já o período de estiagem ocorre nos meses de julho a novembro, com perda acelerada de água e temperaturas elevadas, provocando déficit hídrico na região.

Aurá é uma importante fonte de recurso hídrico, principalmente por compreender parcialmente os municípios de São João Batista, São Vicente Ferrer, São Bento, Bacurituba, Palmeirândia, Peri-Mirim, Alcântara, Bequimão e Cajapió, que o utilizam diretamente como fonte de renda, lazer e uso pelas comunidades locais.

Devido ao crescimento populacional, observa-se o processo de ocupação em áreas ecologicamente frágeis, sem o mínimo de infraestrutura de saneamento básico, favorecendo uma situação de fragilidade ambiental e tensões de ordem territoriais, que induz a intervenção dos gestores públicos em uma gestão ambiental municipal.

A gestão ambiental desses municípios pode ser avaliada a partir de indicadores de gestão ambiental municipal que possuem como escopo o desenvolvimento de uma base de informações sobre o meio ambiente e a contribuição na elaboração de políticas públicas, favorecendo a tomada de decisões em suas múltiplas dimensões (MILANEZ; TEIXEIRA, 2003).

Os municípios apresentam função importante como primeiro nível de controle e proposição de estratégias para conservação do recurso natural conduzindo a uma gestão municipal integrada. O estudo de bacia hidrográfica, aqui definida, a partir de Suguio e Bigarella (1990, p. 13), como a área abrangida por um rio ou por um sistema fluvial composto por um curso principal e os seus tributários; permite a integração de variáveis antrópicas, biológicas e naturais, discutidas pelo sistema GTP (Geossistema, Território e Paisagem) de Bertrand e Bertrand (2007).

O sistema GTP é um paradigma para o estudo do meio ambiente: complexo e com diversidade, que pode ser compreendido pelas três vias interdependentes que trabalham cientificamente na construção do espaço geográfico, tendo como interesse epistemológico e metodológico a preocupação de preservar por diagnósticos-prognósticos a complexidade e a diversidade do ambiente, na tentativa de auxiliar na superação da ruptura entre sociedade e natureza (ROSOLÉM; ARCHELA, 2010).

A metodologia geossistêmica favorece uma estreita relação com as características próprias do território e uma escala de trabalho que permite aprofundar, tanto quanto se necessite, a análise dos componentes naturais e das unidades das paisagens, formadas pela sua interação (GABROVEC; VOVK, 1995).

Segundo Bertrand e Bertrand (2007), o sistema GTP aborda uma entrada naturalista, socioeconômica e sociocultural. De acordo com Bertrand (1968, p.255), o conceito de geossistema é definido como: “Le géosystème est l'échelle qui se trouve la plupart des phénomènes d'interférence entre les éléments du paysage et fait évoluer les combinaisons

dialectiques les plus intéressantes pour le géographe”.

Para o mesmo autor, o *input* socioeconômico (Território) é a entrada que permite analisar as repercussões da organização e dos funcionamentos sociais e econômicos sobre o espaço considerado. Já o *input* sociocultural (Paisagem), traz um sentido subjetivo, por expressar o tempo do cultural, do patrimônio, do identitário e das representações, baseado no ressurgimento do simbólico, do mito e do rito (BERTRAND; BERTRAND, 2007).

O modelo GTP é um esforço para aproximar esses três conceitos com o objetivo de contribuir para uma análise do espaço geográfico de forma integrada, empregando uma confiabilidade na detecção de problemas existentes no objeto em questão e as interferências antrópicas provocadas no ambiente natural, buscando um manejo sustentável do ambiente em estudo.

A partir das características peculiares da região da Baixada Maranhense e da inexistência de produções científicas sobre a bacia hidrográfica do Aurá é que se fomentou o interesse no reconhecimento e dinâmica do espaço geográfico em questão, devendo ressaltar a escala do objeto em estudo, em nível de bacia hidrográfica, onde abre lacunas para muitos fenômenos que precisam de maior investigação para a verificação de novas territorialidades, potencialidades naturais, práticas socioeconômicas e ações municipais para proteção do meio ambiente.

Os resultados desses estudos poderão contribuir para gerar instrumentos de gestão que proporcionem o desenvolvimento sustentável da região, fornecendo dados técnico-científicos para a tomada de decisões voltadas ao ordenamento territorial e planos estratégicos de combate à pobreza, melhoria da qualidade de vida e a conservação da natureza na Baixada Maranhense.

Nesse contexto de melhor aprofundamento do conhecimento sobre a bacia hidrográfica do Aurá e entendendo que a ausência dessas informações pode comprometer uma gestão pública, eficiente e sustentável dos recursos ambientais e econômicos, além das atividades sócio produtivas, ainda dependentes do ciclo de alagamento, questionou-se: como ocorre a relação da sociedade com o meio ambiente, as transformações e dinâmicas atuais da paisagem? Quais os elementos naturais, econômicos e sociais presentes no objeto em estudo que colaboram para essas modificações?

Em conformidade com tais indagações, objetivou-se analisar a dinâmica da paisagem na bacia hidrográfica do rio Aurá, a partir do modelo GTP. Por meio da identificação e caracterização dos elementos da paisagem, investigação da gestão pelos municípios e tensões territoriais presentes na área em estudo, além de evidenciar a paisagem, a partir da percepção

dos sujeitos locais. Nesse sentido, a dissertação encontra-se organizada na seguinte estrutura:

O primeiro capítulo descreveu a caracterização geográfica da área em estudo, as transformações históricas na região da Baixada Maranhense, o modo de vida da população e os caminhos teórico-metodológicos que foram percorridos na pesquisa.

O segundo capítulo apresentou os procedimentos metodológicos, a pesquisa de campo, materiais e técnicas utilizadas na pesquisa, a coleta e análise dos dados, na perspectiva do modelo GTP, proposta por Bertrand; Bertrand (2007).

O terceiro capítulo evidenciou as bases epistemológicas do geossistema, seus conceitos e sua evolução, apoiado nas escolas que influenciaram seus usos, além da caracterização do geocomplexo da bacia hidrográfica do Aurá, demonstrando o potencial ecológico e exploração biológica da área em estudo.

O quarto capítulo discutiu os pressupostos teóricos do território e a complexidade territorial da bacia hidrográfica em análise, o processo de ocupação, as dinâmicas socioeconômicas, as tensões territoriais e o uso de indicadores de pressão socioeconômica e gestão ambiental, no intuito de investigar as ações municipais em frente às transformações ocorridas no território.

O quinto capítulo apresentou a paisagem em uma vertente cultural, através da discussão do arcabouço teórico e análise das entrevistas com os habitantes da bacia hidrográfica, visando identificar o modo de vida, a interação com o meio ambiente e a paisagem impressa na memória desses moradores.

O sexto capítulo, buscou complementar as discussões e concretizar os dados apresentados na dissertação através da geofotografia, que segundo Passos (2004, p.180) “as fotos são reveladoras de como a estrutura socioeconômica atuou e atua sobre a estrutura geocológica para construir a paisagem atual”.

Nas considerações finais, se examinou o uso do modelo GTP, como ferramenta metodológica e avaliação dos resultados alcançados na compreensão da dinâmica da paisagem.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Localização e situação geográfica da área de estudo**

A Bacia hidrográfica do rio Aurá tem uma área de 1.184,59 km<sup>2</sup> pertencente à região do atlântico nordeste ocidental e está situada na porção norte do Maranhão, compreendendo parcialmente, os municípios de São Vicente Ferrer, São Bento, Bacurituba, Palmeirândia, Perimirim, Alcântara, Bequimão, São João Batista e Cajapió, constituinte da Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense (Figura 2).

Localizada entre as coordenadas 02°28' – 2°56' S e 44°32' – 44°37' W, a bacia hidrográfica do Aurá está situada em um geocomplexo fragilizado, posicionado na área de transição entre a Amazônia e o Nordeste brasileiro. Esta bacia apresenta características físicas que atribuem particularidades ecológicas de ocorrência única no Estado do Maranhão, moldando a economia e o modo de vida dos habitantes que desfrutam dos seus recursos naturais.

### **2.2 Procedimentos metodológicos**

#### **2.2.1 Levantamento bibliográfico**

O levantamento teórico-metodológico consistiu no estudo de referências que abordassem a análise integrada da paisagem, buscando superar a dicotomia existente na ciência geográfica, ou seja, a bipartição sociedade-natureza, analisando a interação homem-meio, a partir da associação entre os fatores físicos, antropogênicos e biológicos.

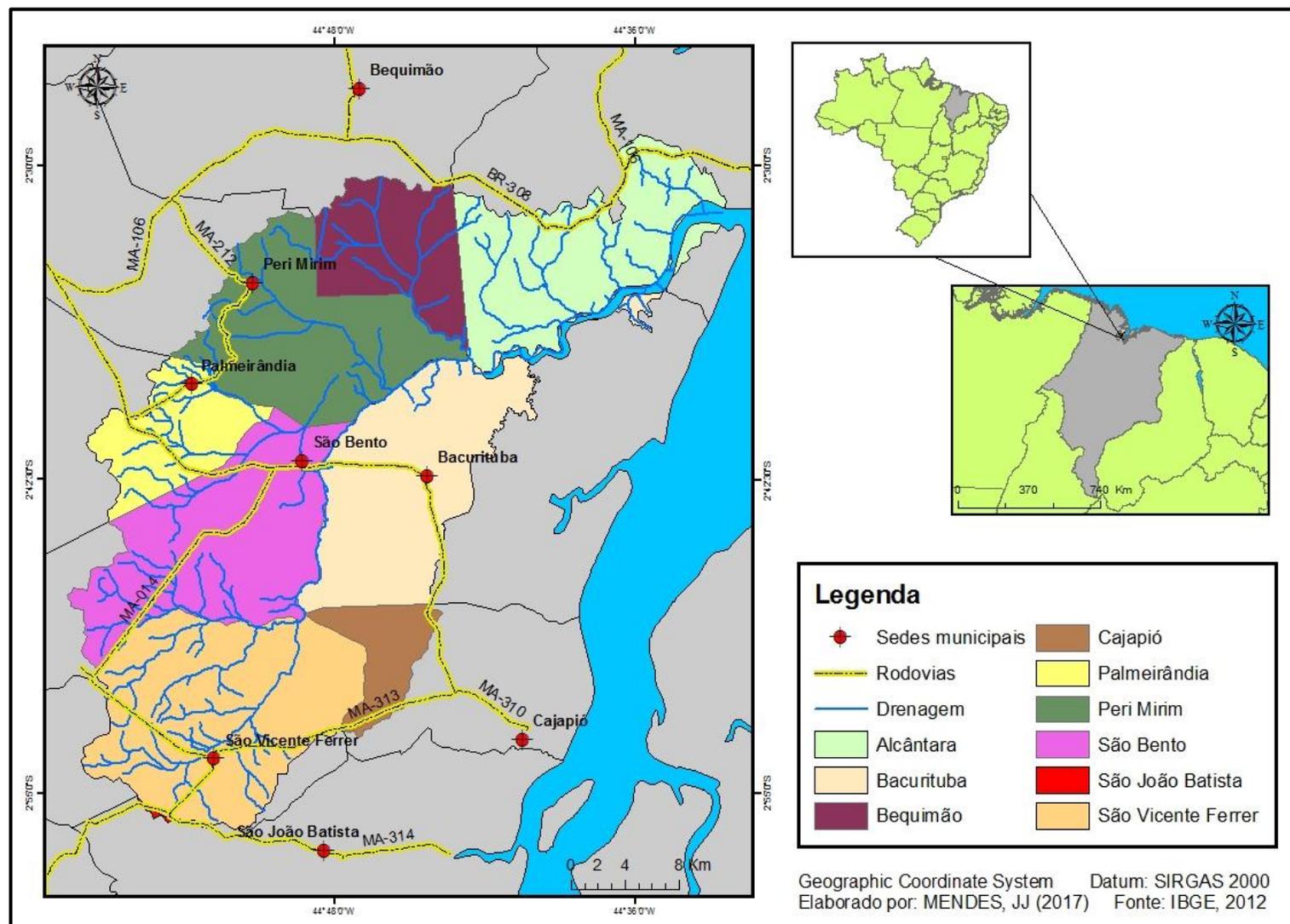
Nessa ótica, contou-se com o modelo GTP, proposto por Bertrand e Bertrand (2007), sendo uma concepção de análise ambiental.

As fontes bibliográficas levantadas foram embasadas nos conceitos sobre geossistema, território, paisagem, recursos hídricos, gestão ambiental municipal, meio ambiente, além dos trabalhos já produzidos sobre a Baixada Maranhense.

A partir da fundamentação teórica sobre geossistema, considera-se a bacia hidrográfica do Aurá, com as suas características físicas (clima, relevo, hidrografia, geologia, vegetação), sociais e locacional, resultando em diversas unidades de paisagens.

A noção de paisagem foi discutida, a partir de uma visão cultural que considera a paisagem natural, sendo moldada por um grupo cultural. A cultura é o agente, a área natural é

Figura 2- Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do rio Aurá



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

o meio e a paisagem cultural, o resultado, sob influência de como determinada cultura é modificada através do tempo; a paisagem apresenta um desenvolvimento, passando por fases e provavelmente atingindo no final o término do seu ciclo de desenvolvimento (SAUER, 1998, p.58).

A categoria território foi abordada considerando o processo de ocupação da bacia, a dinâmica econômica e territorialidades da região, como uma interação entre o natural e o social, somado aos fatores socioeconômicos e, resultando em um território como fonte de recursos, influenciado por relações de poder.

#### 2.2.1.1 Índice de Pressão Socioeconômica (IPS)

O Índice de Pressão Socioeconômica-IPS visa identificar a estrutura socioeconômica dos municípios e quantificar o grau de pressão que os atores sociais exercem sobre os recursos disponíveis no ambiente.

Os dados referentes à pressão socioeconômica na bacia em estudo foram levantados a partir da capacidade de consumo dos recursos naturais e possibilidade de impactos ambientais negativos. Tendo em vista a formação socioeconômica dos municípios estudados foram avaliados quatro tipos de indicadores:

- 1) Taxa de urbanização
- 2) Densidade demográfica
- 3) Saneamento básico
- 4) Produto Interno Bruto (PIB)

A estruturação dos dados foi realizada a partir da técnica da distância proporcional, exceto a taxa de urbanização que já é apresentada em porcentagem, arredondando os valores obtidos até duas casas decimais. Segundo Carvalho; Kelting; Silva (2011), na técnica da distância proporcional, o município que apresenta o maior valor para o indicador analisado passa a representar o valor máximo possível para o conjunto, sendo considerado como 100%, os outros valores são obtidos por regra de três simples. Por fim, a definição do IPS foi realizada a partir da média aritmética do valor obtido para cada indicador e, para um melhor equacionamento dos valores obtidos dividiu-se o valor absoluto do PIB pela extensão territorial de cada município, obtendo a unidade R\$/Km<sup>2</sup>.

### 2.2.1.2 Índice de Gestão Ambiental Municipal (IGAM)

Os municípios estruturam seu plano de governo, com o objetivo de subsidiar a gestão municipal. A partir deste entendimento, analisou-se a gestão ambiental de todos os municípios que estão inseridos parcialmente na bacia do Aurá, com o escopo de verificar as ações e condições dos mesmos que atuam na área de estudo.

Os dados foram obtidos a partir de questionários, adaptado do modelo de Carvalho; Kelting; Silva (2011), como demonstrado no Quadro 1, e baseado na percepção do gestor municipal de caráter subjetivo. Esses dados foram tabulados pelo programa Microsoft Office Excel 2016 e, posteriormente, adicionados ao banco de dados de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), com a finalidade de espacialização dos valores obtidos.

Quadro 1- Indicadores de gestão ambiental municipal

<b>ÍNDICE DE GESTÃO AMBIENTAL MUNICIPAL</b>			
<b>INDICADORES</b>	<b>FATORES DE ANÁLISE</b>	<b>PONTOS</b>	<b>PONTUAÇÃO MÁXIMA</b>
1. Existência de órgão ambiental	Não possui órgão ambiental	0	2
	Departamento ou órgão similar	1	
	Secretaria exclusiva	2	
2. Funcionários ativos na gestão ambiental	Não possui	0	6
	1 a 3	1	
	4 a 6	2	
	7 a 9	3	
	10 ou mais	4	
	Terceirização	2	
3. Existência de Conselho Municipal de Meio Ambiente	Sim	1	1
	Não	0	
4. Aspectos qualitativos dos Conselhos	Reunião anual	1	4
	Frequência mensal	1	
	Caráter deliberativo	1	
	Paritário ou acima	1	
5. Participação em Comitê de Bacia	Sim	1	1
	Não	0	
6. Agenda 21	Nenhuma ação	1	7
	Elaboração iniciada	1	
	Estágio de sensibilização	1	
	Estágio de diagnóstico	2	

	Estágio de elaboração do Plano de Desenvolvimento Sustentável	3	
	Estágio de Implementação	4	
7. Legislação ambiental municipal	Sim	1	1
	Não	0	
8. Unidade de Conservação Municipal	Sim	1	1
	Não	0	
9. Ações de caráter ambiental	Aplicações de multas	1	13
	Auditorias em empresas públicas e privadas	1	
	Cassação de renovação de licenças ambientais	1	
	Controle de vetores de doenças	1	
	Controle, monitoramento e/ou licenciamento da ocupação urbana	1	
	Elaboração do Plano de Gestão e Zoneamento ecológico-econômico – ZEE	1	
	Incentivo ao turismo ecológico	1	
	Impedimento de Participação de firmas em processos licitatórios	1	
	Impedimento de obtenção de incentivos fiscais a atividades poluidoras	1	
	Medidas judiciais e/ou administrativas	1	
	Programa de Educação ambiental	1	
	Programa de controle biológico de pragas	1	

	Suspensão temporária do funcionamento de atividades poluidoras	1	
<b>TOTAL DE PONTOS POSSÍVEIS</b>			<b>36</b>

Os indicadores de gestão foram compostos por fatores de análise e transformados em pontuação que, para a análise integrada do IPS e IGAM foram convertidos em porcentagem, considerando 36 pontos como o total de pontos possíveis (100%). Os dados possuem caráter subjetivo a partir dos critérios de maior relevância para a gestão ambiental, seguindo os padrões adotados por Carvalho; Kelting e Silva (2011):

O indicador 1 relaciona à existência de órgão ambiental, os municípios que possuíam secretaria exclusiva obtiveram 2 pontos, os que possuíam departamento ou órgão similar 1 ponto e os que não possuíam estrutura administrativa não pontuaram. A quantidade absoluta de funcionários foi compartimentada por classes e cada nível teve uma pontuação. Nas questões dicotômicas, quando a resposta foi “sim” acrescentou-se 1 ponto a soma total e quando a resposta foi “não” a pontuação foi zero. No indicador 4, os quatro aspectos referentes ao funcionamento dos conselhos municipais de meio ambiente geraram 1 ponto cada um, cumulativos. No indicador 6, os três primeiros fatores geraram 1 ponto cada, cumulativos, e os três últimos fatores pontuam de 2 a 4, não cumulativos. O indicador 9, referente as ações ambientais dos municípios, receberam pontuação 1 cada, de forma cumulativa.

A somatória da pontuação de todos os indicadores elencados resultou no Índice de Gestão Ambiental Municipal (IGAM), que subsidiou a espacialização dos dados através do mapa temático e o levantamento de informações e práticas ambientais realizadas pelos municípios.

### 2.2.2 Entrevista semi-estruturada

As entrevistas ocorreram de forma semi-estruturada, que “[...] favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade” (TRIVIÑOS, 1987, p. 152), cujo escopo foi compreender as especificidades e relações na bacia hidrográfica em estudo para identificar a percepção que os habitantes possuem sobre a paisagem.

A ferramenta utilizada para nortear as entrevistas foi um questionário de 13 questões, baseado no guia publicado por PASSOS (2016), que visa identificar, o sentimento do sujeito com o ambiente que vive, a identidade do morador e a percepção que o mesmo tem sobre a paisagem.

Quadro 2 - Roteiro de entrevista

<b>Guia de questões: percepção da paisagem</b>	
<b>Questões</b>	<b>Intenções</b>
<b>1-</b> Nome, idade, estado civil, com quem mora.	Conhecer o perfil dos moradores
<b>2-</b> O Sr.(a) gosta de viver neste lugar? Por quê?	Analisar a ligação com o lugar, o sentimento de identidade, de pertencimento.
<b>3-</b> Sempre morou aqui? <b>3.1-</b> Sim: já teve oportunidade para viver em outro lugar? Quais os motivos que lhe fizeram ficar aqui? <b>3.2-</b> Não: Onde é que também já morou? Durante quanto tempo? Quais os motivos que lhe fizeram sair daqui? O que fez com que o Sr. (a) voltasse para cá? Quando esteve fora, do que sentia mais falta (coisas, lugares, pessoas...)?	Objetiva-se perceber se desde a primeira vez que a pessoa chegou à sua propriedade, nunca tenha mudado e o que fez com que nunca mudasse, em caso de oportunidade para tal. Verificar o que impulsionou a saída do lugar, se sentiu falta de alguma coisa demonstrando uma ligação e o que impulsionou o retorno.
<b>4-</b> Como era este lugar no passado (10, 20, 30 anos atrás)? O município mudou muito deste tempo até os dias de hoje? Em sua opinião, quais foram as principais mudanças?	Pretende-se comparar como era a paisagem da bacia em estudo no passado e como é na atualidade, se os moradores perceberam as mudanças, o que eles acharam dessas mudanças, se melhorou ou piorou a paisagem.
<b>5-</b> Quando o senhor (a) pensa neste lugar em que vive, qual é a primeira imagem que lhe vem na cabeça?	A intenção é que os moradores digam qual a paisagem que mais os marcou, a de maior importância na vida deles.
<b>6-</b> Qual é a importância do córrego e/ou de suas nascentes no seu dia-a-dia?	Verificar se os moradores sentem a necessidade da existência do rio, tanto em termos econômicos quanto em termos de afetividade.
<b>7-</b> Como o senhor (a) avalia a situação dos recursos naturais neste local? (Está boa? Ruim? Por quê?).	Avaliar como os moradores percebem os recursos naturais e deles se apropriam, se

	conseguem apontar mudanças ao longo do tempo.
<b>8-</b> De que forma o senhor (a) pensa o futuro deste lugar?	Verificar se os moradores possuem alguma perspectiva para o futuro da Bacia em estudo. Procurar que eles expressem suas esperanças.
<b>9-</b> Qual imagem (ens) o senhor (a) levaria deste lugar em caso de uma mudança amanhã? Por que esta imagem?	A intenção é extrair um sentimento que os moradores possuem das paisagens que fazem parte do cotidiano de cada um deles, uma paisagem que seja íntima.
<b>10-</b> Quais fotografias o Senhor (a) enviaria a um parente que está distante para que ele conheça o lugar onde vive?	Verificar quais paisagens os moradores consideram que são importantes na estruturação da propriedade e que a identificam. Uma paisagem identitária.
<b>11-</b> Quais paisagens, ou quais elementos da paisagem lhe choca mais. Qualquer coisa que você considere negativo e que você gostaria que desaparecesse.	Conhecer a paisagem que seja desfigurada, que não tem valor para o proprietário e que, portanto deveria desaparecer.
<b>12-</b> Quais paisagens você pensa que deveriam ser fotografadas porque daqui a algum tempo elas não existirão mais? Em sua opinião, por quais motivos esta (s) paisagem (ens) deixará (ão) de existir?	Verificar se os moradores percebem mudanças drásticas na paisagem e o que pode vir a desaparecer.
<b>13-</b> A sua vida neste local está melhor agora do que no passado? Por quê?	A intenção é perceber se os moradores preferiam a vida do passado ou a atual. A ideia é apreender como as transformações socioeconômicas no município influenciam a opinião do morador sobre suas atuais condições de vida.

Fonte: Passos (2016)

A aplicação da entrevista ocorreu através da técnica informantes-chave, que “são participantes que possuem conhecimentos, status, destrezas comunicativas especiais e estão dispostos a colaborar com o investigador” (LÓPEZ, 1999, p.49). De forma geral camponeses que vivem da pesca, da agricultura e criação de animais, com experiência e conhecimento sobre

a área em estudo. As entrevistas foram realizadas com 48 pessoas idosas, que vivenciaram as transformações ocorridas na área em estudo, sendo fundamental na compreensão da dinâmica da paisagem.

### 2.2.3 Abordagem cartográfica

As geotecnologias têm surgido como ferramentas de elevado potencial de suporte, facilitando a manipulação de mapas, a organização de banco de dados e a obtenção de informações, proporcionando a análise da área de estudo em detalhe e de maneira rápida (CRUZ, 2010).

O levantamento cartográfico foi realizado através de consultas a bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Agência Nacional de Águas (ANA), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (TOPODATA), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC) e Diretoria de Serviço Geográfico (DSG) para obtenção de informações documentais e dados espaciais georreferenciados.

A delimitação da bacia hidrográfica da área em estudo foi realizada a partir da carta topográfica, oriunda do projeto TOPODATA, através da carta altimétrica (02S45\_ZN) com escala de 1:250.000, sendo gerada curvas de nível de 0,5m devido à baixa altimetria da região, sendo processada e analisada a partir de um SIG, utilizando a ferramenta *hydrology*, validada pelo *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) na carta (SA-23-Z-A) com escala de 1:250.000 e carta DSG do município de São João Batista (SA-23-Z-A-IV-100.000) com escala de 1:100.000.

A construção do mapa geológico, ocorreu a partir da base de dados do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), na escala de 1:1.000.000 através de arquivos no formato *shapefile*, que subsidiaram a confecção do documento cartográfico. Já para os mapas de geomorfologia, vegetação e solos utilizou-se a base cartográfica da Amazônia legal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) na escala de 1:100.000, sendo disponibilizados no formato vetorial.

O mapa hipsométrico foi realizado através da carta topográfica do TOPODATA, utilizando as curvas de nível de 0,5m geradas pelo SIG e processadas através da ferramenta *3D Analyst Tools*, agrupando os valores obtidos em 9 classes. Essa carta topográfica também subsidiou a confecção do mapa de declividade, sendo classificada de acordo com a EMBRAPA

(1979) em: plano, suave ondulado, ondulado e forte ondulado através da ferramenta *Slope* no *Spatial Analyst Tools*.

A rede hidrográfica da bacia do Aurá utilizou a base de dados geomorfométricos do Brasil, confeccionado pelo INPE, validado pelos dados SRTM e carta DSG do exército, extraída a partir do software Terra View 4.2 utilizando a ferramenta Terra Hidro, sendo possível reconhecer o fluxo acumulado e a direção do fluxo, possibilitando a exportação em formato *shapefile*. Com a sobreposição do *layer* da curva de nível de 0,5m foi possível realizar o perfil longitudinal da bacia e dividi-la em alto (40 a 5m), médio (5 a 3m) e baixo curso (3 a 7m), a partir de características altimétricas.

As estações pluviométricas foram extraídas da Agência Nacional de Águas (ANA), espacializadas em um SIG, onde permitiu compreender o comportamento pluviométrico da região, sendo utilizado 5 estações (Guimarães, Pinheiro, São Bento, Pedro do Rosário e Presidente Juscelino), com dados de 1986 a 2016, totalizando 30 anos, compondo uma norma climatológica. Esses dados foram tabulados no Microsoft Office Excel 2016, com a geração de tabelas e gráficos.

Portanto, o processamento e análise dos dados foram realizados a partir de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) utilizando técnicas de geoprocessamento, a partir do sistema geodésico SIRGAS 2000 e coordenadas geográficas, possibilitando a visualização dos dados espaciais em formato de mapas.

#### 2.2.4 Trabalhos de campo

A pesquisa *in loco* ocorreu no período das cheias (1º semestre – 2017 e 1º semestre - 2018) e estiagem (2º semestre - 2016) em todos os municípios da bacia hidrográfica do Aurá, local em que foi possível realizar conversas informais com os produtores rurais e pescadores da região, a fim de compreender as territorialidades e tensões territoriais entre os atores sociais e os recursos naturais que emanam na área em estudo; confrontar os dados obtidos no levantamento bibliográfico; realizar registros fotográficos da dinâmica territorial e verificar áreas imprecisas nas imagens de satélites que dificultavam a delimitação da bacia.

### 3. GEOCOMPLEXO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO AURÁ

#### 3.1 Bases epistemológicas

A evolução do pensamento geográfico se desenvolveu em diferentes contextos históricos, integrando diversos modelos de análise e pesquisa. As diversidades de orientações metodológicas auxiliam a compreensão do espaço geográfico e suas dinâmicas.

A relação sociedade/natureza tão discutida no âmbito da ciência geográfica necessita de bases metodológicas, conceituais e teóricas que compreendem os sistemas ambientais de forma integrada e complexa. Embora a dicotomia geográfica, física e humana em algumas pesquisas ainda se façam presentes, alguns geógrafos estabeleceram o conhecimento de forma mais integrada e dinamizada, resultando em uma abordagem sistêmica.

Embora a análise sistêmica tenha se expandido após 1920 e sobretudo em 1950, a análise totalizadora das interações da natureza com a sociedade, data na Geografia, do final do século XVIII e início do século XIX, com os trabalhos de Kant, Humboldt e Ritter (NEVES et al, 2014).

Esses cientistas observaram diferentes paisagens a partir da investigação por meio da observação, descrição e registros que permitiram identificar a integração de variáveis, influenciadas principalmente pela escola dos naturalistas.

A partir da segunda lei da termodinâmica, com a criação da Teoria Geral dos Sistemas (TGS), houve uma contribuição direta para o desenvolvimento da teoria geossistêmica.

Primeiramente a TGS desenvolvida por Bertalanffy em 1950, propõe que os sistemas podem ser definidos como conjuntos de elementos com variáveis e características diversas, que mantêm relações entre si e o meio ambiente (RODRIGUES, 2001).

A análise do sistema poderá estar voltada para a estrutura, para seu comportamento, para as trocas de energia, limites, ambientes ou parâmetros (GREGORY, 1992).

A ecologia foi a primeira ciência a se apropriar da base metodológica da TGS, que apresentou o conceito de ecossistema. Já na Geografia tal teoria, deu origem a contribuições e sistematizações de padrões conceituais, que perpassam pela Geomorfologia (sistemas geomorfológicos), pelos sistemas hidrológicos, sistemas econômicos, sistemas urbanos, sistemas ambientais físicos, os geossistemas propriamente ditos. (CHRISTOFOLETTI, 1999).

A TGS compreende o mundo, baseado em sistemas como forma de organização, onde todos os fatores possuem interligações e conexões através do fluxo e conservação de matéria e energia, formando um balanço de entrada e saída em busca do equilíbrio do sistema.

A concepção de uma visão sistematizada contrapõe ao modelo de ciência tradicional, problematizando uma relação dialética do sujeito com o objeto, levantando variáveis (sociais, ambientais e econômicas), para a compreensão do sistema.

Assim, a teoria geossistêmica compõe um esforço teórico-metodológico da geografia física, em estreitar uma lacuna, buscando uma visão multiescalar, interdisciplinar e de síntese, necessárias para o aprimoramento da ciência (RODRIGUES, 2001).

O surgimento da teoria geossistêmica ocorreu no auge da corrente epistemológica teórica quantitativa, período em que a Geografia utilizava modelos lógicos-matemáticos como método de investigação.

A teoria geossistêmica é recente na Geografia, conforme Nascimento e Sampaio (2004, p.169):

[...] foi proposta na antiga União Soviética, na década de 1960, e primeiro mencionada pelo russo Sotchava, no início dessa década, como uma forma de estudo de paisagens geográficas complexas, definida como uma unidade dinâmica com organização geográfica própria e um espaço que permite repartição de todos os componentes de um geossistema.

Para Sotchava (1977), a análise geossistêmica é baseada na observação e interpretação do espaço geográfico, abrangendo grandes escalas em nível regional, relacionando os sistemas territoriais naturais no tempo e no espaço, como parte de um conjunto, onde as variáveis econômicas e sociais atuavam.

De acordo com Dias e Santos (2007), Sotchava conceituava geossistema como, “o resultado da combinação de fatores geológicos, climáticos, geomorfológicos, hidrológicos e pedológicos associados a certo (s) tipo (s) de exploração biológica”.

A metodologia de análise proposta pelo geógrafo russo baseava-se na relação natureza/paisagem aplicada ao estudo geográfico. A ideia de Victor Sotchava era suceder uma metodologia além de uma dinâmica ecossistêmica, ou seja, criar um estudo totalizador dos sistemas naturais em um espaço geográfico.

Segundo Nascimento e Sampaio (2004), as críticas sobre o método se devem pela ausência de uma maior precisão espacial em sua definição. Eles os diferenciaram a partir de três níveis: planetário, regional e topológico, onde qualquer um desses níveis pode ser chamado de geossistema. Para Sotchava (1978), nas áreas homogêneas ocorrem as biogeocenoses (geômeros elementares), sendo estas os pontos de partida para classificação dos geossistemas,

bem como áreas diferenciadas (geócoros elementares) que asseguram um mínimo de ligação para a existência dos geossistemas. Os níveis hierárquicos propostos pelo geógrafo russo seguem uma escala, onde a natureza e a sociedade tendem a se distanciar.

A escola russa utilizava como critério, as características biogeográficas para a diferenciação das unidades de paisagem, já a escola francesa que tem como expoente Georges Bertrand, usava a biogeografia como meio de classificação, aplicando a teoria para a realidade francesa.

Bertrand aprimorou o conceito trabalhado por Sotchava constituindo uma tipologia espaço-temporal que dialogava com a escala socioeconômica, relacionando os fatores naturais e socioculturais.

De acordo com Rosolém e Archela (2010), Bertrand resgata o conceito de geossistema criado por Sotchava na década de 60, incorporando a ele a dimensão da ação antrópica, sendo assim uma categoria espacial de componentes relativamente homogêneos.

A Teoria Geossistêmica proposta pela escola francesa, apoiou seus princípios em vários estudos já realizados para classificação taxonômica das unidades de paisagem, como apontado por Bertrand (1968):

Os princípios de biostasia e resistasia do edafólogo Erhart, define o geossistema em relação à constituição e destruição do solo através da dinâmica do relevo; a relevância da ação e dinâmica antrópica na modificação da paisagem, destacando as zonas superiores e inferiores esta última de forte alteração antrópica, tendo por base as propostas de Tricart, Cailleux e Viers para o relevo; Max Sorre referente ao clima e Brunet para as unidades valoradas pelo homem.

As unidades de paisagem classificadas em unidades superiores, como proposto por Bertrand (1968) são definidas como: zona, domínio e região natural, já as unidades inferiores são classificadas em: geossistemas, geofácies e geótopos (Figura 3).

Figura 3 - Classificação das unidades de paisagem

UNIDADES DA PAISAGEM	ESCALA TEMPORO-ESPACIAL (A. CAILEUX J. TRICART)	EXEMPLO TOMADO NUMA MESMA SÉRIE DE PAISAGEM	UNIDADES ELEMENTARES				
			RELEVO (1)	CLIMA (2)	BOTÂNICA	BIOGEOGRAFIA	UNIDADE TRABALHADA PELO HOMEM (3)
ZONA	G I grandeza G. I	Temperada		Zonal		Bioma	Zona
DOMÍNIO	G. II	Cantábrico	Domínio estrutural	Regional			Domínio Região
REGIÃO NATURAL	G. III-IV	Picos da Europa	Região estrutural		Andar Série		Quarteirão rural ou urbano
GEOSSISTEMA	G. IV-V	Atlântico Montanhês (calcário sombreado com faia higrófila a <i>Asperula odorata</i> em "terra fusca")	Unidade estrutural	local		Zona equipotencial	
GEOFÁCIAS	G. VI	Prado de ceifa com <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> em solo lixiviado hidromórfico formado em depósito moráinico			Estádio Agrupamento		Exploração ou quarteirão parcelado (pequena ilha ou cidade)
GEÓTOPO	G. VII	"Lapiés" de dissolução com <i>Aspidium lonchitis</i> em microsolo úmido carbonatado em bolsas		Microclima		Biótopo Biocenose	Parcela (casa em cidade)

Fonte: Bertrand (1971)

A zona, primeira unidade superior de paisagem, apresenta a grandeza em nível planetário (G.I), geralmente relacionadas pelo clima e bioma. O domínio de caráter regional (G.II) formado por combinações de paisagens homogêneas dentro de um mesmo clima e bioma, por exemplo. Já a região natural (G.III-G.IV) apresenta grandes extensões taxonômicas de paisagens particulares do domínio (BERTRAND, 1971a).

O Geossistema, a primeira unidade inferior de paisagem, com extensão variável em nível local (G.III – G.IV), que segundo Bertrand, (1968), retrata como:

C'est donc un à quelques kilomètres carré et quelques centaines de kilomètres carrés. C'est à cette échelle que la plupart des phénomènes des interférences entre les éléments du paysage et que les combinaisons plus dialectiques évoluent C'est intéressant pour le géographe. Aux niveaux ci-dessus c'est seulement le relief et le climat, et, d'ailleurs, les grandes masses végétales. Aux niveaux inférieurs, Les éléments biogéographiques peuvent masque les combinaisons définies. Enfin, le géosystème constitue une bonne base pour les études organisationnelles de l'espace car il est compatible avec l'échelle humain.

Nessa unidade de paisagem é verificado com maior nitidez a relação dos fatores climáticos, geomorfológicos e hidrológicos, considerado como potencial ecológico, onde possuem relação direta com a formação de um substrato (pedogênese), favorecendo um ambiente suscetível para o desenvolvimento de espécies faunísticas e florísticas, aqui consideradas como exploração biológica, além da ação antrópica incluída por Bertrand, por considerar a antropização da natureza.

Outra unidade inferior apresentada por Bertrand são os geofácies que são consideradas “um mosaico mutante cuja estrutura e dinâmica traduzem fielmente os detalhes ecológicos e as pulsações de ordem biológica” (BERTRAND, 1971b, p. 16), representando uma evolução paisagística dentro do geossistema em diferentes estágios.

A última escala de unidade de paisagem, o autor denomina de geótopo, que segundo Pissinati; Archela (2009), trata-se da menor unidade geográfica homogênea diretamente discernível no terreno, composta por biótopos que muitas vezes, apresentam condições ecológicas bastante diferentes das do geossistema e do geofácie, nos quais ele está inserido.

O modelo GTP criado por Bertrand em 1990, tem como objetivo o estudo do meio ambiente, como um sistema complexo e com diversidades, buscando superar as dicotomias e lacunas entre a natureza e a sociedade, denominado de sistema tripolar.

O geossistema é composto pela relação dos elementos antrópicos, bióticos e abióticos. O território em um véis socioeconômico busca compreender o espaço geográfico, a partir das questões sociais e econômicas relacionadas ao tempo e espaço. Já a paisagem, transcende o visível, sendo construída culturalmente em constante dinâmica.

Segundo Pissinati e Archela (2009), o GTP tem como escopo a reaproximação desses três conceitos para analisar o funcionamento do meio ambiente de forma holística, atingindo as interações dos elementos para melhor visualização e compreensão da dinâmica da área estudada.

De acordo com Bolós e Capdevila (1981, p. 46) “la investigación de las relaciones e interacciones entre la naturaleza y la sociedad y especialmente en la determinación cuantitativa de tales relaciones complejas se puede definir una de las tendencias susceptibles de mayor desarrollo en Geografía”, contribuindo na compreensão da bacia hidrográfica do Aurá, fundamental para o entendimento das relações e dinâmicas que ocorrem no espaço geográfico da Baixada Maranhense.

### **3.2 Geossistema**

A terminologia “geossistema” foi proposta por Sotchava em 1963 retratando os sistemas territoriais naturais, a partir de fatores físico-naturais relacionados ao tempo e espaço, influenciada pela ação antrópica em uma visão totalizadora.

Contudo, Georges Bertrand em 1968 discute o mesmo conceito e otimiza a concepção de geossistema, comentado por Nascimento e Sampaio (2004, p. 169):

[...] estabelece uma tipologia espaço-temporal compatível com a escala

socioeconômica, enfocando os fatores biogeográficos e socioeconômicos enquanto seus principais conformadores, além de considerar a teoria da bio-resistância do pedólogo alemão Erhart, relacionando a evolução dos solos à cobertura vegetal e às condições de evolução do relevo e seus processos adjuntos.

A síntese da paisagem realizada por Bertrand classifica as unidades de paisagens em função da escala, em unidades superiores e inferiores. O geossistema, classificado como 1º unidade inferior é discutida por Christofolletti (1999, p.170) como:

[...] sistema ambiental natural, não necessariamente homogêneo, aberto, ligado a um território que se caracteriza por possuir certa morfologia (estruturas espaciais, verticais e horizontais), por um funcionamento (energia solar, gravitacional, ciclos biogeoquímicos, processos morfogenéticos e pedogenéticos) e comportamento específico (mudanças em sequência temporal), reagrupando geofácies e geótopos dinamicamente, e do ponto de vista vegetal, por exemplo, representa um mosaico.

O conceito discutido por esse autor retrata o geossistema como unidade espacial, que a partir da escala estabelecida pode ser analisada de forma dinâmica, morfológica e biológica. Já para Monteiro (2001), a aplicação dos geossistemas auxilia nas estruturas dos chamados subsistemas, através de uma hierarquia da dinâmica espacial, ambiental, natural e social, desempenhando a análise geográfica de forma estruturada e hierárquica.

Para esse autor, o geossistema visa a integração de elementos naturais e antrópicos, em que estabelecem as formas de uso dos recursos e as adversidades que ocorrem no espaço formando uma unidade de paisagem homogênea, resultante da relação sociedade/natureza.

Essa conexão da sociedade com a natureza é discutida por Sotchava (1977), a partir da realização dos estudos de geossistemas, como uma nova alternativa para a orientação de pesquisas científicas na moderna geografia física, sendo capaz de resolver o grave problema das subdivisões/especializações desta ciência.

Nesse sentido o estudo dos geossistemas, decorre de duas correntes: a quantitativa (escola soviética) e a historicista (escola francesa). A escola soviética de caráter pragmático buscou cartografar e quantificar as zonas homogêneas da paisagem estabelecendo uma relação com as ciências exatas, a partir de gráficos e modelos. Já na escola francesa, a ação humana é comparável aos elementos físicos e bióticos, onde a paisagem advém de um produto histórico, na tentativa de superar a descrição e a quantificação, buscando sistematizá-los.

A concepção de uma geografia física global proposta por Bertrand (1971, p.147), a partir dos estudos do geossistema como um complexo essencialmente dinâmico que atinge o estado de clímax quando há um equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica, devido a uma dinâmica interna, onde o geossistema não apresenta necessariamente uma grande homogeneidade fisionômica. De acordo com o autor, na maior parte do tempo, ele é formado

por paisagens diferentes que representam os diversos estágios da evolução do geossistema, buscando um mesmo clímax.

A identificação desses estágios de evolução não decorre somente da homogeneidade da vegetação, mesmo ela sendo o principal sintetizador da paisagem, mas resulta de todos os aspectos que os compõe, formando tipologias dinâmicas da paisagem, como foi classificada por Bertrand (1971), baseado na teoria da bio-resistasia de Erhart (1956).

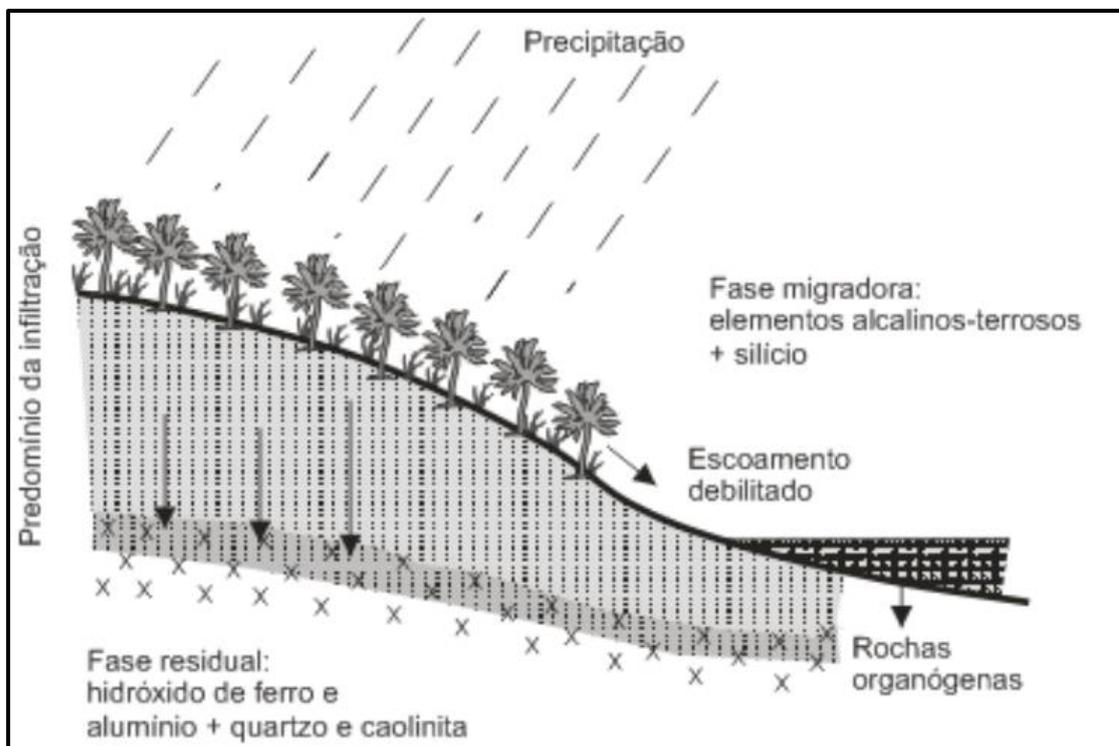
A teoria da bio-resistasia compreende em etapas morfopedogênicos distintos, relacionada a circunstâncias climáticas diferentes, em estágio evolutivo estático, progressivo ou regressivo, a partir da classificação dos geossistemas em bioestasia e resistasia.

De acordo com Bertrand (1971, p.9), o geossistema em bioestasia trata de:

Paisagens onde a atividade geomorfológica é fraca ou nula. O potencial ecológico é, no caso, mais ou menos estável. O sistema de evolução é dominado pelos agentes e os processos bio-químicos: pedogênese, concorrência entre as espécies vegetais, etc... A intervenção antrópica pode provocar uma dinâmica regressiva da vegetação e dos solos, mas ela nunca compromete gravemente o equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica. Esses geossistemas em estado de bioestasia classificam-se de acordo com sua maior ou menor estabilidade.

Cassetti (2005) evidencia a bioestasia da teoria de Erhart (1956), na figura 4:

Figura 4 - Predomínio da bioestasia



Fonte: CASSETI (2005)

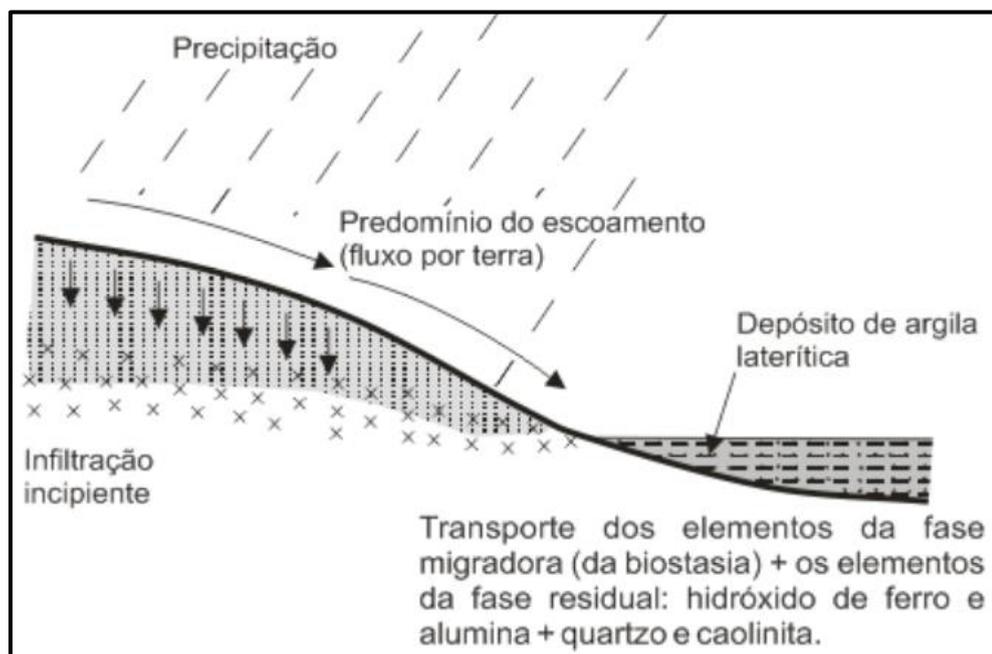
Na biostasia, a vertente encontra-se revestida de cobertura vegetal (propriedade geocológica) em meio ácido, como nas regiões intertropicais, onde a infiltração promove alteração dos silicatos de alumina (feldspatos) originando a caolinita, que, juntamente com o quartzo existente na maioria das rochas, integra a estrutura física dos solos. Os hidróxidos de ferro e alumina solubilizados nesse ambiente ficam retidos e são incorporados ao solo (fase residual), enquanto os elementos alcalinos ou alcalino-terrosos (potássio, sódio, cálcio e magnésio), bem como o silício são transportados pela água escoada (fase migradora), originando os depósitos de rochas organógenas (CASSETI, 2005, p.133).

Segundo Bertrand (1971, p.10) comenta sobre o geossistema em resistasia:

A geomorfogênese domina a dinâmica global das paisagens. A erosão, o transporte e a acumulação dos detritos de toda a sorte (húmus, detritos vegetais, horizontes pedológicos, mantos superficiais e fragmentos de rocha *in loco*) levam a uma mobilidade das vertentes e a uma modificação mais ou menos possante do potencial ecológico. A geomorfogênese contraria a pedogênese e a colonização vegetal.

Para Casseti (2005, p.134) a resistasia é identificada pela retirada dos elementos que na biostasia integravam a fase residual (elementos minerais + hidróxidos de ferro e alumina), o que determina a turbidez das águas da superfície. Como resultado tem-se um balanço morfogenético positivo, com a retirada do material intemperizado, reduzindo gradativamente a camada pedogenizada, com conseqüente assoreamento de vales (Figura 5).

Figura 5 - Predomínio da resistasia



Fonte: CASSETI (2005)

Em síntese, o termo bioestasia significa equilíbrio ecológico, com predominância da pedogênese em relação à morfogênese, já a resistasia está relacionada ao desequilíbrio ecológico, com o domínio da morfogênese em relação à pedogênese.

A teoria da bio-resistasia foi criticada por Tricart (1977), devido a exclusão da dialética da natureza, propondo uma classificação ecodinâmica do meio ambiente através da intensidade, frequência e interação do desenvolvimento da paisagem em meios estáveis, integrantes e fortemente instáveis.

Os meios estáveis, em termos gerais, assemelham-se à bioestasia como afirma Erhart (1956), já os meios fortemente instáveis à resistasia. Os meios integrantes é a dialética proposta pelo Tricart (1977), um meio de transição do estável para o instável e vice-versa, com a pedogênese e morfogênese atuando no mesmo espaço.

A dinâmica evolutiva da paisagem no geossistema, apoiada por Erhart (1956) e Tricart (1977) foi fundamental para a classificação dos geossistemas, onde ambos-se basearam nos princípios da morfogênese e pedogênese como referência na categorização do meio ambiente.

### 3.2.1 Geologia e hidrogeologia

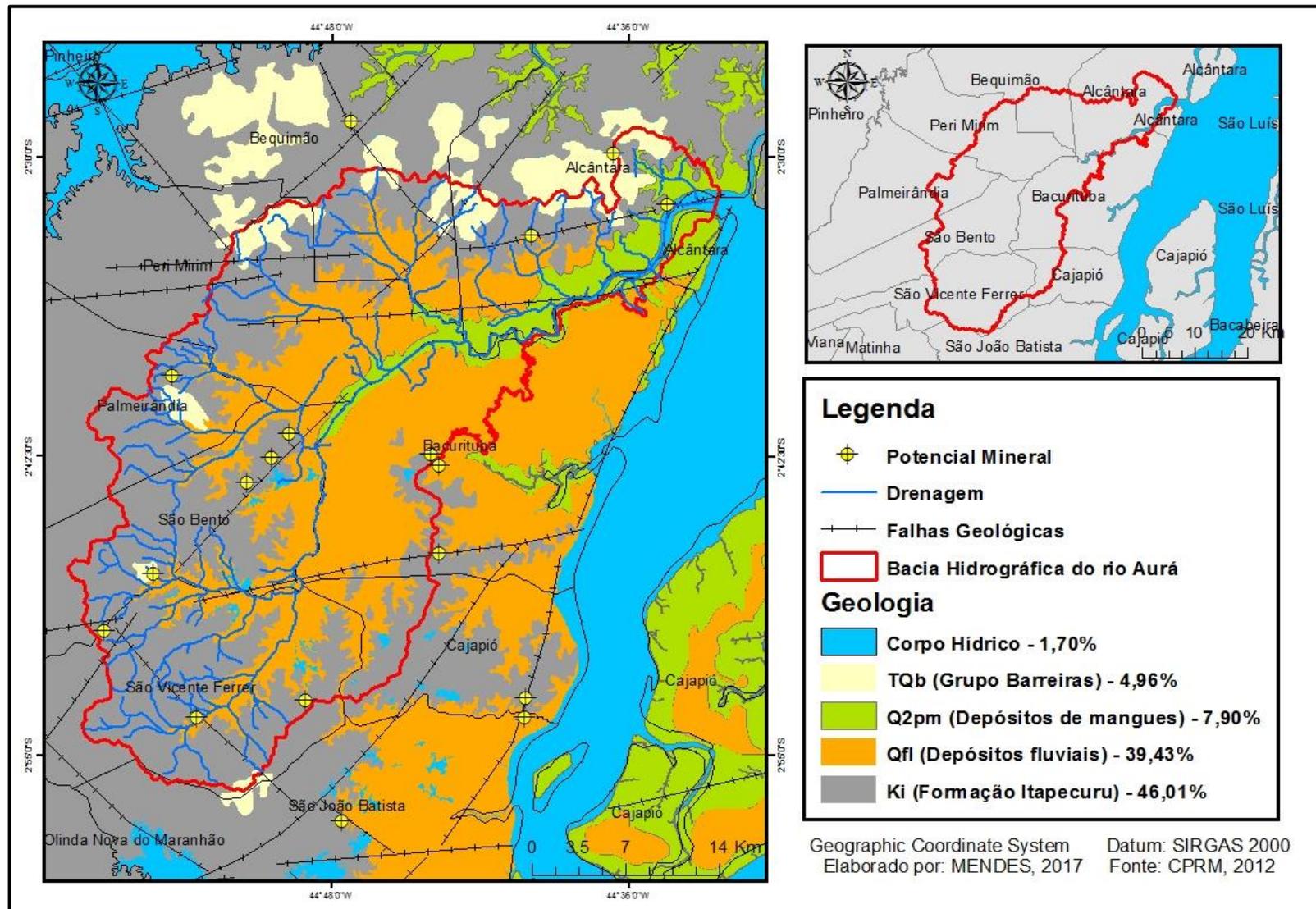
A bacia hidrográfica do rio Aurá está inserida nos domínios da Bacia Sedimentar do Parnaíba, que segundo Neves (1998 apud CORREIA FILHO, 2011, p.18) foi implantada sobre os riftes cambro ordovicianos de Jaibaras, Jaguarapi, Cococi/Rio Jucá, São Julião e São Raimundo Nonato. Compreende as supersequências Silurianas (Grupo Serra Grande), Devoniana (Grupo Canindé) e Carbonífero-Triássica (Grupo Balsas). Góes e Feijó (1994 apud CORREIA FILHO, 2011, p.18).

A referida bacia é composta pela Formação Itapecuru (Ki), Grupo Barreiras (TQb), Depósitos de mangues (Q2pm) e Depósitos fluviais (Qfl), conforme Figura 6.

A formação Itapecuru é representada por duas unidades: a basal, onde dominam conglomerados e arenitos vermelho acastanhados intercalados com siltitos e argilitos, e, a superior, onde inclui arenitos médios a finos, por vezes siltosos, intercalados com siltitos, argilitos e níveis carbonáticos em direção ao topo (FERREIRA JUNIOR., 1996).

O Grupo Barreiras constituído por sedimentos areno-argilosos, pouco consolidados, de coloração variegada, com níveis laterizados e caulínicos, quando houve grande elevação do nível do mar que propiciou a deposição de sedimentos formadores das rochas do grupo, a estrutura sedimentar primária mais marcante foi a estratificação plano-paralela (VEIGA

Figura 6- Mapa Geológico da Bacia hidrográfica do rio Aurá – MA



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

JÚNIOR, 2000).

Os depósitos fluviais foram formados entre 12 e 11 mil anos, quando um evento transgressivo provocou o afogamento dos baixos cursos dos rios Pindaré, Mearim, Itapecuru e Munim, ocasionando a deposição de argilas adensadas com areia fina disseminada (RODRIGUES et al., 1994).

Os depósitos de mangues compreendem a sedimentação ocorrida durante a época holocênica. São constituídos, predominantemente, por sedimentos lamosos (argila e silte), de coloração cinza, não adensados, maciços e bioturbados (RODRIGUES et. al., 1994).

Nas regiões de maior altitude da bacia, geralmente áreas de recargas de aquífero, a formação Itapecuru apresenta com maior predominância, em torno de 46,01%. Já nos campos inundáveis, os depósitos fluviais correspondem a 39,43% sendo áreas de deposição de sedimentos devido à sazonalidade do clima.

A bacia do Aurá apresenta um domínio hidrogeológico, o aquífero poroso, associado aos sedimentos consolidados da formação Itapecuru, dos sedimentos inconsolidados dos depósitos aluvionares e de mangue.

De acordo com Correia Filho (2011, p.24):

O aquífero Itapecuru ocorre como aquífero livre ou semiconfinado, apresentando uma constituição litológica de arenitos finos a muito finos, predominantemente argilosos, esbranquiçados, avermelhados e cremes, com níveis sílticos e argilosos que caracteriza uma permeabilidade fraca a regular. Esse aquífero é alimentado pela infiltração direta das precipitações pluviométricas nas áreas de recarga; pela infiltração vertical ascendente, através das formações inferiores e contribuição dos rios influentes. Os depósitos de mangues apresentam uma constituição predominantemente pelítica, produzem uma permeabilidade fraca, caracterizando esses depósitos sedimentares como um aquífero, com potencial hidrogeológico extremamente fraco. Já os depósitos aluvionares não possuem litologia bem definida, variando desde frações grosseiras, como cascalhos, areias grossas até frações argilosas e constituem importantes aquíferos do tipo livre. A proximidade do litoral, a baixa declividade dos rios e o avanço das marés, ao longo dos cursos d'água, influenciam na qualidade das águas armazenadas nessa unidade e contribuem para sua pouca utilização na região.

Em relação as falhas geológicas, a área em estudo apresenta 12 falhas. Segundo Silveira (2000), as falhas são produzidas pelo deslocamento de blocos de rocha ao longo do plano de falhamento, devido à esforços tectônicos de grande intensidade. Na área da Bacia do rio Aurá predomina a direção preferencial NE/SW.

O potencial mineral, geralmente relacionado ao falhamento geológico da Bacia em estudo, encontra-se com predominância de argila, cascalho e areia, respectivamente. De acordo com a CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2012), do Serviço Geológico Brasileiro, há predominância de 10 garimpos ativos, porém destaca que poderá ocorrer muitos outros não cadastrados pelo órgão (Quadro 3).

Quadro 3 - Potencial Mineral na Bacia do rio Aurá – MA

<b>MINERAL</b>	<b>EXPLORAÇÃO</b>	<b>MUNICÍPIO</b>	<b>UNIDADE GEOLÓGICA</b>
Areia	Depósito Ativo	Palmeirândia	Itapecuru
Argila	Depósito Ativo	Alcântara	Depósitos de pântanos e mangues
Argila	Depósito Ativo	São Bento	Itapecuru
Argila	Depósito Ativo	Bacurituba	Depósitos fluviais
Argila	Depósito Ativo	São Bento	Itapecuru
Argila	Depósito Ativo	São Bento	Grupo Barreiras
Argila	Depósito Ativo	São Bento	Itapecuru
Argila	Não explorado	Alcântara	Itapecuru
Argila	Depósito Ativo	Bacurituba	Depósitos fluviais
Argila	Não explorado	Bacurituba	Itapecuru
Cascalho	Depósito Ativo	Alcântara	Itapecuru
Cascalho	Depósito Ativo	São Vicente Ferrer	Itapecuru
Argila	Não informado	São Vicente Ferrer	Itapecuru
Argila	Não informado	São Bento	Itapecuru

Fonte: CPRM (2012)

Segundo Branco (2009), argila é um sedimento formado por partículas de dimensões muito pequenas e, que abaixo de 1/256 milímetros (4 micrômetros) de diâmetro são filossilicatos, ou seja, silicatos que formam lâminas, de baixa dureza, densidade também relativamente baixa e boa clivagem em uma direção.

Como a argila surge através dos processos de intemperismo e sedimentação das partículas do solo e estes processos ocorrem em regiões com características climáticas, hídricas e de solos diferentes das demais, ocorrem desta maneira argilas com tonalidades e outras particularidades, como destaca (ROSSI, 2011 apud ROCHA, 2015) na classificação, argila natural. Sendo, portanto, a que foi extraída e limpa, a que pode ser utilizada em seu estado natural, sem a necessidade de adicionar outras substâncias; argila refratária que possui qualidade de resistência ao calor e o caulim, argila primária, utilizada na fabricação de massas

para porcelanas.

O argilomineral predominante na área em estudo é a caulinita, um sílico-aluminato com estrutura em camadas (ou lamelar), formado pelo empilhamento regular de camadas constituídas por uma folha de tetraedros de  $\text{SiO}_4$ , ordenados em forma hexagonal, e uma folha de octaedros de  $\text{Al}_2(\text{OH})_6$  ligadas entre si por oxigênios em comuns (VEIGA JUNIOR, 2000). Esse tipo de mineral é muito utilizado na indústria cerâmica para fabricação de porcelanas e louças sanitárias, por exemplo.

Os recursos minerais extraídos na região têm como finalidade o uso na construção civil e na obtenção de cerâmicas. A argila retirada geralmente serve para confecção de telhas e tijolos. Já a areia, para estrutura de concreto (Figura 7).

Figura 7 - Área de extração de areia em Palmeirândia – MA



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A necessidade tanto da construção civil, quanto do uso dessas matérias-primas para outros fins industriais, ressaltando ainda a falta de fiscalização de empresas que retiram esses minerais na região, contribuem com a extração desenfreada, cooperando com problemas socioambientais.

### 3.2.2 Geomorfologia

A Bacia do rio Aurá está inserida na bacia estrutural de Grajaú, conforme Rossetti (2001), sendo situado ao norte da bacia paleozoica do Parnaíba, com a qual se limita pelo lineamento estrutural Xambioá ao sul; pelo lineamento do rio Parnaíba a leste; Arco do Capim a noroeste; e, Graben de Ilha Nova a norte.

A gênese da bacia do Grajaú acha-se ligada a esforços combinando cisalhamento puro e transcorrência associados ao processo de formação de um sistema rift intracontinental abandonado, desenvolvido ao longo da margem equatorial brasileira durante o processo de separação dos continentes africano e sul-americano, no Neojurássico/Eocretáceo. Previamente referida como bacia do Alto Parnaíba e bacia de Codó, a bacia do Grajaú foi unida à bacia de São Luís, ao norte, tendo-se em vista afinidades no arcabouço estrutural e no preenchimento sedimentar (GÓES, A.M; ROSSETTI, D.F, 2001).

A Baixada corresponde a uma planície sedimentar, onde é formada por depósitos fluviais que, por sua baixa declividade, permite o transbordamento no período chuvoso, inundando as áreas de campos.

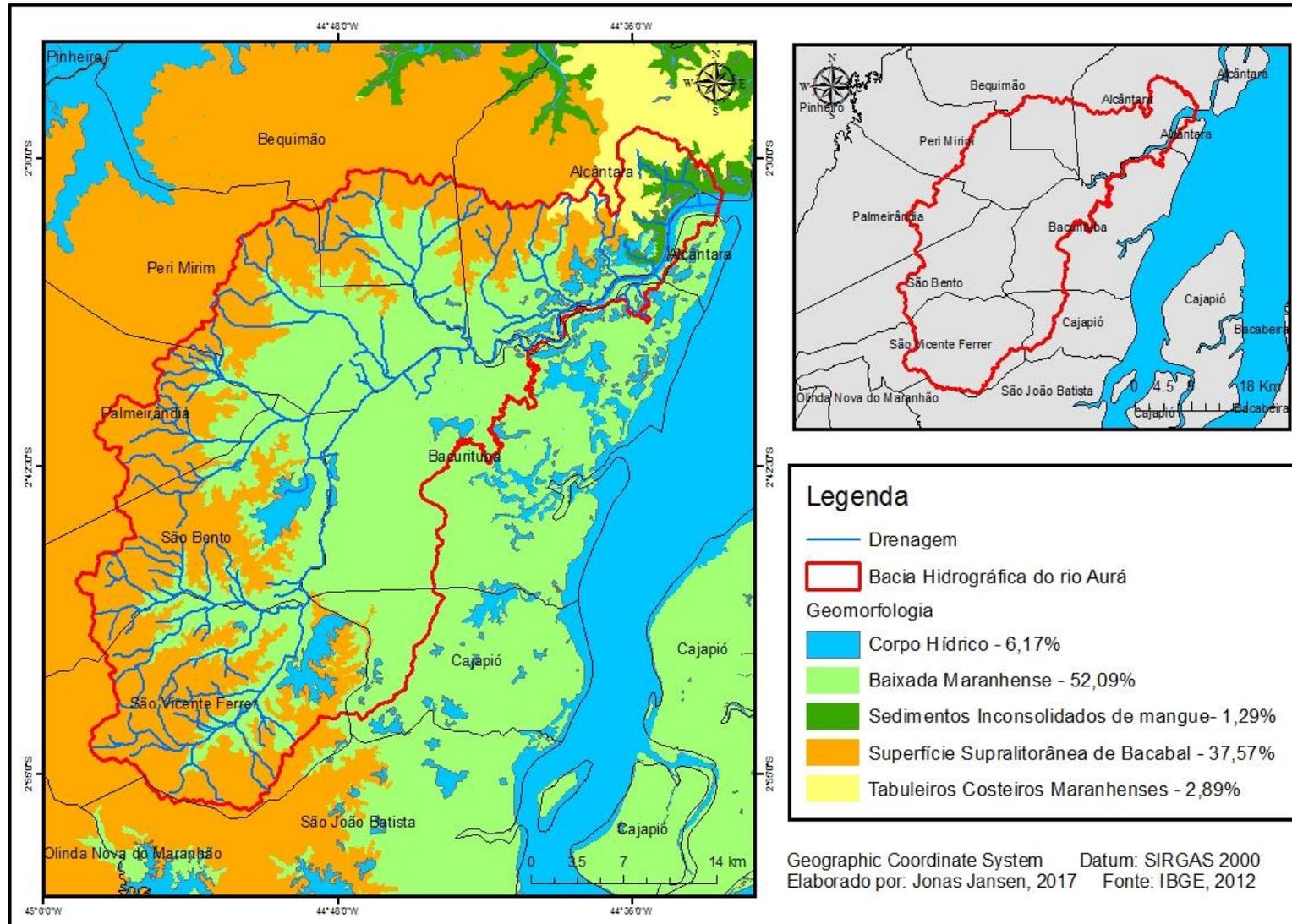
As áreas livres de inundação recebem denominação local de “tesos” e são cobertas por matas secundárias, com domínio do babaçu (MARANHÃO, 2003). Essa característica física contribui para formação das geofácies como os lagos, campos inundáveis, tesos e terra firme, assim como a distribuição de espécies e o uso do solo na região (Figura 8).

A Bacia do rio Aurá apresenta 52,09% da sua extensão com a feição denominada baixada maranhense, onde, segundo Feitosa (2006), corresponde à região do entorno do Golfão, caracterizada por relevo plano a suavemente ondulado contendo extensas áreas rebaixadas que são alagadas durante o período chuvoso, dando origem a extensos lagos interligados por um sistema de drenagem com canais divagantes.

A região da Baixada Maranhense constitui um ambiente rebaixado, de formação sedimentar recente, ponteados de relevos residuais, formando outeiros e superfícies tabulares cujas bordas decaem em colinas de declividades variadas. A convergência dos rios associados a movimentos transgressivos e regressivos do mar modelou o ambiente deposicional, o qual é preenchido pelo excedente de águas fluviais no período chuvoso, dando origem a extensas superfícies lacustres que condicionam a vida das comunidades residentes na região (FEITOSA, 2006).

Outra feição geomorfológica presente na região é a Superfície Supralitorânea de Bacabal, com 37,57%, situada nas regiões mais altas da bacia que, segundo Montes (1997),

Figura 8 - Mapa de Geomorfologia da Bacia do rio Aurá – MA



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

caracteriza-se por uma superfície rampeada, com níveis altimétricos entre 70 e 100m, correspondendo a um relevo plano com dissecação incipiente em lombas e colinas, onde em alguns trechos, destacam-se morros residuais. Estas formas foram modeladas por siltitos, argilitos e por vezes arenitos argilosos da Formação Itapecuru que originaram os Plintossolos e os Argissolos Vermelho-Amarelo (Quadro 4).

Quadro 4 - Compartimentação do relevo da Bacia do Rio Aurá – MA

<b>DOMÍNIO MORFOESTRUTURAL</b>	<b>UNIDADE GEOMORFOLÓGICA</b>	<b>SUBUNIDADES LOCAIS DO RELEVO</b>
Bacia do Grajaú	Superfície Supralitorânea de Bacabal Planície Flúvio-marinha	Tabuleiros e colinas dissecadas, planícies fluviais e flúvio-marinhas, lagos, campos inundáveis e não-inundáveis, tesos e terra firme.

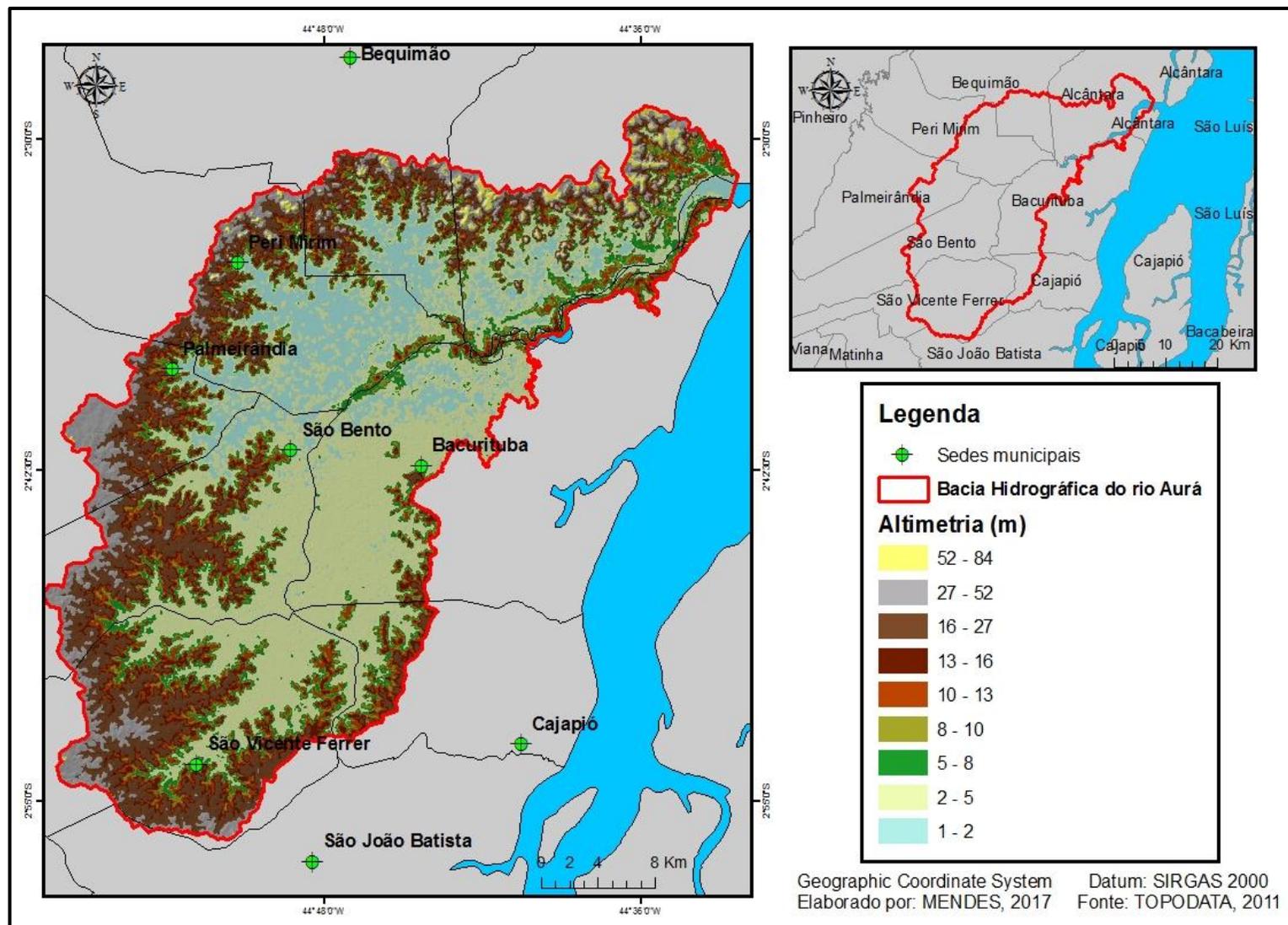
Fonte: CPRM (2012)

### 3.2.3 Hipsometria

A região em estudo apresenta altitude máxima de até 84m situadas principalmente na feição dos Tabuleiros dissecados localizados na margem esquerda e na porção superior do rio Aurá. Nas altitudes baixas (1-5m), região da Baixada Maranhense ocorrem os campos inundáveis, sendo influenciada pelo regime hídrico favorecendo os depósitos fluviais. O processo de ocupação geralmente ocorre em regiões acima de 5m, onde devido ao período de cheias ocorrem constantes inundações (Figura 9).

A sede municipal de São Bento situa-se na cota de 2 a 5m, sendo considerado uma área suscetível a dinâmica do nível do mar. Já as áreas de 1 a 2m geralmente são as de campos inundáveis, que são utilizadas para a criação de pisciculturas enquanto, nas áreas de cotas mais elevadas e baixa declividade, há a criação de bovinos e suínos, sendo as bases da economia local. Os municípios de Bacurituba, São Vicente Ferrer, Peri Mirim e Palmeirândia estão situadas dentro da bacia e encontram-se em cotas acima de 13m nas áreas mais altas, ocupando regiões de recarga de aquífero.

Figura 9 - Mapa Hipsométrico da Bacia do rio Aurá – MA



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

### 3.2.4 Declividade

A Baixada Maranhense é formada por sedimentos recentes, configurando um ambiente rebaixado formando outeiros e superfícies tabulares, tendo assim uma declividade variada formando bordas decaídas em colina.

A bacia hidrográfica do rio Aurá apresenta em sua maioria declividade plano a suave ondulado (3-8%), nas áreas de campos inundáveis. Ao norte da bacia, ao sul dos municípios de Bequimão e Alcântara, a declividade chega em torno de 20 a 45%, configurando como fortemente ondulado, frequentemente associada aos sedimentos do Grupo Barreiras e Superfície Supralitorânea de Bacabal (Figura 10).

### 3.2.5 Clima

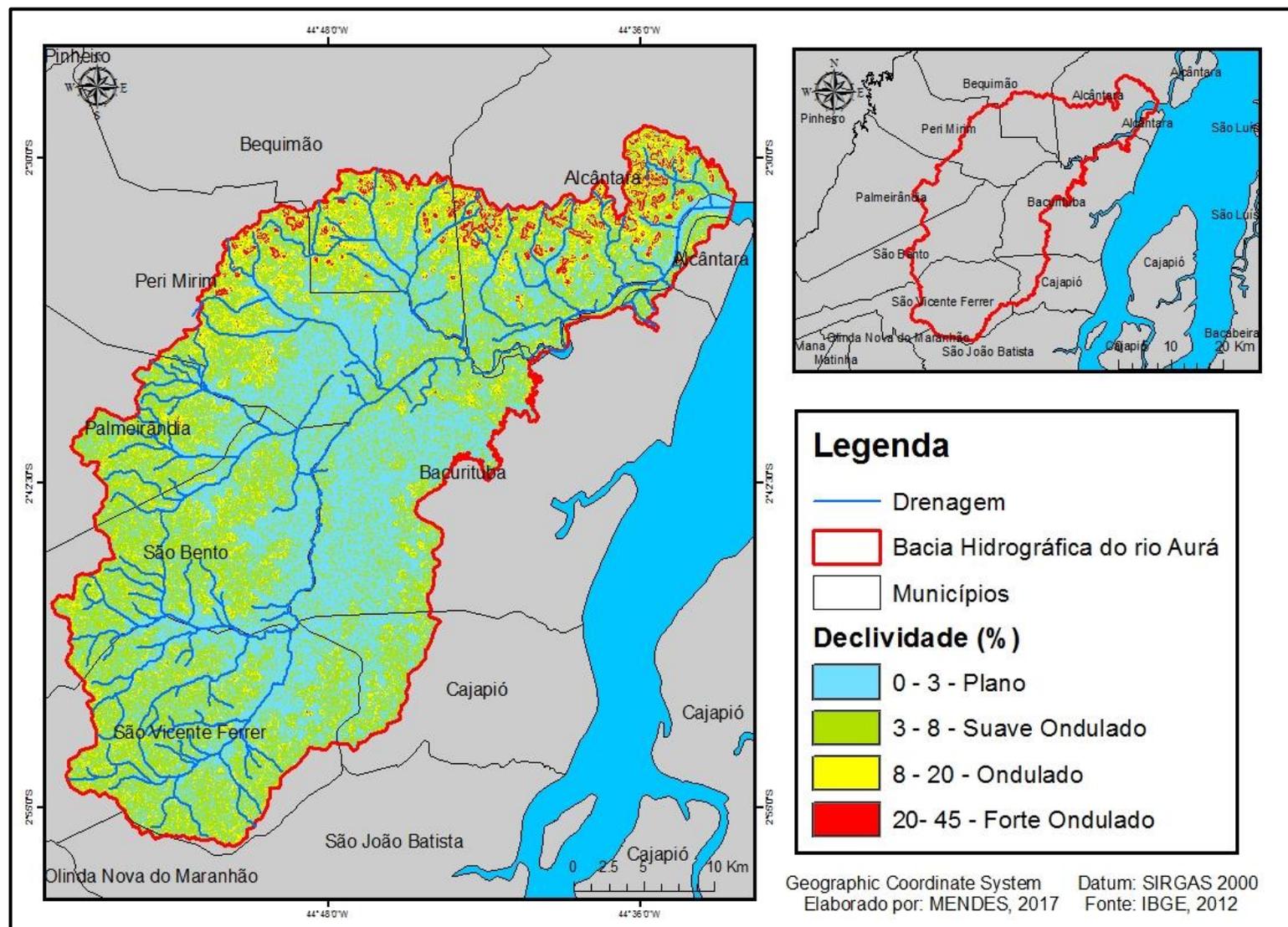
O clima predominante na região em estudo, segundo a classificação de Thorntwaite é úmido, megatérmico com moderada deficiência hídrica no inverno entre os meses de julho a setembro e máximas pluviométricas no verão e outono (janeiro a junho), com pluviosidade anual variando de 1700 a 1900mm (MARANHÃO, 2002). Essa pluviosidade ocorre de forma concentrada nos meses de dezembro a julho, apresentando uma estação climática (verão) com um período chuvoso e um período de estiagem.

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) é o principal mecanismo atmosférico atuante na área em estudo, sendo importante na determinação do balanço hídrico no setor norte do nordeste do Brasil. Geralmente, a ZCIT migra sazonalmente de sua posição mais ao norte, aproximadamente 12°N, entre os meses de agosto e setembro para posições mais ao sul de aproximadamente 4°S nos meses de março e abril (FUNCEME, 2002).

De acordo com Pinheiro (2017), além da ZCIT, outros mecanismos são atuantes na região norte do estado como os ventos alísios, ventos locais (brisa marítima e terrestre) e fenômenos cíclicos como El Niño e La Niña.

O Índice Niño de Oscilação Sul (ENOS) refere-se à variação irregular que ocorre em torno das condições normais nas componentes oceânicas (El Niño) e atmosféricas (Oscilação Sul) da região, revelando duas fases opostas do fenômeno, sendo um desses extremos representado pelas condições de La Niña, quando ocorre um resfriamento das águas e aumento na pressão atmosférica na região leste do Pacífico (também denominada fase fria ou fase positiva). (MINUZZI et al., 2007).

Figura 10 - Mapa de declividade da bacia do rio Aurá – MA



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A partir dos dados coletados da normal climatológica (1986 – 2016) de 5 estações meteorológicas situadas nos municípios de Guimarães, Pedro do Rosário, Pinheiro, Presidente Juscelino e São Bento (Figura 11) foi possível verificar a pluviosidade ao entorno da bacia hidrográfica do Aurá.

A estação pluviométrica de São Bento, situada no interior da bacia em estudo, apresentou maiores índices pluviométricos nos anos de 1988 e 1989 com 3196,6mm e 3060,5mm respectivamente, resultante da ação do fenômeno La Niña de intensidade forte, que ocasionou maiores índices pluviométricos na Região Nordeste.

Na mesma estação pluviométrica em análise, situada em São Bento, há registros de baixos índices pluviométricos nos anos de 1992 com 863,4mm e 2012 com 791,1mm, indicando regime hídrico incomum para a região, provocado principalmente pelo aquecimento do oceano pacífico sul fenômeno denominado El Niño, responsável pelas secas prolongadas no Nordeste.

### 3.2.6 Hidrografia

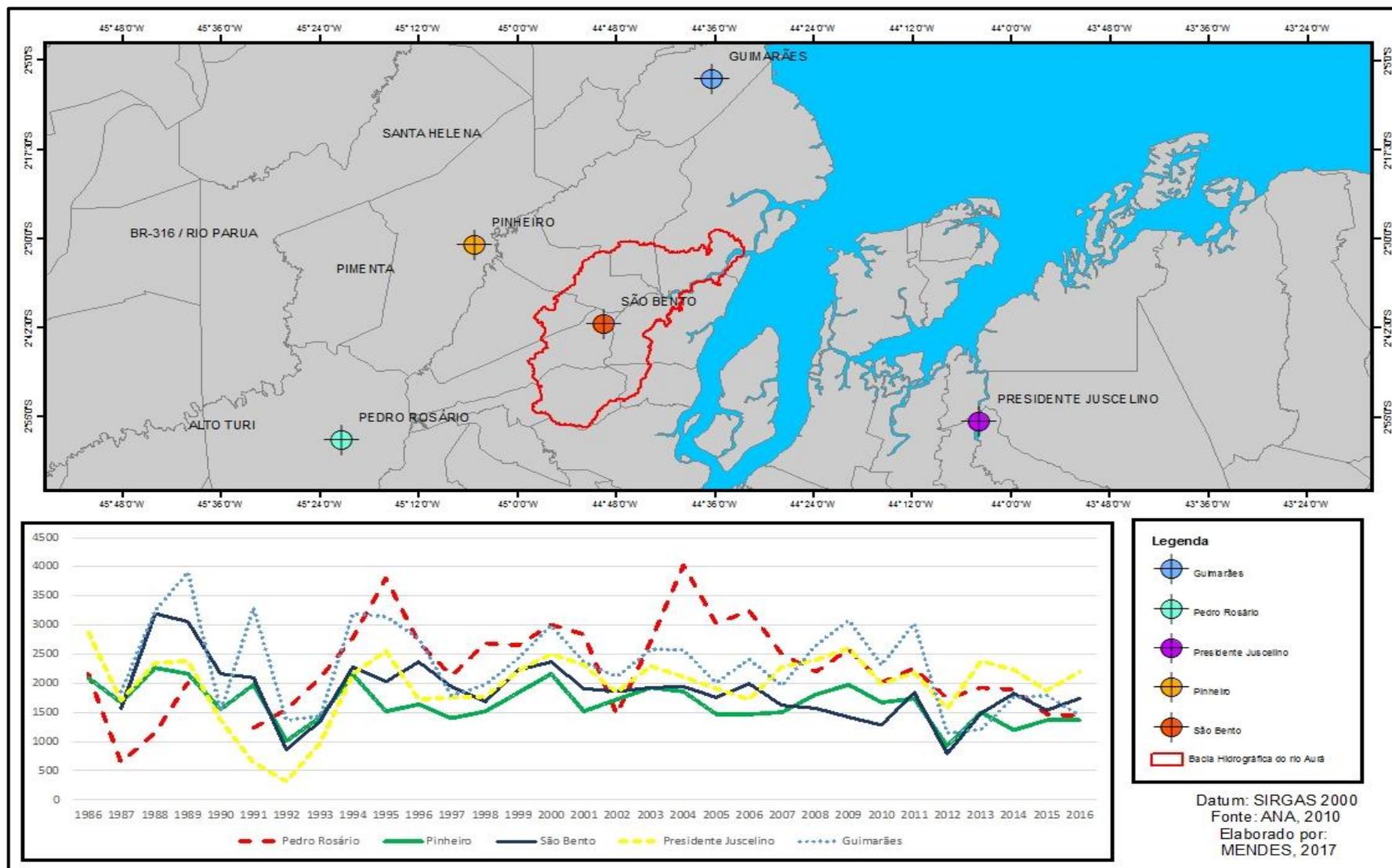
A Bacia Hidrográfica do rio Aurá, de acordo com a delimitação realizada pela pesquisa, possui uma área de 1.184,59 km<sup>2</sup> pertencente a região do Atlântico Nordeste Ocidental. Encontra-se inserida na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, apresentando uma rica biodiversidade que favorece os múltiplos usos da água, seja para recreação, pesca, transporte ou agricultura.

Devido às intervenções antrópicas e condições naturais da região, há formação de lagos temporários que, segundo Guerra (1993) ocorrem devido as depressões do solo produzidas por causas diversas e cheias de águas confinadas, mais ou menos tranquilas. Esses lagos têm importância fundamental para a realização da atividade pesqueira, principalmente no período de estiagem, onde a lâmina d'água reduz e surgem as lagoas temporárias.

A topografia favorece a formação dessas lagoas temporárias. A partir do perfil longitudinal foi possível compreender a rede de drenagem da bacia, onde por meio da altimetria X, distância do rio principal (Figura 12) é possível classificar o corpo hídrico em alto, médio e baixo curso.

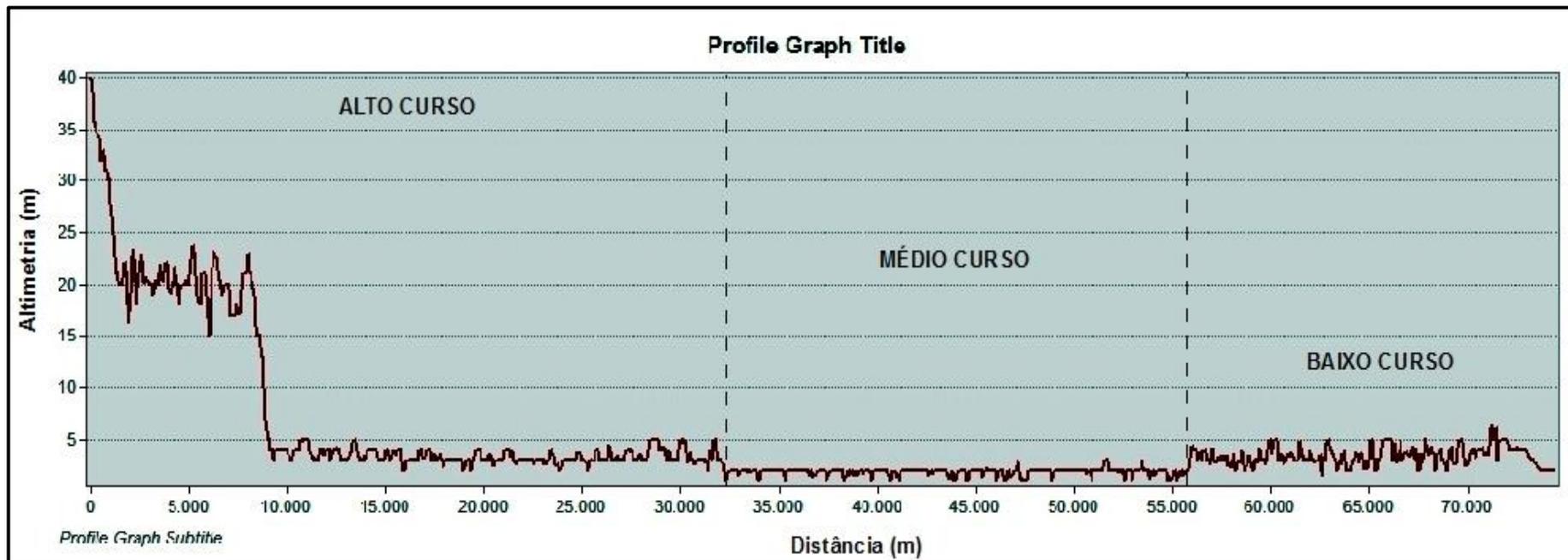
A nascente do curso principal do rio ocorre na Superfície Supralitorânea de Bacabal com 40m de altitude e segue em direção à feição geomorfológica denominada baixada maranhense com 5m em relação ao nível do mar, sendo classificada de alto curso.

Figura 11 - Estações pluviométricas situadas próximas a bacia do Aurá



Fonte: ANA (2010)

Figura 12- Perfil longitudinal da bacia do rio Aurá



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Na bacia hidrográfica do rio Aurá, em seu alto curso, situa-se os municípios de São João Batista, São Vicente Ferrer, Cajapió e São Bento apresentando uma lâmina d'água suficiente para as atividades de piscicultura e consumo humano, sendo realizado como forma de manter esse recurso, dragagem no leito do rio e barramentos, construídos pela colaboração entre o sindicato, pescadores e gestão municipal.

No médio curso, há um rebaixamento do nível altimétrico por questões naturais, acentuadas pelas intervenções antrópicas que ocorre em toda extensão do rio, como a dragagem, com cotas abaixo de 5m, sendo configurado por diversas barragens, de acordo com BRASIL (2002), as barragens são qualquer obstrução em um curso permanente ou temporário de água, para fins de retenção ou acumulação de substâncias líquidas ou misturas de líquidos e sólidos, compreendendo a estrutura do barramento, suas estruturas associadas e o reservatório formado pela acumulação.

As barragens possuem o escopo de represamento e acúmulo da água para suas diversas funções, tendo em vista que o conjunto de barramentos e a criação de açudes são medidas para minimizar os problemas da seca na região que tende agravar a cada ano (Figuras 13 e 14).

Figura 13- Barragem no médio curso do rio



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Figura 14 - Campos inundáveis no médio curso do rio Aurá



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Segundo relatos dos pescadores, a construção dessas estruturas artificiais, muitas das vezes projetadas de forma irregular e sem as devidas licenças dos órgãos ambientais, configuram como um dos grandes protagonistas desse tipo de situação na região, onde se situam os municípios de Palmeirândia, Bacurituba, Peri Mirim e Bequimão.

Devido esse grande impacto social e ambiental, a gestão municipal tem realizado a construção de açudes, como forma de armazenar o recurso hídrico no período chuvoso para a dessedentação animal e perfuração de poços tubulares para abastecimento humano, refletindo na economia local com a diminuição da pecuária e piscicultura.

A rede de drenagem da bacia é formada por cursos d'águas intermitentes que se direcionam para os campos, característico da região amazônica e rios de planície. No baixo curso do rio, nota-se inúmeras ilhas denominadas de tesos e influência marinha, principalmente nas marés de sizígia. A foz do rio sofre influência marinha, que tem efeitos sobre o modo de vida da população local e biodiversidade, com ocorrência do manguezal.

O baixo curso do Rio Aurá configura-se como região de poucas habitações, situado

no sul do município de Alcântara com grandes áreas de manguezais, refletindo em uma região de grande biodiversidade, com potencial para aquicultura. No período de estiagem, o rio recebe a contribuição marinha e não desagua na Baía de São Marcos, ficando represado no alto curso. Já no período chuvoso, devido a vazão do rio se tornar maior, o rio volta ao seu curso natural.

### **3.3 Exploração biológica**

A exploração biológica reflete o potencial biótico dos solos, fauna e flora no geossistema, fundamental para entendermos os meios produtivos dos camponeses, visto que eles consomem e comercializam as frutas que produzem nos quintais de suas casas, o pescado, criam animais, ou seja, exploram o potencial biológico da natureza de diversos aspectos.

#### **3.3.1 Solos**

Na região em estudo encontra-se uma grande variabilidade de solos, apresentando uma estrutura frágil em decorrência das condições climáticas e elevado grau de intemperismo do ambiente. De acordo com os resultados da pesquisa, destacam-se o argissolo vermelho-amarelo (10,49%), gleissolo (50,00%), plintossolo (33,20%) e solos de mangue (6,31%).

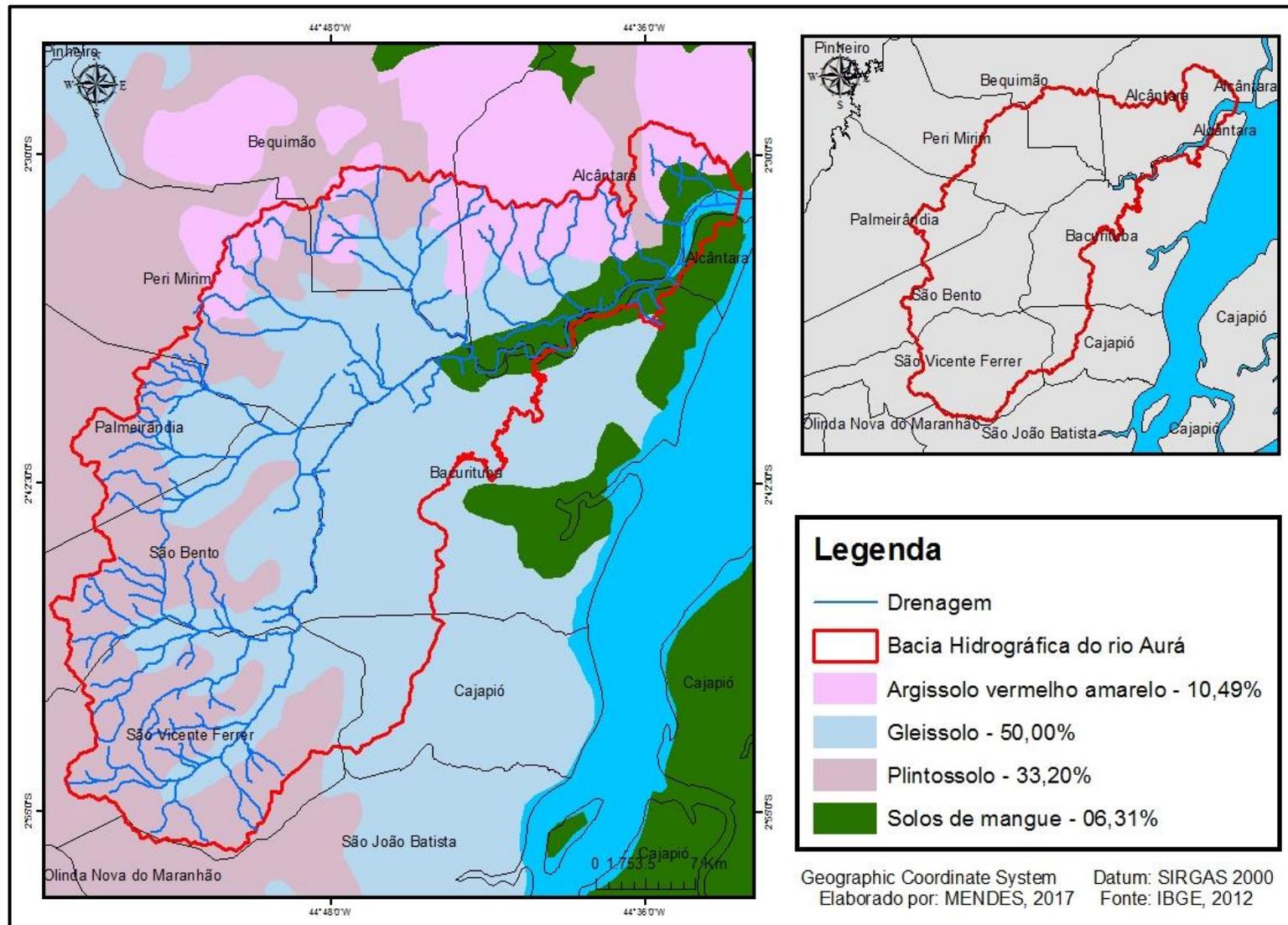
Observa-se a predominância dos plintossolos, principalmente nas regiões mais altas decorrentes da Formação Itapecuru e Superfície Supralitorânea de Bacabal (Figura 15).

Já nas áreas mais rebaixadas, os campos inundáveis da baixada, verifica-se a predominância dos gleissolos proveniente dos depósitos fluviais. Porém, nas nascentes do rio há uma predominância dos plintossolos que são constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico, litoplíntico ou concrecionário iniciando dentro de 40cm, ou dentro de 200cm quando imediatamente abaixo do horizonte A ou E, ou de outro horizonte que apresente cores pálidas, variegadas ou com mosqueados em quantidade abundante (EMBRAPA, 2006).

Esse solo situa-se em áreas mais elevadas da bacia hidrográfica em estudo, sendo de baixa fertilidade devendo ser realizada a correção da acidez, porém observou-se o plantio de milho, arroz, feijão e mandioca para o autossustento.

Os Argissolos Vermelho Amarelo são solos minerais, não-hidromórficos, apresentando problemas sérios de erosão nos horizontes iniciais com perda de argila, ferro ou matéria orgânica. Por estarem localizados em relevos suavemente ondulados apresentam limitação de fertilidade, podem ainda apresentar problemas como a eficiência da adubação e da calagem (EMBRAPA, 2013). Sendo designados solos com limitações ao uso agrícola

Figura 15 - Mapa pedológico da bacia do rio Aurá – MA



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

decorrente de sua baixa fertilidade natural e forte acidez, inapto para o uso agrícola, mas com boa aptidão para pastagem.

Já os gleissolos são solos minerais, hidromórficos, apresentando horizontes A (mineral) ou H (orgânico), seguido de um horizonte de cor cinzento-oliváceo, esverdeado ou azulado, chamado horizonte glei, resultado de modificações sofridas pelos óxidos de ferro existentes no solo (EMBRAPA, 2006).

Esse solo frequentemente está sujeito à periódicas inundações, ocasionada por estar situado em áreas mais rebaixadas chamadas de campos inundáveis da baixada maranhense, sendo de uso limitado para a agricultura devido à presença do lençol freático próximo à superfície, geralmente colonizados por vegetações herbáceas.

### 3.3.2 Flora

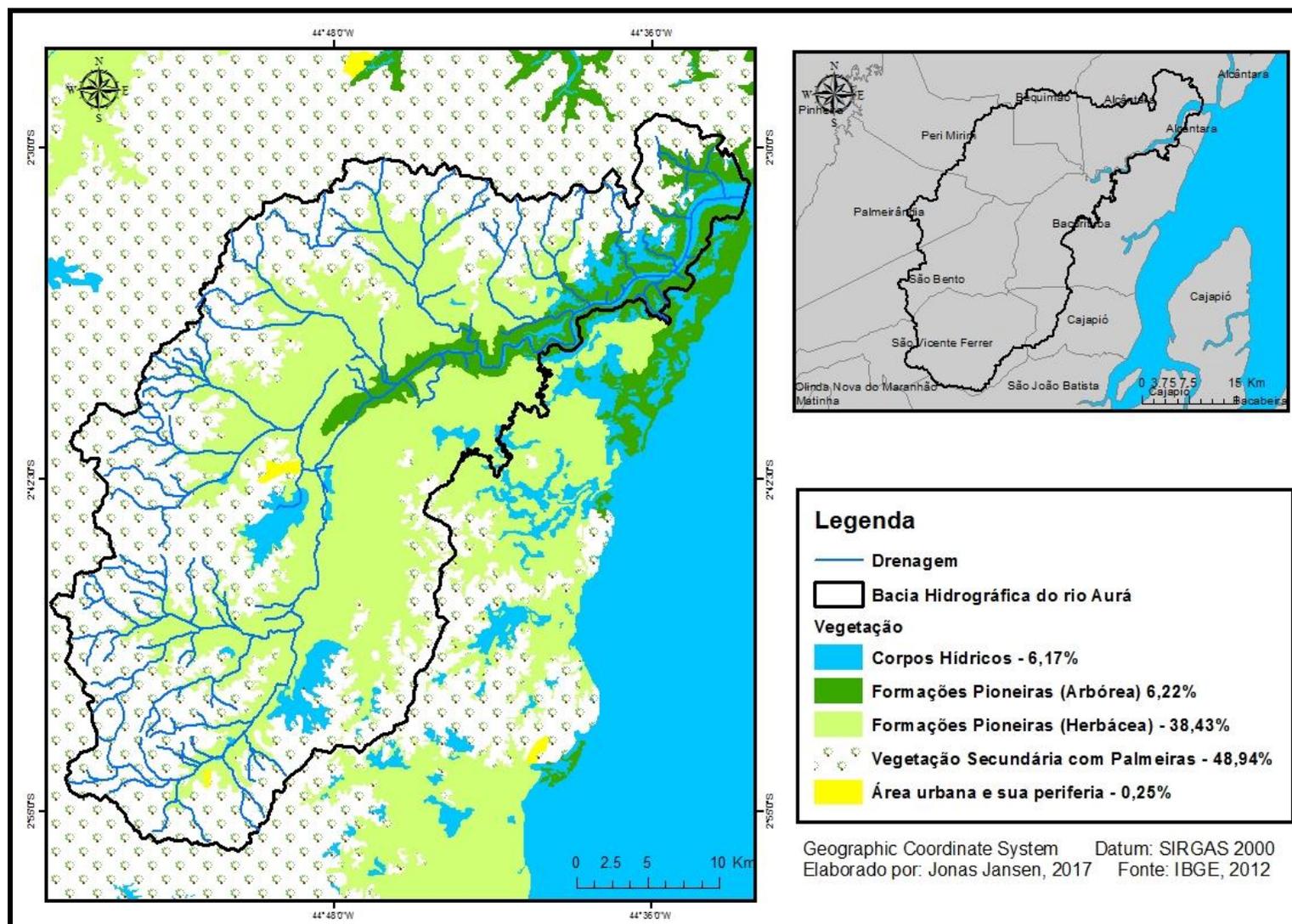
O ambiente dos campos inundáveis apresenta grande riqueza biológica, principalmente na época de cheias onde ocorre o período de deposição de materiais favorecendo o crescimento de espécies herbáceas, que criam diferentes estratégias para sobrevivência e reprodução no meio saturado.

A bacia hidrográfica em estudo apresenta vegetação secundária com palmeiras (48,94%), herbácea (38,43%) e formações pioneiras arbóreas (6,22%), como apresentado na (Figura 16).

A vegetação secundária com palmeiras de maior domínio na área em estudo, situa-se nas regiões de recarga da bacia, nos plintossolos, configurando uma unidade de paisagem particular, situada em área mais elevada onde ocorrem práticas agrícolas primitivas de caráter camponês.

O babaçu e a carnaúba são espécies que estão presentes na região, indicando uma zona de transição entre as florestas úmidas da bacia amazônica e terras semi-áridas do Nordeste, chamada de Mata dos Cocais. Essa região de transição é em áreas já perturbadas configurando uma formação florestal secundária. Essas palmeiras contribuem para o extrativismo vegetal com a extração do óleo de babaçu e a cera de carnaúba (Figura 17).

Figura 16 - Mapa de vegetação da Bacia do rio Aurá – MA



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Figura 17 - Vegetação secundária com palmeiras no médio curso



Fonte: Dados da Pesquisa (2017)

A vegetação herbácea possui o crescimento rápido e de fácil dispersão, que devido ao porte pequeno e leve das sementes, há facilidade para reprodução. Essas sementes dispersas contribuem para uma variabilidade de sementes no solo que florescem e/ou rebrotam no período chuvoso, auxiliando na cobertura do solo na área dos campos inundáveis, facilitando o povoamento da fauna local em especial dos invertebrados, favorecendo a sucessão ecológica (Figura 18).

Figura 18 - Vegetação herbáceas no curso superior do rio Aurá - MA



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A vegetação arbustiva, que compreende a zona de manguezal predominante no baixo curso do rio, fornece serviços ecológicos fundamentais para a manutenção do ecossistema (Figura 19). Segundo Esping; Reis; Araújo (2007), os manguezais são formações típicas de litoral sob ação direta das marés, de porte arbustivo que abriga grande variedade de espécies da fauna brasileira, devido ao acúmulo de material orgânico, garantindo alimento e proteção para a reprodução de inúmeras espécies marinhas e terrestres.

Figura 19 - Vegetação arbustivas no baixo curso



Fonte: Dados da Pesquisa (2017)

#### 4. A TERRITORIALIDADE DA BACIA HIDROGRAFIA DO AURÁ

Segundo Mazzeto (2007), o território é definido como parcela da natureza e do espaço que uma sociedade reivindica, como lugar em que os seus membros encontrarão permanentemente as condições e os meios materiais de sua existência. De acordo com o autor, verificamos que a existência humana resulta da relação dos indivíduos com a natureza, a partir da exploração dos seus recursos.

A formação dos espaços territoriais ocorre por meio de processos que vão além de realidades visíveis nas áreas delimitadas em formatos poligonais esdrúxulos ou não, provenientes de ordem econômica e/ou política.

O processo de territorialização debatido por Sack e comentado por Haesbaert (2004, p.105) sobrepõe-se no território demarcado a partir de uma dimensão política (controle de grupos em determinados contextos geográficos de lugar, espaço e tempo) e uma dimensão econômica (uso da terra) e cultural (signos). Dessa forma, podemos dizer que a territorialização está ligada ao modo como as pessoas utilizam a terra, como se organizam no espaço e dão-lhe significado.

O modo de uso da terra, por meio das atividades da pecuária e pesca, consolidou a territorialização na bacia em estudo. Esse processo de formação territorial corresponde ao que foi conceituado por Godelier (1984 apud HAESBAERT 2002):

Designa-se por território uma porção da natureza e, portanto, do espaço sobre o qual uma determinada sociedade reivindica e garante a todos ou a parte de seus membros direitos estáveis de acesso, de controle e de uso com respeito à totalidade ou parte dos recursos que aí se encontram e que ela deseja e é capaz de explorar (GODELIER, 1984 apud HAESBAERT, 2002, p. 20).

A ocupação das terras da Baixada Maranhense iniciou-se por meio dos povos indígenas, principalmente da tribo Tupinambá, posteriormente servindo como mão-de-obra escrava no processo exploratório, consolidando a colonização na região ao longo dos séculos XVII e XVIII.

Com a inserção da mão-de-obra negra no século XVIII, houve uma re-orientação no processo de produção e ocupação do espaço da porção norte do Maranhão (PEREIRA, 2012, p.114). Nas terras das antigas ordens religiosas, a população descendente indígena, agora mestiça, permaneceu desenvolvendo um modelo produtivo baseado no cultivo da mandioca, feijão, arroz e frutas; na criação doméstica de animais, predominando aves, que serviram para o abastecimento da cidade de São Luís.

Com a incorporação da mão-de-obra negra, materializa-se um sistema camponês de

produção livre, provocado principalmente por escravos libertos e indígenas, que não eram aproveitados pelos latifúndios.

A importação dessa mão-de-obra servia para o trabalho nas lavouras de cana-de-açúcar e na implantação de grandes engenhos, ambos associados à economia açucareira que estava em expansão em todo território nacional. Posteriormente, foi inserido o gado bovino como elemento importante na obtenção do açúcar por meio da tração animal.

Com o declínio das economias agroexportadoras do algodão e do açúcar, as atividades para o autossustento ganharam forças, em termos de espaço e variabilidade de produtos, baseadas na pesca, no extrativismo e na agricultura de roça. Para Almeida e Mourão (1976), o grande proprietário nesse contexto voltava-se basicamente para a pecuária extensiva, tirando o restante de sua renda do aforamento da terra ao campesinato e da comercialização do babaçu, este coletado e beneficiado pela unidade familiar camponesa.

A partir de 1877, como postula Assunção (1988), os trabalhadores rurais cearenses fugiram de prolongadas secas, na segunda metade do século XIX até o século XX, ocupando áreas do litoral oriental, que ainda não haviam passado por disputas econômicas de uso da terra.

A relação do uso da terra inter-relaciona com a população, como uma forma dependente das condições naturais, predominando a exploração por atividades primárias e de caráter camponês, sendo consolidadas as primeiras aldeias, freguesias, povoados e vilas no atual município de São Bento.

Devido à construção de barragens em toda extensão do rio como forma de represamento do recurso hídrico para manutenção e expansão das atividades econômicas em cada município, evidencia-se aqui, o território mencionado por Cox (2002) como o espaço que os indivíduos defendem por exclusão de algumas atividades e inclusão daquelas que realçam o que elas querem defender no território. Além de Cox (2002), Souza (1993, p.97) concebe o território como um campo de força em que as relações de poder são espacialmente delimitadas e acontecem sobre um substrato referencial.

As barragens concretizam o poder, materializam o campo de forças que exercem sobre o território. Segundo SOUZA (2013), o poder pode muito bem ser autônomo, vale dizer, radicalmente democrático, isso não significa que está ausente do poder. O Estado exerce uma autoridade sobre o território político municipal, havendo uma intimidação do poder estatal sobre o território.

Destaca-se um caráter essencialmente político, em que cada município explora o recurso em um espaço delimitado jurídico-político, porém as consequências dessa forma de exploração do recurso hídrico perpassam esse limite dos territórios demarcados politicamente,

ocasionando intervenções em toda bacia hidrográfica. Como exemplo, podemos citar a diminuição da disponibilidade hídrica no período de estiagem.

O desejo ou a cobiça com relação a um espaço podem ter relação com os recursos naturais da área em questão; podem ter a ver com o que se produz ou quem produz no espaço considerado; podem ter ligação com o valor estratégico-militar daquele espaço específico; e podem se vincular, também, às ligações afetivas e de identidade entre um grupo social e seu espaço. (SOUZA, 2003, p.88).

O acesso aos recursos disponíveis na bacia hidrográfica em estudo, torna-se o substrato material em que cada território municipal realiza o exercício de poder, no escopo de manter ou defender o substrato, condicionando um campo de forças, de acordo com (SOUZA, 2003, p. 95).

“[...] o exercício do poder, e com ele o desejo ou a necessidade de defender ou conquistar territórios, tem a ver com um acesso a recursos e riquezas, com a captura de posições estratégicas e/ou com a manutenção de modos de vida e do controle sobre símbolos materiais de uma identidade, ou seja, se o exercício do poder tem a ver com desafios e situações que remetem ao substrato espacial e às suas formas, aos objetos geográficos visíveis e tangíveis é evidente que a materialidade jamais poderia ser desimportante”.

As diferentes abordagens sobre o território contribuem para o diálogo entre diversas concepções e perspectivas do conceito, evidenciando olhares extensos sobre o objeto, porém para subsidiar a discussão iremos dar ênfase ao território como fonte de recursos sob a vertente materialista-econômica, conforme Bertrand (1971).

#### **4.1 Cenário socioeconômico no alto curso do Aurá**

Os municípios que estão situados no alto curso do rio (São Bento, Bacurituba, São Vicente Ferrer, Cajapió e São João Batista) apresentam como característica uma lâmina d'água suficiente para as atividades de piscicultura e consumo humano. Para manter esse recurso, é realizada a dragagem no leito do rio e a construção de barramentos entre o sindicato/colônia de pescadores e a gestão municipal.

As áreas situadas à montante dessas obras de engenharia (barragens), por permanecerem em águas represadas, têm a garantia do desenvolvimento das suas atividades pesqueiras durante todo ano, sobretudo, no período da estiagem.

Com essa intervenção, a pesca artesanal que possui um caráter de atividade coletiva para o autossustento e baseada na coleta de espécies nativas de peixes da água doce, fica garantida por um espaço de tempo mais longo. As espécies mais capturadas são a tilápia (*Tilapiaendalli*), traíra (*Hopliasmalabaricus*) e acará (*Chichilasma orientalis*), sendo praticada

de forma tradicional com uso de anzol e choque<sup>2</sup>. Esses instrumentos de captura de pescado são de baixa produtividade, uso de mais tempo e maior dedicação do pescador, aspectos que reforçam características da tradicionalidade da atividade.

As políticas de Estado em nível federal garantem ao pescador artesanal sindicalizado o direito de auxílio doença, salário maternidade, aposentadoria, crédito pelo Banco do Nordeste e o seguro-defeso, que consiste em um benefício pago aos pescadores no valor de um salário mínimo, no período de reprodução das espécies, garantindo a perpetuação do pescado e diminuição dos impactos ambientais. O período do benefício é definido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), considerando o tempo de reprodução de cada espécie.

Outra política do Estado, já em nível estadual, identificado no alto curso do rio Aurá, foi a inserção da bubalinocultura na década de 1960, por meio da Empresa Maranhense de Extensão Rural (EMATER). Esta medida foi vista pelo Estado como um investimento econômico para a região (LA FONTAINE, 2011).

Com o aumento da população de bubalinos, ocorreram diversos impactos ambientais nas áreas dos campos inundáveis, devido à pressão sobre os recursos naturais, principalmente por estarem situados em uma APA e por descumprimento do código ambiental vigente, pelo uso da atividade econômica no leito do rio (Figura 20).

Figura 20 - Criação de búfalos em sistema extensivo no alto curso do rio Aurá



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Segundo Maranhão (2017), há uma disputa pelas melhores áreas de pastagens

---

<sup>2</sup> De acordo com Pereira (2006), choque é um apetrecho em forma cônica, sem fundo nem tampa, feito de talas de marajá, que possui duas aberturas uma de 60 cm outra de 20 cm.

naturais e isso vem ocasionando a divisão dos campos em pequenos lotes para pastoreio dos animais, como consequência, surge tensões territoriais.

A criação de búfalos em sistema extensivo, como é realizado na área em estudo, contribui para a diminuição da biodiversidade, seleção de espécies vegetais, além da compactação dos solos, reduzindo a variabilidade de espécies nas áreas de várzeas.

Além das interferências ambientais da criação de búfalos, verificam-se a alteração em outras atividades econômicas como a pesca, na qual se observa a eliminação de ferramentas utilizadas pelos pescadores para captura do pescado e, devido à presença desses animais nos campos, ocorre interferência nos locais de reprodução das espécies nativas de peixes e a consequente redução do pescado.

Em menor proporção, identificamos nas áreas mais elevadas, chamadas de terras firmes, situadas nos divisores da bacia, o desenvolvimento de cultivares, como, milho, arroz e mandioca para o autossustento e abastecimento do comércio local.

#### **4.2 Tensões territoriais no médio e baixo curso do Aurá**

Os municípios que estão situados no médio curso são: Palmeirândia, Peri Mirim e Bequimão e, no baixo curso, o município de Alcântara. Esses territórios que possuem uma dinâmica socioeconômica diferenciada em relação ao alto curso, as tensões territoriais são acentuadas principalmente no período de estiagem.

Os camponeses, de certa forma, asseguram a manutenção do seu pequeno lote de animais. Contudo, a pesca artesanal realizada nos campos inundáveis continua ameaçada, reduzida ou até, em algumas situações, inexistente. Esse quadro agrava a reprodução da existência da população e gera conflitos territoriais.

A apropriação dos recursos e a busca pela reprodução das condições de existência das pessoas permitem a organização de diferentes territorialidades em uma mesma bacia hidrográfica, permeada ou não por tensões territoriais, as quais são resultantes das iniciativas de gestores municipais que visam resolver problemas pontuais em detrimento de soluções na escala regional.

Com a inserção da bubalinocultura, o Estado aumentou as possibilidades da configuração de tensões pelo uso dos recursos, porque a atividade produtiva foi pensada para ser desenvolvida nos campos, áreas que eram de usufruto comum e passaram a ser cercadas (LA FONTAINE, 2011).

O cercamento de búfalos em propriedades privadas da referida região é

regulamentado pela Emenda Constitucional 05/91, no artigo 46 que diz:

Art. 46 - O criador de gado bubalino, no prazo previsto no § 2º do art. 24 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição do Estado, deverá efetuar a retirada dos búfalos que estejam sendo criados nos campos públicos naturais inundáveis das Baixadas Ocidental e Oriental Maranhenses, observadas as condições estabelecidas nos §§ 1º e 2º deste artigo.

§ 1º - A retirada dos búfalos dar-se-á imediatamente após o julgamento dos processos discriminatórios administrativo ou judicial, cabendo ao Poder Executivo a adoção de medidas para o cumprimento do disposto neste parágrafo.

§ 2º - Das áreas definidas neste artigo que tenham sido discriminadas até 05 de outubro de 1991, a retirada dos búfalos dar-se-á, improrrogavelmente, no prazo de seis meses a contar desta data.

§ 3º - Encerrado o prazo a que se refere o caput deste artigo, não será permitida a criação de gado bubalino nas Baixadas Ocidental e Oriental Maranhense, ressalvado o direito de proprietários de terras particulares legalmente registradas e reconhecidas pelo Estado, desde que o criatório se processe em regime de propriedades cercadas.

§ 4º - A Lei de Diretrizes Orçamentárias e os Orçamentos Anual e Plurianual conterão, obrigatoriamente, recursos destinados à discriminação dos campos naturais inundáveis na forma do disposto no § 2º do art. 24 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição do Estado.

Com a emenda constitucional, observam-se poucos trabalhadores na atividade de criação de búfalos solto no campo, mas em sua maioria, trabalhando com o gado em confinamento. Isso é atestado por relato dos moradores ao afirmarem, que a própria comunidade realiza a matança desses animais, caso sejam encontrados soltos.

Entretanto, não há nenhuma regulamentação em relação a criação de gados bovinos solto no campo. A região ficou caracterizada pela pecuária extensiva, sistema de criação em que o gado é criado solto, ou semi-intensivo, quando o bovino é liberado para pastagem durante o dia e recolhido no período noturno. Os animais reproduzem-se aleatoriamente, sem melhoramento genético, inseminação artificial ou qualquer outra tecnologia de reprodução, crescem vegetativamente, sendo marcados por ferros como meio de identificação e criados nos campos cercados em pequenos lotes no campo, delimitando um território que é de uso comum, como observado nas figuras 21 e 22.

Figura 21 - Criação de gado bovino no médio curso da Bacia do Aurá - Rebanho de bovinos criados em sistema semi-intensivo



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Figura 22 - Criação de bovinos no sistema extensivo



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A manutenção da pecuária extensiva sob influência dos condicionantes naturais, sujeitos às cheias e estiagens, marca um tenro movimento do rebanho entre os campos (na estiagem) e os tesos (nas cheias), porém, em ambos os espaços, o pasto não apresenta qualidade suficiente para elevar a produtividade e em anos de estiagem mais longa, ocorre mortandade do rebanho.

No período de estiagem, devido às intervenções das barragens no alto curso da bacia hidrográfica, a paisagem da região torna-se seca, sem corpos hídricos superficiais, tendo em vista que o rio foi represado a montante, havendo perdas significativas do rebanho por falta d'água ou levando os animais a se deslocarem até o baixo curso (já sob influência marinha) como pode ser visto na figura 23.

Figura 23 - Deslocamento do gado para o açude



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Com os açudes construídos pelas prefeituras mantém-se, parcialmente, reserva de água ao longo da estiagem, dando condições à continuidade da pecuária extensiva na região e estabelecendo uma territorialidade na bacia. Contudo, com o grande número de açudes, a água represada não dura até o início do período chuvoso, o que não resolve totalmente, o problema de dessedentação animal.

Diante dessa conjuntura os trabalhadores que vivem da pesca têm consorciado com outros ofícios ou buscam outras atividades. Nesse sentido, o IBAMA emitiu a Portaria nº85/03-N de 2003, que instrumentaliza o período de defeso do dia 1º de dezembro a 30 de março,

período que corresponde à época das cheias nos campos e maior disponibilidade hídrica. Esta medida do governo federal, visa suprir as demandas familiares dos camponeses no período em que não são autorizados a pescar, bem como a preservação das espécies pesqueiras.

As implicações impostas nesse território, primeiramente as de ordem natural, posteriormente pela ação antrópica, caracterizam uma configuração de novas territorialidades na região, que pode ser relacionada à noção apresentada por de Haesbaert (2007, p.22):

*A territorialidade, além de incorporar uma dimensão mais estritamente política, diz respeito também às relações econômicas e culturais, pois está intimamente ligada ao modo como as pessoas utilizam a terra, como elas próprias se organizam no espaço e como elas dão significado ao lugar.*

As territorialidades na bacia do Aurá relacionam-se muito com a disponibilidade, o acesso e o uso de recursos, sendo desenvolvidas atividades alternativas como a criação de animais de pequeno e médio porte, como aves e suínos, além do extrativismo vegetal e do comércio como observado na Figura 24.

Figura 24 - Criação de aves e suínos no médio curso do rio Aurá



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

O baixo curso do rio Aurá constitui uma área com poucas habitações, situado no sul do município de Alcântara com grandes áreas de manguezais, sendo praticado principalmente o extrativismo, com a coleta de caranguejo, siri, camarão e peixes. No período de estiagem, com a menor vazão do curso natural do rio e maior a influência marinha. Já no período chuvoso, devido a maior vazão do rio e pressão exercida pelo fluxo d'água, o rio volta ao curso natural e

diminui a influência salina.

### **4.3 Indicadores socioeconômicos e de gestão ambiental dos municípios da bacia hidrográfica do Aurá**

As bacias hidrográficas se tornam um instrumento de gestão fundamental, pois todos os processos relativos à interação homem-natureza estão de alguma forma relacionados à hidrologia, representando um objeto de interesse ao gerenciamento de recursos hídricos (ROSS; DEL PRETTE, 1998). A bacia hidrográfica representa um sistema sobre o qual é possível avaliar processos ecológicos e territoriais, como o uso da terra e, a partir disso, desenvolver estudos sobre estas interações visando a gestão ambiental.

Os municípios apresentam função importante como primeiro nível de controle e proposição de estratégias para conservação do recurso natural conduzindo a uma gestão municipal integrada.

A efetividade de uma gestão na bacia do Aurá, relacionado aos fatores naturais e sociais, integrando a comunidade local, as instituições públicas e os setores privados da economia, se faz necessária como meio de avançar discussões referentes ao uso e balizar tomada de decisões para a utilização sustentável do recurso natural.

Nesse contexto, esse item realizará um diagnóstico integrado da organização da gestão ambiental e condições socioeconômicas dos municípios integrantes da bacia do Aurá, aplicando um índice de pressão socioeconômica (IPS) e um índice de gestão ambiental municipal (IGAM), posteriormente analisando a relação entre os indicadores.

#### **4.3.1 Índice de Gestão Ambiental Municipal (IGAM)**

Os municípios que foram aplicados o IGAM estão situados no alto, médio e baixo curso do rio Aurá, todos possuem secretaria ou departamento ambiental, exceto o município de São João Batista.

Os territórios municipais de Alcântara e Bequimão, situados no baixo e médio curso da bacia do Aurá, respectivamente, apresentam funcionários ativos na gestão ambiental variando de 2 a 6 membros enquanto apenas o município de Bacurituba não possui funcionários ativos. A falta de recursos humanos e técnicos comprometem a qualidade da gestão na bacia, assim como o uso de funcionários temporários que não possuem capacitação para exercer os cargos propostos.

A existência do conselho municipal de meio ambiente foi relatada em apenas três dos municípios (Bacurituba, Cajapió e São Bento), com funcionamento deficitário e falta de ação efetiva nas questões sobre a gestão da bacia do Aurá, não garantindo uma sustentabilidade nos recursos naturais.

Todos os municípios estudados relataram não participar de comitês de bacia<sup>3</sup>, que segundo Mello (2001), possui caráter normativo, deliberativo e jurisdicional, trata-se de um órgão público, mantido por recursos públicos e vinculado organicamente à estrutura administrativa de um estado, do Distrito Federal ou da União. A inexistência do comitê de bacias hidrográficas, torna a tomada de decisões falha e prejudicial a todos os envolvidos no processo.

Apenas o município de São Bento possui agenda 21 que consiste em um instrumento de planejamento participativo, onde governo e sociedade civil constroem juntos projetos e ações que visem o desenvolvimento sustentável. A Agenda 21 é um documento que foi assinado em 14 de junho de 1992, no Rio de Janeiro, como resultado da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio 92, é um dos documentos mais importantes deste encontro e deve ser implementada em nível global, nacional, regional e local (CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1995).

Quanto à existência de uma legislação ambiental municipal, apenas o município de Cajapió relatou possuir um instrumento legal. Não foram encontradas unidades de conservação municipal nos domínios territoriais pesquisados.

Com relação às ações de caráter ambiental, que incluem medidas mitigadoras que reduzem a degradação ambiental na bacia do Aurá, dos 13 pontos possíveis, os municípios que mais se destacaram foram Bequimão com 4 pontos e São Bento com 3, evidenciando assim a pouca atuação dos órgãos gestores dentro da área de estudo. Os municípios de Cajapió, São Vicente Ferrer e Alcântara apresentaram 2 pontos e Bacurituba e Peri-Mirim com 1 ponto.

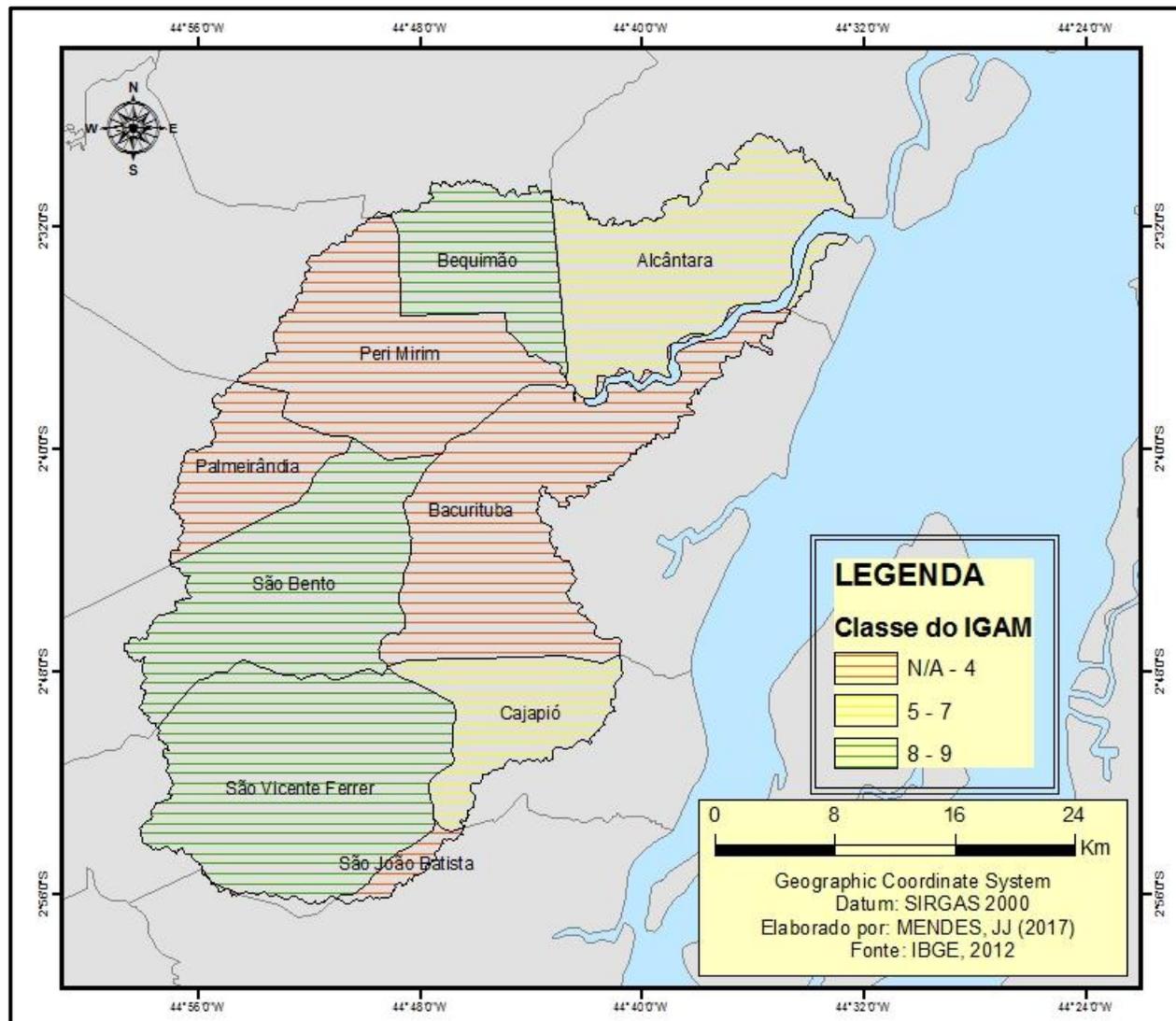
O resultado total da pontuação obtida em todos os indicadores viabilizou a construção do IGAM, o qual permitiu uma visão geral da gestão ambiental da bacia do Aurá e onde foi possível identificar as ações dos municípios em relação a gestão ambiental, como observado na Figura 25.

Os municípios com maiores médias - São Bento e Bequimão - com 9 e 8 pontos

---

<sup>3</sup> Nessa região não há comitês de Bacia Hidrográfica (CBH). Em todo estado do Maranhão, possuem efetivamente o CBH do rio Munim e CBH do rio Mearim e em processo de formalização o CBH dos rios Itapecuru, Turiaçu, Preguiças, Balsas e Parnaíba.

Figura 25 - Mapa temático das classes do IGAM na bacia do Aurá



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

respectivamente não representam 10% da pontuação possível, revelando a pouca atuação do poder público sobre a gestão ambiental dos recursos desta bacia hidrográfica. A pontuação nos demais municípios não é diferente dos demais com pontuação, variando entre 5 e 7.

#### 4.3.2 Índice de Pressão Socioeconômica (IPS)

O IPS apresentou valores de baixa pressão socioeconômica na região, exceto pelo município de São Bento (54%), evidenciado como município-polo da região, com quem os outros domínios mantêm relações econômico-financeiro, demonstrando uma base econômica em todos os territórios municipais do setor primário, como observado na figura 26.

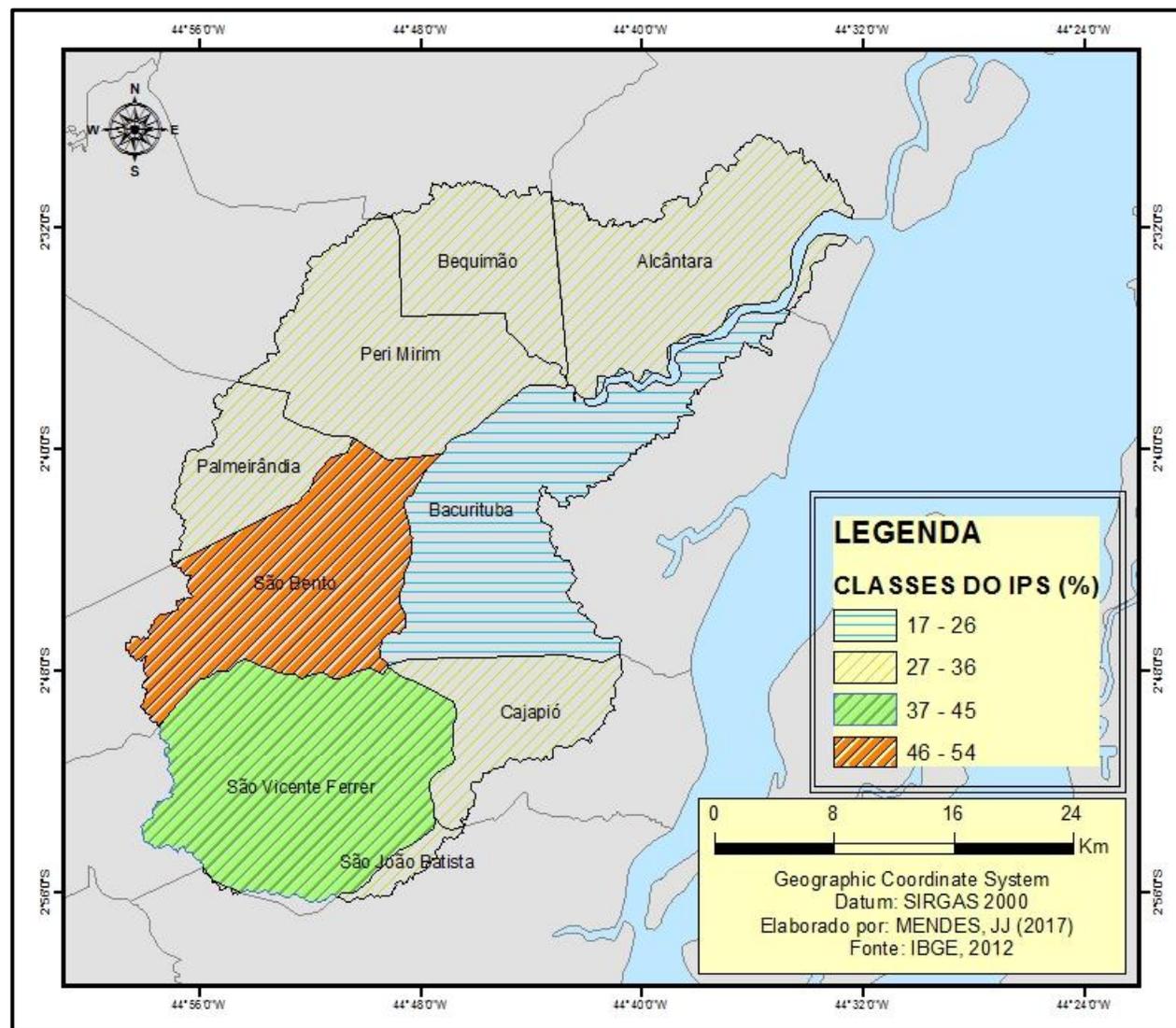
De acordo com a densidade demográfica obtida na pesquisa dos municípios pertencentes a bacia hidrográfica do rio Aurá, teve-se como parâmetro o município de São Bento (100,00%) com a maior densidade demográfica. Os municípios que tiveram valores consideráveis foram: São Vicente de Ferrer (60,15%), Palmeirândia (40,23%), Peri-Mirim (38,38%) e São João Batista (32,50%). Com valores abaixo de 30%, ficaram os municípios de Bequimão, Alcântara, Cajapió e Bacurituba.

Vale ressaltar que o município de Bacurituba apresenta a menor densidade demográfica e a 5ª maior extensão territorial da área em estudo, fator que pode ser explicado por sua emancipação municipal recente. Já o município de Alcântara possui a maior área territorial entre os pesquisados e a 2ª menor densidade demográfica, fator que pode ser explicado devido a fatores naturais (campos inundáveis e manguezais) e políticos (área militar).

Em relação a taxa de urbanização, a maioria dos municípios apresentam uma baixa taxa, entre 20% a 40%, destacando fora deste parâmetro o município de São Bento, situado no alto curso da bacia do Aurá, com a maior taxa (57,71%) e Palmeirândia com a menor taxa (18,43%). Em termos gerais, o baixo índice de urbanização nos municípios está relacionado ao campesinato presente na região, em que grande parte da população vive nos povoados. Entretanto, a taxa de urbanização dos municípios da Bacia do Aurá não é um gerador de grandes impactos, cabendo a análise de outros indicadores.

Quanto ao Produto Interno Bruto (PIB), o município de Palmeirândia apresentou o maior PIB per capita em 2014 (R\$ 5.611,73), sendo que este possui a menor taxa de urbanização e uma elevada densidade demográfica. Possivelmente, esse PIB vem de investimentos em políticas voltadas para a agricultura familiar na produção de milho e feijão. O menor PIB per capita encontra-se em Cajapió (R\$ 3.874,63), com a 2ª maior taxa da urbanização e a sétima densidade demográfica, o município apresenta a segunda área em extensão territorial,

Figura 26 - Mapa temático das classes do IPS na bacia do Aurá



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

sustentando a economia entre funcionários públicos e o comércio.

Analisando o saneamento básico nos municípios da área em estudo, segundo IBGE (2011), o abastecimento e tratamento de água, que apresentam taxas acima de 80% são: São João Batista (86,69%) e Alcântara (80,65%) com simples desinfecção da água. Observando que a população destes municípios em sua maioria vive na zona rural e possuem o mínimo de tratamento de água, com menores taxas são: Bequimão (52,63%) com tratamento convencional e Cajapió (41,76%) com simples desinfecção - cloração, sendo que estes municípios apresentam taxas de urbanização consideráveis, no entanto com tratamento ineficiente da água. Os demais municípios não apresentam nenhum tipo de tratamento.

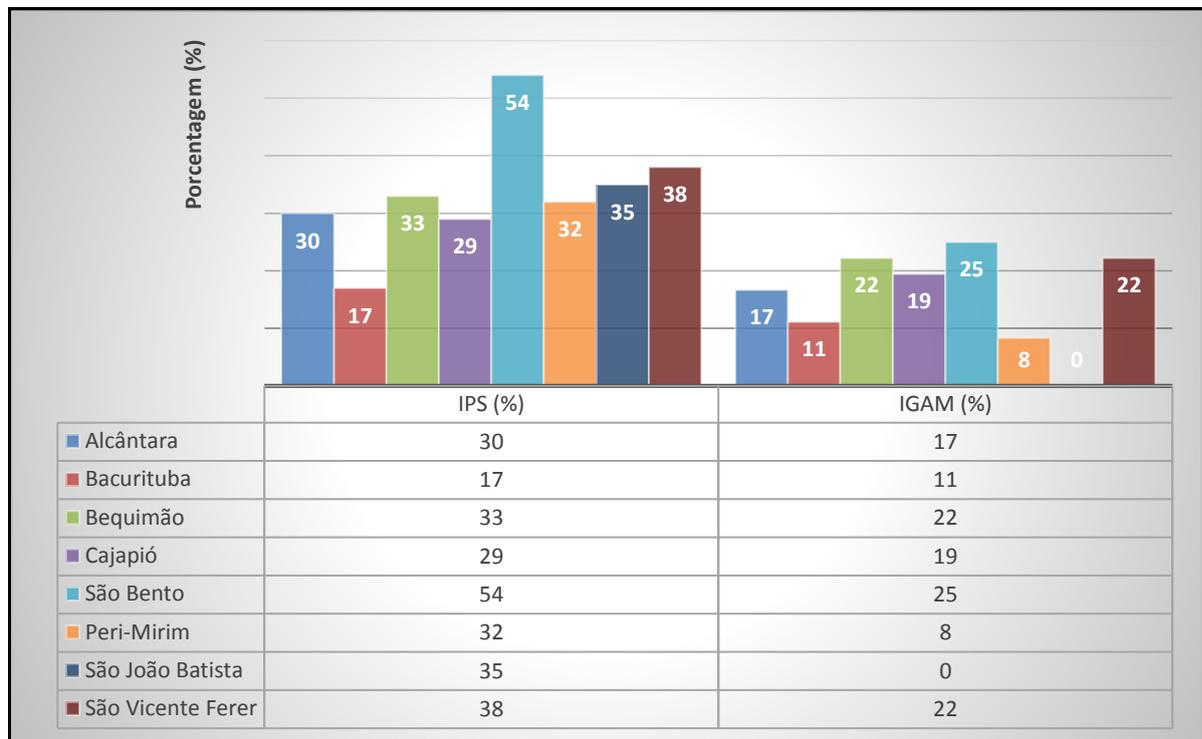
Dentre os municípios estudados, percebe-se que 99% apresentam manejo dos resíduos sólidos, porém a destinação desses resíduos não é realizada em local apropriado, levando o questionamento se de fato esse manejo é considerado adequado, porém o município de Bacurituba não retratou nenhum manejo. Nenhum dos municípios estudados apresentam esgotamento sanitário, de acordo com o IBGE (2011), fato este que implica na pressão sobre a qualidade ambiental das águas da bacia do Aurá.

#### 4.3.3 Análise integrada entre o IGAM e IPS

A relação entre os índices de gestão ambiental municipal e pressão socioeconômica foi possível, a partir da conversão do IGAM em porcentagem para favorecer a discussão.

Em todos os municípios analisados o IPS foi superior ao IGAM como observado na figura 27, o que confirma a gestão ambiental nos municípios de forma ineficiente, devido à falta de recursos financeiros e mão-de-obra qualificada. O cenário esperado é que o IGAM seja superior ao IPS, pois independente do PIB, taxa de urbanização, saneamento básico, densidade demográfica, extensão territorial, os mesmos devem apresentar uma política ambiental em seu domínio.

Figura 27 - Gráfico demonstrativo do IPS e IGAM dos municípios avaliados na bacia do Aurá



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A diferença entre o IPS e IGAM, demonstra o processo de ocupação territorial e uso da terra relacionado à uma gestão ambiental. Entre os municípios avaliados, Bacurituba apresentou a menor taxa de IPS, devido aos baixos índices de saneamento e densidade demográfica. Já o IGAM, no município de São João Batista não apresenta nenhum departamento ambiental e nem ações voltadas para a área ambiental, a partir do questionário aplicado. Portanto, evidencia-se pouca pressão socioeconômica na área em estudo e menores condições estruturais de gestão que estão relacionados ao baixo contingente populacional do município. Já São Bento expressa maiores taxas de pressões socioeconômicas revelado principalmente pelas ocupações não planejadas, porém a gestão ambiental não acompanha a mesma evolução.

## 5. A PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO AURÁ

A paisagem teve suas principais expressões inicialmente na arte, na pintura e na literatura, apresentadas na realidade do espaço, uma vez demarcada e materializada as formas e objetos representados nas mesmas.

Segundo Luz (2014), com o decorrer do tempo a paisagem teve várias interpretações, associadas às combinações de formas, heranças, culturas, constituída por arranjos e estruturas que permitiram sua mensuração de forma objetiva, e/ou diretamente ligada à identidade e aos aspectos afetivos dos sujeitos, constituída como um produto das ações de certa sociedade sobre uma natureza, que dinamicamente a modificam e a reconstroem de forma contínua.

Nessa constante evolução, as influências sobre a noção de paisagem e polissemia do termo, destaca-se a paisagem integrada, onde os primeiros estudos advêm do alemão Alexander Von Humboldt, definindo-o como um organismo vivo, concebido principalmente a partir de suas viagens, através das quais percebeu as diferenças fisionômicas.

De acordo com Bolós e Capdevila (1992), na segunda metade do século XIX e a primeira metade do século XX, os discípulos de Humboldt prosseguiram seus estudos a respeito da estrutura da superfície da terra, conseguindo grandes avanços na concepção do termo.

Como expoentes dessa concepção tem-se Ferdinand Von Richtofen, evidenciando as unidades e heterogeneidades da superfície terrestre e Jan Christiaan Smuts com a doutrina do holismo, onde “os elementos da superfície terrestre são intercambiantes e estão relacionados uns aos outros, dentro desta estrutura complexa, ou seja, cada elemento é constituinte de uma unidade integrada que, quando visto individualmente, não tem o mesmo significado” (DIAS, 1998, p.37).

Inicialmente a concepção de paisagem foi discutida à luz do Positivismo, na Geografia alemã, a partir de uma paisagem estática, onde se identificaram os elementos geográficos ligados em unidades espaciais, porém na escola francesa, o conceito foi abordado de forma dinâmica. Essa adversidade de concepção muito tem a ver com o conceito de paisagem natural e cultural, como apontado por Schier (2003, p.80):

A paisagem natural refere-se aos elementos combinados de terreno, vegetação, solo, rios e lagos, enquanto a paisagem cultural, humanizada, inclui todas as modificações feitas pelo homem, como nos espaços urbanos e rurais. De modo geral, o estudo da paisagem exige um enfoque, do qual se pretende fazer uma avaliação definindo o conjunto dos elementos envolvidos, a escala a ser considerada e a temporalidade na paisagem. Enfim, trata-se da apresentação do objeto em seu contexto geográfico e histórico, levando em conta a configuração social e os processos naturais e humanos.

A partir da criação da ecologia e do conceito de ecossistema, no início do século

XX, Carl Troll estuda a paisagem por meio da ecologia, que na qual denominou geocologia da paisagem, onde ressaltou a articulação do ecossistema com a dimensão espacial da paisagem, reconhecendo a existência de unidades funcionais básicas cujas estruturas traduzem a relação entre os fenômenos bióticos e abióticos numa organização escalar homogênea denominada de ecótopo (RODRIGUEZ; SILVA, 2013). Essa concepção foi criticada por Bertrand (1971) como método mais ecológico que geográfico, pois não apresenta uma tipologia sistemática para a representação cartográfica.

A partir dos anos 60, sob influência de Hartshorne, o termo “região” substitui, quase totalmente, o termo “paisagem” nos circuitos geográficos, principalmente na América do Norte, onde a abordagem neopositivista se associou ao termo região tentando dar enfoque ao processo de abstração da realidade física, conforme a sua metodologia quantitativa (SCHIER, 2003).

Com a II Guerra Mundial, a ciência geográfica expõe um novo direcionamento, provocado pelas dificuldades na compreensão das formas em que a sociedade impacta negativamente os recursos naturais, compreendendo a estruturação e construção de metodologias direcionadas pelos estudos integrados da paisagem.

A paisagem é uma determinada porção do espaço, resultado de uma combinação dinâmica, mas instável, que é composta por elementos físicos, biológicos e antrópicos no qual reagem dialeticamente, uns sobre os outros, e fazem a paisagem indissociável, sendo um único conjunto que está em constante evolução. (BERTRAND; BERTRAND, 2007, p. 141).

O autor propõe uma paisagem integradora em que relaciona a paisagem natural e toda ação antrópica, formando uma paisagem dinâmica, que supera uma paisagem visível (estática), mas que inclui o visível e o invisível, o espaço em que materializa as relações do homem com o meio.

A concepção de paisagem como uma totalidade dialética, a princípio desenvolvida na União Soviética, a partir da criação da teoria geossistêmica de Sotchava, em 1977, que “[...] considerou as paisagens como geossistema, de maneira que, os aspectos integrados dos componentes naturais, sejam vistos a partir de uma dimensão espacial na interface com a sociedade humana” (SANTOS, 2015, p.14).

O modo como a sociedade se organiza no espaço e se apodera dos recursos da natureza, por meio das atividades socioeconômicas, caracteriza um tipo de interação sociedade-natureza.

Os elementos naturais da paisagem, como o solo, o clima, a vegetação, o rio e o relevo são fatos morfológicos que oferecem suporte para as ações humanas, de acordo com Sauer (1998, p.42):

“[...] no sentido corológico, a alteração da área modificada pelo homem e sua apropriação para o seu uso são de importância fundamental, a área anterior à atividade humana é representada por um conjunto de fatos morfológicos e as formas que o homem introduziu são um outro conjunto”.

A partir do modelo GTP, a paisagem não continuou como sinônimo de geossistema, mas como uma paisagem sociocultural, a partir de uma construção histórica, dinâmica e identitária.

Segundo Souza (2013), a paisagem é sempre, de certo modo, subjetivamente e culturalmente construída, onde o sujeito é integrante da paisagem e não só mais como um espaço a ser contemplado. Para o mesmo autor “[...] é conveniente sempre buscar interpretá-la ou decodificá-la à luz das relações entre forma e conteúdo, aparência e essência” (2013, p.47).

No conhecimento da paisagem é válido identificar seus múltiplos significados, substrato esse “[...] que é, ao mesmo tempo, objeto e sujeito. As representações individuais ou coletivas, interpretam e constroem uma paisagem a partir da materialidade dos lugares representados”, (PASSOS, 2016). Conforme este autor a paisagem é:

um passo, com seus limites e seus obstáculos. Uma etapa obrigatório e essencial para aquele que, ao interrogar-se sobre o território e o meio ambiente, não esquece o conjunto dos valores, fontes, recursos e inspirações que nos dizem como os homens e as sociedades percebem, constroem e vivem seu território, que é também seu ambiente. (PASSOS, 2016. 81 p).

Nesse ambiente dinâmico, as relações não são construídas somente pelo concreto, mas também de cunho abstrato, formado pela relação entre os locais, os atores, a história e as suas correlações. Essa compreensão da paisagem é produzida, a partir do próprio entendimento do sujeito com o ambiente que vive e sua visão sobre o objeto.

De acordo Souza (2013), a paisagem é uma forma, uma aparência e o conteúdo por trás da paisagem pode estar em consonância ou em contradição com essa forma e com o que ela, por hábito ou ideologia, nos sugere, ou seja, os elementos da paisagem podem indicar ou sugerir características que se contrapõem à dinâmica do espaço. Contudo, os instrumentos de pesquisa, como as entrevistas por exemplo, revelam o sentimento de pertencimento à dinâmica da paisagem, às perspectivas e transformações socioeconômicas dos municípios.

Considerando o exposto sobre o conceito de paisagem, a pesquisa empírica buscou investigar a transformação da paisagem e os reflexos econômicos, sociais e culturais da bacia hidrográfica do rio Aurá, a partir de entrevistas com os moradores da área em estudo.

As respostas obtidas nas entrevistas foram agrupadas em categorias, segundo o modelo definido por Minayo (1993), tendo em vista a necessidade de investigar quais elementos da paisagem os entrevistados possuem sobre o ambiente em que vivem, identificando os valores que foram construídos na memória dos habitantes.

Inicialmente, as questões propostas buscaram verificar o perfil dos entrevistados, onde identificou-se que os informantes são casados(as) ou viúvos(as), idosos (as) e moram com seus filhos ou netos. O sentimento de identidade e vínculo ao lugar foi caracterizado através da pergunta “O Sr (a) gosta de viver neste lugar? Por quê?”. Os elementos indicados nas respostas, em relação à ligação com o lugar foram reunidos nas seguintes categorias: “pouca violência”, “falta de infraestrutura”, “oportunidade de trabalho rural” e “aprazibilidade do local”.

Na categoria pouca violência verificou-se que os habitantes se sentem mais seguros estabelecendo uma relação de confiança, respeito e solidariedade entre os moradores, características muito comuns da vida camponesa, que tem a convivência baseada em regras sociais que definem as relações na comunidade como relações de parentesco, compadrio e vizinhança (SÁ, 2007).

A falta de infraestrutura nos municípios é uma argumentação recorrente pelos entrevistados como a ausência de saneamento básico, educação e saúde, nesta na ocorrência de casos mais complexos, são encaminhados para a capital do estado - São Luís.

A oportunidade de trabalho rural é caracterizada através das condições do lugar que os moradores têm para a criação de animais e desenvolvimento da pesca, sendo estas atividades de uso comum no campo, além do plantio na própria propriedade, com uma conexão muito próxima à natureza devido às práticas produtivas tradicionais. A apazibilidade do local e o vínculo de sociabilidade, comum nas famílias camponesas é perceptível, como a troca de alimentos por exemplo, que é realizado entre a vizinhança estabelecendo um sentimento de confiança e pertencimento ao local, concretizado no depoimento da Sra. F. L.

*“Eu gosto de morar aqui, porque dá pra eu plantar, todo mundo ajuda todo mundo”*

(F. L., 62 anos, Peri-Mirim - MA, médio curso do rio Aurá)

No questionamento sobre o tempo de moradia, realizado através da pergunta “Sempre morou aqui?”, buscou-se identificar o que fez esses entrevistados permanecerem no lugar de origem ou retornarem. As respostas obtidas apresentaram aspectos positivos e negativos e puderam ser agrupadas nas categorias “sentimento de segurança”, “falta de oportunidade e incentivo”, “criação de animais, agricultura e pesca” e “modo de vida”.

Um dos motivos que contribui para fixação da população no local, em uma perspectiva positiva, é a segurança. Muitos habitantes já até tiveram oportunidade de sair do referido local, mas relatam como justificativa, a falta de segurança em outros municípios. Essa categoria foi mencionada principalmente na zona rural dos municípios, onde é notório uma

relação de confiança entre a vizinhança, como foi relatado pelo Sr. A.S.

*“Eu sempre morei aqui, desde piquinininho, eu tenho gente em São Luís, mas eu não gosto de lá, aqui pode ficar até a casa aberta aí, não tem problema”.*

(A. S, 71 anos, Palmeirândia - MA, médio curso do rio Aurá)

Outros entrevistados afirmam que continuam morando no local pela falta de oportunidade e incentivo, em uma perceptiva negativa do local para realização de cursos de qualificação profissional, bem como o custo de vida muito alto na capital para sustento da família, considerando que a capital São Luís é o principal destino das pessoas que saem da Baixada Maranhense. Outro aspecto que explica a permanência no local, surge novamente, a facilidade no desenvolvimento das atividades econômicas tradicionais, como a pesca, agricultura e criação de frangos e suínos para autossustento. Tal aspecto demonstra a importância da terra e dos recursos naturais disponíveis na mesma, para a manutenção daquela paisagem, mantendo a biodiversidade local e a possibilidade, apesar das pressões ambientais, de se continuar esse modelo de reprodução.

Diante da falta de tecnologias e de modernização no desenvolvimento das atividades, a disponibilização desses recursos naturais, contribuem para o delineamento do modo de vida da população da bacia do rio Aurá, ainda marcada pela divisão do trabalho por gênero, onde os homens realizam trabalhos braçais na roça, pesca e pastagem dos gados (bovinos ou bubalinos), já as mulheres, ocupam-se das atividades domésticas e artesanato. O modo de vida simples é um adjetivo que qualifica essa população e os motiva a permanecer no local em que nasceram.

Entretanto, há depoimentos de indivíduos que saíram da zona rural dos municípios e vivem nas sedes municipais devido à necessidade de continuação dos estudos dos filhos, além do deslocamento das pessoas pelos municípios da Baixada Maranhense em busca de ambientes com maior disponibilização de recursos pesqueiros e áreas agriculturáveis.

As mudanças que ocorreram na paisagem da bacia em estudo também foi objeto de questionamento no estudo empírico, que permitiu identificar a paisagem no passado e as principais mudanças, assim como a visão da população sobre as transformações ocorridas. As respostas puderam ser agrupadas nas categorias “redução da vegetação, em função do crescimento das cidades”, “criação de búfalos” e “construção de barragem”.

As transformações que ocorreram na paisagem são provenientes de ações de integração municipais e interesses econômicos na região, como a inserção da bubalinocultura e

a construção de estradas.

“uma estrada pode representar uma modificação profunda na estrutura dos ecossistemas sobre os quais se assentou, por outro lado, pode representar a possibilidade do deslocamento rápido de pessoas e de mercadorias de lugares antes inóspitos, fato que incorre num crescimento econômico e num rápido processo de modificação das formas de uso e ocupação dos solos” (LA FONTAINE, 2011.p.72).

Devido essas modificações ocorridas na paisagem, segundo relato dos entrevistados nos últimos anos verificou-se a diminuição da vegetação e abertura de estradas. Essas ações foram vistas de forma positiva pelos moradores, melhorando a mobilidade entre os municípios e o acesso aos serviços básicos de saúde, porém é válido refletir que a construção de estradas em ambientes frágeis como a Baixada Maranhense que muitas das vezes ocorrem sobre áreas aterradas, modificam o fluxo da água (Figura 28).

Figura 28 - Rodovia MA-313 que interliga o município de São Vicente Ferrer e Cajapió no alto curso da bacia hidrográfica do rio Aurá



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

A rodovia MA-313 apresenta-se como a principal via terrestre de acesso ao município de Cajapió e contribui para a retenção de água no alto curso da bacia em estudo. De acordo com os moradores, anualmente, no período chuvoso, a lâmina d'água chega a ultrapassar a rodovia, como relata a Sra. G.P.

*“Todo ano o campo enche, que passa essa estrada, ela não segura mais, por isso que*

*colocamos esses entulhos”.*

(G.P, 60 anos, São Vicente Ferrer – MA, alto curso do rio Aurá)

Os entulhos citados pela entrevistada são resíduos de construção civil que a população sobrepõe ao pavimento para manutenção temporária da via. Devido ao regime hídrico da região e baixa cota altimétrica da bacia, ocorre o processo de inundação das vias que outrora, ocorria naturalmente pelo ciclo natural de alagamento.

Com o estabelecimento das rodovias, ocorre um estímulo ao desenvolvimento das atividades e até mesmo de construção de residências, como pode ser visto na figura 29. Os moradores têm construído suas casas à margem da rodovia MA-310, em área de campo, como posição estratégica para venda do pescado.

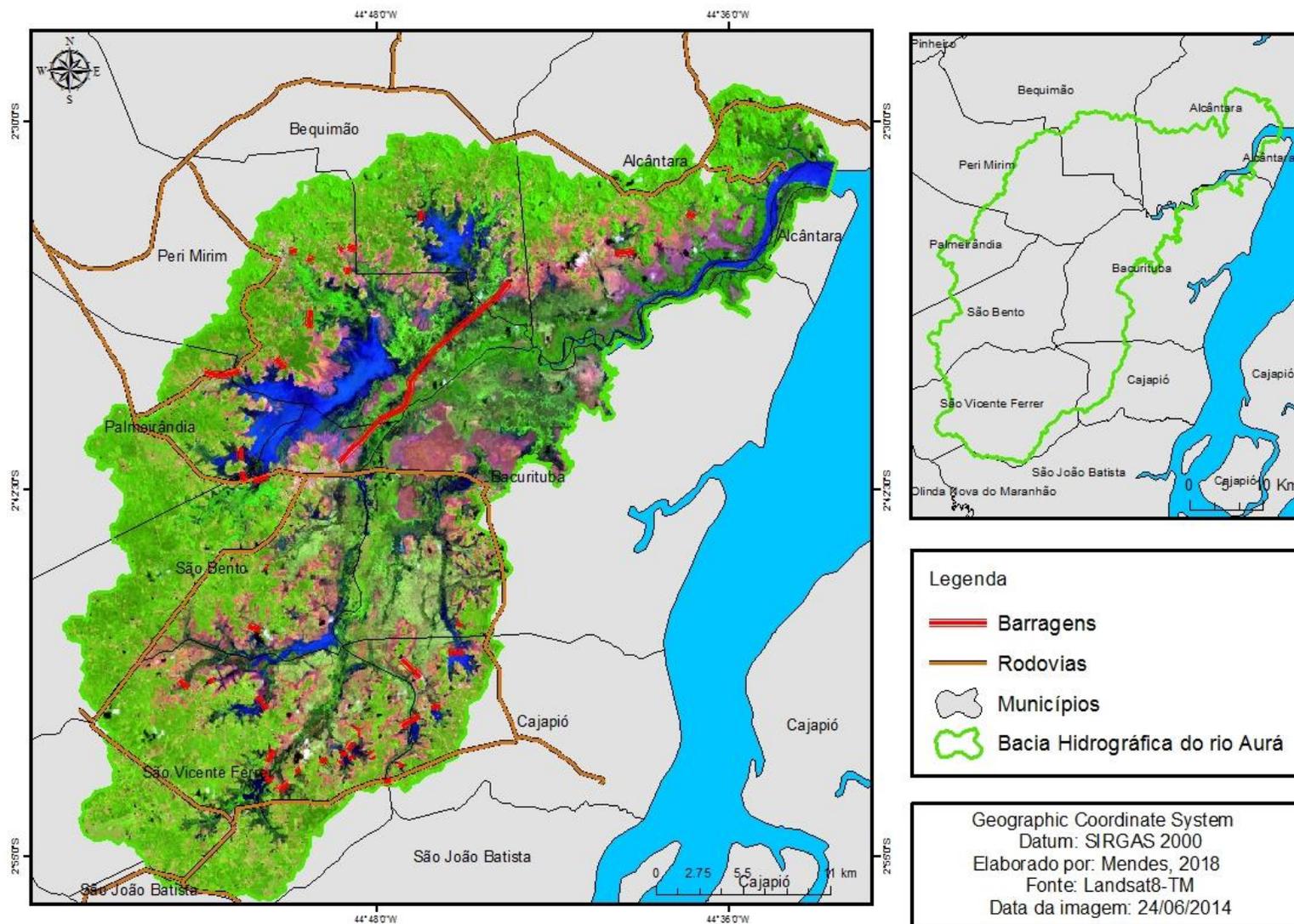
Figura 29 - Rodovia MA-310 que interliga o município de Bacurituba e São Bento no médio curso do rio Aurá



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Além da construção de rodovias, as barragens elemento em que a cada ano vem sendo concretizado na paisagem da região, também foram relatadas pelos entrevistados como uma das modificações da paisagem. Durante a pesquisa foi possível identificar 50 barramentos na área em estudo, devendo ressaltar que possivelmente há mais barragens, além da implantação da MA-310, MA-313, MA-314, MA-014, MA-212, MA-106 e BR-308 que recortam a bacia do Aurá e contribuem no processo de barramentos do rio (Figura 30).

Figura 30 - Barramentos por rodovias e barragens na Bacia Hidrográfica do rio Aurá



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Outra transformação ocorrida na região foi a inserção da bubalinocultura como atividade econômica, evidenciado no capítulo sobre Território, onde identificou-se que essa atividade é realizada pela população com maior renda e que os animais causam inúmeros impactos nos campos, principalmente a compactação do solo e rompimento de armadilhas para pesca, afetando diretamente a produtividade daquela parcela da população que depende exclusivamente dessa atividade e dos cultivos em roças para sobreviver.

No questionamento seguinte buscou-se identificar a paisagem que mais marcou ou de maior importância na vida dos moradores da área em estudo, através da pergunta “Quando o senhor (a) pensa neste lugar em que vive, qual é a primeira imagem que lhe vem na cabeça?”. De modo geral, identificou-se que o campo é o elemento de maior identificação e simbologia para a população. Através desse elemento reconheceu-se que o campo é um espaço de lazer e recreação que proporciona um sentimento de liberdade (Figura 31), além de um território de fonte-recurso para os moradores, como narrado pela fala do Sr. J. O.

*"O campo é uma riqueza pra gente aqui porque a gente vai pescar, e ai panha o peixe, não compra, já é uma melhora, o campo dá a comida"*

(J. O, 63 anos, Palmeirândia – MA, médio curso do rio Aurá)

Figura 31 - O campo utilizado como lazer e recreação pela população, no município de São Bento – MA



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

O sentimento pelo campo transcende como meio de sustento, sendo um elemento da paisagem presente na memória construída coletivamente, constituída por identidade e valor.

Em busca de um maior conhecimento sobre esse sentimento de pertencimento ao local e a percepção sobre os recursos naturais, como se apropriam, questionou-se sobre a importância do rio Aurá e mudanças que ocorreram ao longo do tempo, através da pergunta “Qual é a importância do rio e/ou de suas nascentes no seu dia-a-dia?”. Grande parte dos entrevistados desconhecem o rio Aurá, de modo geral, o rio é caracterizado como extensão do campo, não havendo uma ruptura campo/rio, ambos são indissociáveis. Somente poucos pescadores sabem localizar o rio Aurá, como o Sr. B.P.

*“O rio Aurá passada aqui, no verão só olha o canal, no inverno o campo toma de conta”*

(B. P., 73 anos, São Bento – MA, alto curso do rio Aurá)

O canal relatado pelo Sr. B.P. é o talvegue do rio, elemento em forma de “V”, mais rebaixado, com maior profundidade, sendo visualizada no período de estiagem ou verão como no relato. Já no inverno (período chuvoso), há o aumento da lâmina d’água, não sendo possível identificar a olho nu o canal ou talvegue do rio. Portanto, essa percepção mais apurada sobre o rio foi possível identificar somente com os pescadores que conhecem as características do manancial no período de estiagem. No médio curso houve as maiores alterações na paisagem e, segundo os pescadores, nessa região o rio seca muito rápido e não há como a lâmina d’água no alto curso atingir nível suficiente para superar a cota das barragens construídas.

Devido essas alterações houve a necessidade de investigar qual a situação atual dos recursos naturais, como os moradores percebem os recursos e deles se apropriam, a partir do questionamento “Como o senhor (a) avalia a situação dos recursos naturais neste local? (Está boa? Ruim? Por quê?)”. De modo geral, todos os entrevistados concordaram que a situação piorou, sendo que as respostas apontadas, foram categorizadas em “mudança no campo”, “muito búfalos”, “menor tamanho dos peixes” e “grande quantidade de algodão bravo”.

As mudanças no campo relatadas pelos moradores, decorrem principalmente pela falta de diversidade de espécies vegetais, sendo perceptível uma superpopulação de algodão-bravo<sup>4</sup> (*Ipomoea fistulosa*), que de acordo com Souza (2016) é uma espécie vegetal tóxica para

---

<sup>4</sup> O algodão-bravo (*Ipomoea fistulosa*) é um arbusto ereto, bastante rústico, de crescimento agressivo e caule fistuloso, sem pêlos a levemente piloso, uma vez cortada, apresenta um látex branco, bastante amargo (TOKARNIA et al., 1979). É considerada uma espécie invasora, em que sua semente causa intoxicação crônica nos búfalos e bovinos, causando emagrecimento e andar desarmônico levando o animal a morte. Geralmente a

os bovinos e bubalinos sendo considerada uma espécie invasora. Segundo os entrevistados, a disseminação dessa população vegetal é recente e com boa adaptabilidade, porém causadora de toxicidade entre os búfalos (Figura 32).

Figura 32 - Superpopulação de Algodão-bravo (*Ipomoea fistulosa*) em área de campos inundáveis



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Além da superpopulação de algodão-bravo, a diversidade de pescados também diminuiu, os moradores justificavam esse fato devido a pesca predatória, principalmente nas instalações de redes nas barragens, uma prática estratégica para captura de peixes. A seguir, o relato de alguns moradores sobre as condições dos recursos naturais.

*“Não tá boa porque não era como antigamente que a gente caçava e criava tudo, hoje com os caras melhor de vida né! Que tem muito gado búfalo, tá destruindo tudo, já tá mais de 6 anos que não suja mais, porque não nasce mais o mato, não tem mais a semente, aí fica só o barro”*

(J. A., 71 anos, Palmeirândia - MA, médio curso do rio Aurá)

*“Ruim, porque o campo não prestou mais pra criar, antigamente tinha peixe, pescava de*

---

espécie forma agrupamentos densos em áreas alagadas, impedindo o deslocamento de pessoas e animais (MEIRELLES, P.R.L.; MOCHIUTTI, S.; 2000)

*tarafa, de socó né, quando não tinha búfalo tinha muito peixe, mas depois que trouxeram essa arruma de búfalo não tem mais nada, agora não pesquei mais, olha a quantidade de algodão que tem no campo, esse algodão é recente, tomou de conta do campo”.*

(F. L., 62 anos, Peri-Mirim - MA, médio curso do rio Aurá)

O relato desses moradores reflete o que outros moradores descreveram sobre o questionamento, de acordo com o discurso do Sr. J. A., o campo não tem apresentado grande diversidade e com isso não tem desenvolvido novas espécies (campo sujo), ocasionando a superpopulação do algodão-bravo, fenômeno este acontecido recentemente. Porém, a diversidade de peixes também diminuiu, principalmente no discurso de moradores do médio curso do rio Aurá que indicam a inserção dos búfalos como causador desse decréscimo. Entretanto no alto curso do rio constata-se controvérsias sobre a problemática como pode ser visto no discurso do Sr. J. M.

*“O campo não tinha esses algodão como tem hoje era mais limpo, aqui tem peixe o ano todo, o problema que tem gente que bota a rede perto da barragem, dai pega os peixes maiores, mas tá melhor, tem terra pro búfalo também”*

(J. M., 68 anos, São Vicente Ferrer, alto curso do rio Aurá”

É possível concluir que o algodão-bravo (*Ipomoea fistulosa*) ocorre em toda bacia hidrográfica, porém em relação ao pescado no alto curso do rio, verificou-se que a prática é realizada anualmente (período chuvoso e estiagem), proveniente principalmente das construções de barragens e rodovias que favorecem a permanência de lâmina d’água durante o ano (Figura 33).

Figura 33 - Margem da rodovia MA-313, presença de lâmina d'água no período de estiagem



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

As controvérsias encontradas em relação à disponibilidade de peixes no médio e alto curso do rio, está relacionada às intervenções antrópicas ocasionadas na região, principalmente, ao uso de apetrechos de pesca como o uso de redes nas barragens<sup>5</sup>, que reduz a disponibilidade de peixes para o médio curso no período chuvoso e o represamento da água no período de estiagem.

A partir desses relatos, verificou-se quais as perspectivas para o futuro da bacia em estudo, através da pergunta “De que forma o senhor (a) pensa o futuro deste lugar?”. Muitas respostas tiveram aspecto pessimistas, com relação a perspectiva de melhoria do lugar, contudo os entrevistados propuseram soluções que foram categorizadas em “construção e conservação de barragens” e “falta de investimento”.

A construção e conservação das barragens é uma estratégia, para manter o volume de água ao longo do ano na bacia hidrográfica e permanência do peixe, como é concretizado na fala da Sra. M. R.

*“Antes da barragem não se encontrava o peixe, porque era tudo seco, a barragem ficou boa por um ponto, só pra prender água, mas tão tudo quebrando, se eles tapassem, fica*

<sup>5</sup> A pesca predatória é uma atividade pesqueira realizada de forma insustentável, que não leva em consideração a capacidade de resiliência da espécie capturada. Na bacia hidrográfica em estudo é utilizada a exploração do pescado de forma irregular, com uso de malhas finas e a não seleção do pescado, assim como a desconsideração do seguro defeso, provocando redução do recurso.

*até o mês de outubro, ai tinha mais peixe, o peixe crescia, tendo água no campo o peixe cresce”.*

(M. R., 71 anos, Bequimão, médio curso do rio Aurá”

Devido ao ciclo das águas no campo, a conservação das barragens torna-se imprescindível para manutenção da retenção da água. Durante as atividades de campo foram encontradas diversas barragens rompidas pelo aumento de vazão e velocidade da água no período chuvoso, como pode ser visto na figura 34.

Figura 34 - Rompimento da barragem no município de Bacurituba, médio curso do rio Aurá



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Foi apontado entre os entrevistados do alto curso, que a possibilidade de melhoria do futuro foi o incentivo à criação de búfalos, como meio de aumentar a renda, já discutido no capítulo sobre Território. Já no médio curso, os habitantes almejam a retirada do búfalo do campo, essas controvérsias são responsáveis por algumas das tensões que ocorrem na bacia.

No tocante à questão, caso fosse necessário você se mudar do ambiente em que vive atualmente, o que está na memória da população, perguntou-se, “Qual (is) seria (m) a (s) imagem (ens) que o senhor (a) levaria deste lugar em caso de uma mudança amanhã? Por que esta imagem?”. Esse questionamento subsidiou buscar o sentimento que os moradores possuem da paisagem que fazem parte do cotidiano de cada um, categorizados em “campo” e “casa”.

O “campo como riqueza”, “fonte de sustento”, “onde acontece a força de trabalho”, são adjetivos que foram relatados pelos moradores para justificar a imagem do campo que levariam. Outra imagem que foi apontada é a casa dos moradores, espaço esse construído e idealizado conforme os mesmos desejaram, como espaço para a criação de pequenos animais geralmente frangos e suínos, além do plantio de frutíferas.

Esse mesmo campo indicado como imagem que levaria, caso houvesse uma mudança, é também relatado em uma possível fotografia que enviaria a um parente distante, através da pergunta “Quais fotografias o Senhor (a) enviaria a um parente que está distante para que ele conheça o lugar onde vive?”. Além da imagem do campo como já foi citado anteriormente, um entrevistado mencionou a fotografia dos peixes, como forma de mostrar a diversidade e abundância de peixes no município de São Vicente Ferrer, situado no alto curso do rio.

Outro questionamento realizado foi em relação a elementos da paisagem que não tem valor para os habitantes e que poderiam desaparecer, por meio da pergunta “Quais paisagens ou quais elementos da paisagem lhe chocam mais”, sendo segmentadas nas seguintes categorias “búfalos”, “barragens” e “cercamento do campo”.

Essas categorias novamente surgem no contexto da bacia hidrográfica do rio Aurá, decorrentes das transformações histórico-econômicas e paisagísticas que há no território, ressaltando as controvérsias entre alto e médio curso do rio evidenciados pelos relatos abaixo:

*"Se tirasse o búfalo melhorava o campo de novo porque ai teria muita caça"*

(M. J, 68 anos, Palmeirândia, médio curso do rio Aurá)

*"As barragens é um nojo, tudo quebrada, fizeram uma barragem aqui, não presta, só serve pra passar mesmo, porque a água não presta"*

(F. L, 62 anos, Peri Mirim, médio curso do rio Aurá)

*"Queria que abrisse alguma coisa pra dar mais oportunidade pros nossos filhos, que o pessoal também não cercasse também, senão fica difícil da gente pescar"*

(J. P, 65 anos, Cajapió, alto curso do rio Aurá)

Os habitantes do médio curso do rio se referem à criação de búfalos em sistema extensivo e as consequências desse sistema, refletido principalmente na disponibilidade do pescado devido à quebra de armadilhas utilizadas para a captura do peixe. Já em relação as

barragens, alguns relatos afirmam que a qualidade da água não é satisfatória devido ao represamento e baixa oxigenação, com isso a criação de peixes fica comprometida.

No alto curso, o cercamento do campo foi a categoria mais evidenciada, prática essa recorrente em toda bacia hidrográfica, o uso privado do território comum é uma situação que causa conflitos territoriais e monopólio do uso dos recursos naturais pelo proprietário da terra.

Devido esses conflitos e manejo inadequado dos recursos naturais, houve a necessidade de questionar “Quais paisagens você pensa que deveriam ser fotografadas porque daqui a algum tempo elas não existirão mais?”, no intuito de verificar se os moradores percebem mudanças drásticas na paisagem e o que pode vir a desaparecer.

De modo geral, notou-se uma preocupação com os peixes, onde afirmaram que a cada ano o tamanho diminui e isso causa uma alerta à disponibilidade e permanência desse recurso no campo. A partir disso, buscou-se compreender o porquê dessa inquietação, onde a maioria dos entrevistados relatou a forma de captura do peixe, o desrespeito com a época de defeso das espécies e a perda da função primordial do campo, sendo utilizado como pasto para os búfalos.

Por fim, buscou-se identificar, como as transformações socioeconômicas influenciam a opinião do morador sobre suas atuais condições de vida e perceber se os mesmos preferem a vida do passado ou atual, a partir da pergunta “A sua vida neste local está melhor agora do que no passado? Por quê?”. As respostas adquiridas no questionário foram categorizadas em “maior abundância dos recursos naturais”, “facilidade na mobilidade” e “melhoria na infraestrutura”, como pode ser visto nos discursos abaixo.

*"Antes era melhor porque tinha mais coisa no campo, caçava e pescava mais"*

(J. A, 71 anos, Palmeirândia - MA, médio curso do rio Aurá)

*"Agora é melhor, porque antigamente tinha muita coisa que não tinha, as crianças agora têm transporte, hoje tem oportunidade pra estudar"*

(F. L, 62 anos, Peri Mirim, médio curso do rio Aurá)

*"Sim, antigamente era tudo mais dificultoso, agora temo dificuldade ainda, mas ante era pior, agora temo a colônia de pescadores, de vez enquanto faz alguma coisa, tem o seguro defeso, ajuda na renda, né"*

(B. P, 73 anos, São Bento – MA, alto curso do rio Aurá)

*"A barragem foi boa porque antigamente tudo era longe, agora tem como a gente viajar, tem água o ano todo no campo, tem pasto, então melhorou né!"*

(B. S, 64 anos, Cajapió – MA, alto curso do rio Aurá)

Portanto, as intervenções ocorridas na bacia hidrográfica contribuíram para a mobilidade dos habitantes, através das rodovias e barragens construídas, além da interligação entre povoados e municípios, facilitando a integração territorial, com isso foi possível também a construção de escolas e unidades básicas de saúde.

As políticas intervencionistas de inserção da bubalinocultura e seguro defeso também contribuíram para mudanças no território, entretanto em relação a categoria recursos naturais houve mais disponibilidade dos recursos, principalmente nos municípios do alto curso, mas que provocaram alterações na paisagem e diminuição da disponibilidade desses recursos no médio curso do rio.

As transformações que ocorreram na área em estudo trouxeram mudanças no modo de vida da população e na dinâmica da paisagem, onde as ações de melhoria refletiram também na redução de elementos naturais, concretizados no discurso dos entrevistados nas categorias “criação de búfalos”, “construção e conservação das barragens”, “mudanças no campo”, “criação de animais, agricultura e pesca” e “cercamento do campo”.

## 6. UMA COMPREENSÃO GEOFOTOGRAFICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO AURÁ

A paisagem demonstrada nas fotografias representa o cenário vivenciado pelos moradores locais e retratado pelo pesquisador, transcendendo uma ideia de simples ilustrações ou imagens desconexas, para uma perspectiva científica, influenciado nos ideais de Vidal de La Blache, que constituía um método de análise geográfica, representando fotografias comentadas, correlacionando os textos e imagens.

Considerando a paisagem “um conjunto de formas que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza” (SANTOS, 2006, p.66), as fotografias são instrumentos que demonstram tais relações culturais, expressadas na paisagem cultural.

De acordo com Passos (2004, p. 179) “[...] é com Vidal de La Blache que a fotografia ganha um significado maior na representação da paisagem, com a publicação, em 1908, da obra *La France. Tableau géographique*, abundantemente ilustrado de fotografias comentadas”.

A análise geográfica La Blachiana retrata a fotografia como uma técnica de análise para a compreensão das paisagens, no qual as fotos revelam as relações sociedade-natureza e como os fatores antropogênicos atuam sobre o geocomplexo na construção da paisagem.

A utilização de imagens no meio científico contribui na compreensão dos fenômenos sejam sociais ou naturais, auxiliando no registro do espaço em um dado momento nas condições natural e antrópica, facilitando o entendimento do objeto em estudo, a partir das dinâmicas e transformações que ocorrem ao longo do tempo.

A fotografia auxilia o geógrafo na representação e investigação da concretização do processo de ocupação do território, demonstrando o cotidiano das relações sociedade-natureza, que, segundo Pereira (2012), enriquece de detalhes e dados os fatos e os fenômenos, transformando-se num poderoso instrumento de auxílio à pesquisa.

A importância dessa técnica de análise para esta pesquisa traduz-se na possibilidade de enriquecer/complementar a discussão sobre a bacia hidrográfica do rio Aurá. As fotografias aqui apresentadas são provenientes de atividades de campo realizados no biênio 2016-2018, durante os períodos chuvosos e de estiagem dos referidos anos, em que se buscou retratar as tensões econômicas/territoriais e características naturais da área em estudo.

Nas fotografias 1 e 2, representa-se a vegetação típica da região com a presença da carnaúba (*Copernicia prunifera*), predominantemente no município de Bacurituba e o babaçu

(*Orbignya speciosa*), presente em todos os municípios. Estas espécies são fundamentais para o extrativismo vegetal na região, principalmente na retirada da cera e da amêndoa do babaçu. A fotografia 3 apresenta uma área de vegetação secundária com palmeiras no município de Peri-Mirim, situada em área de divisor de bacias, região mais alta com diferentes estágios de sucessão ecológica.

Fotografia 1- Ocorrência de Carnaúba (*Copernicia prunifera*) em área de campo inundáveis no município de Bacurituba - MA.



Autor: Dados da pesquisa, julho de 2017.

Fotografia 2 - Ocorrência de babaçu (*Orbignya speciosa*) em área de campos inundáveis no município de Bequimão - MA.



Autor: Dados da pesquisa, dezembro de 2016.

Fotografia 3 - Vegetação secundária com palmeira em diferentes estágios de sucessão ecológica, no município de Peri-Mirim - MA.



Autor: Dados da pesquisa, julho de 2017.

As fotografias 4 e 5 apresentam cenas de uma atividade praticada na bacia do Aurá, a realização de roças<sup>6</sup> para autossustento. Na fotografia 4, no primeiro plano, o cultivo do milho e, na fotografia 5, o cultivo de bananas. Ao fundo de ambas as fotos, a vegetação secundária com palmeiras demonstrando que o uso do território ocorre em função das características do geossistema.

---

<sup>6</sup> As roças são atividades muito comuns no estado do Maranhão, onde são locais de plantação de algumas cultivares, como a mandioca, milho, banana, arroz, feijão e legumes, que é a base alimentar da população, realizada de caráter familiar. Nesses locais há um preparo do solo, com a capina (ou limpeza do terreno), a queimada dos restos vegetais e o plantio das cultivares, essa atividade normalmente é realizada pelos homens, porém não anula a participação das mulheres.

Fotografia 4 - Roça de milho no médio curso do rio Aurá, município de Peri-Mirim - MA.



Autor: Dados da pesquisa, março de 2018.

Fotografia 5 - Cultivo de banana e milho no médio curso do rio Aurá, município de Peri-Mirim - MA.



Autor: Dados da pesquisa, março de 2018.

Além da agricultura, a população da área em estudo realiza a pesca como atividade

econômica, sendo utilizada apetrechos como socó, tarrafa, choque e rede, além da prática de tapagem (Fotografia 6), que de acordo com Monteles et al. (2010, p.70), se assemelha a:

“[...] a uma cerca, onde uma rede comprida é armada e presa a estacas enfiadas no fundo dos cursos d’água. A altura e comprimento são variáveis e não há um tipo padrão. São colocadas ao longo dos canais bem como dos lavados e à medida que a maré seca os peixes podem ser coletados a mão pelos pescadores”.

Fotografia 6 - Pesca artesanal, a partir da prática de tapagem no alto curso do rio Aurá, município de São Vicente Ferrer - MA.



Autor: Dados da pesquisa, março de 2018.

Essa prática é muito utilizada no alto curso, principalmente próxima às barragens, com alta capacidade de captura de pescado em variados tamanhos, com caráter predatório “[...] caracterizada como uma retirada excessiva de indivíduos que compromete a reposição dos estoques pesqueiros, levando a sua diminuição e extinção econômica” (COSTA, 2006, p. 16), como consequência disso, tem-se a diminuição da disponibilidade de peixes a jusante do rio, como pode ser identificado na fotografia 7.

Fotografia 7 - Resultado da pesca realizada ao final do dia pelos pescadores no município de São Bento – MA, alto curso do rio Aurá.



Autor: Dados da pesquisa, março de 2018.

A atividade pesqueira também está relacionada à disponibilidade do recurso hídrico, que devido às construções das barragens e o represamento da água, fica acessível durante todo ano no alto curso do rio Aurá. As barragens podem ser de terra/madeira, concreto/madeira, terra ou madeira (Fotografias 8 a 10).

A fotografia 8 foi registrada no período de estiagem, portanto apresenta o campo totalmente seco com o solo ressecado demonstrando quanto a paisagem muda ao longo do curso do rio. Essa barragem de terra/madeira que interliga o município de Bequimão à São Bento é a maior em extensão na bacia hidrográfica, com aproximadamente 16 Km, possui alguns trechos de madeira que permite o fluxo de água, sendo possível trafegar em toda extensão de motocicleta, porém no período chuvoso, alguns trechos ficam intrafegáveis.

Fotografia 8 - Barragem de terra/madeira situada no município de Bequimão -MA.



Fonte: Dados da pesquisa, dezembro de 2016.

A fotografia 9 demonstra uma barragem de concreto/madeira que interliga os municípios de São Bento à Bacurituba. Na rodovia MA-310, onde foi registrada a foto, possui 3 barragens com a mesma estrutura, que são as principais comunicações do rio para o médio curso, essas infraestruturas são mais resistentes devido ao fluxo de automóveis na região.

A fotografia foi retratada no período de estiagem que demonstra o acúmulo de água no alto curso, devendo destacar na base da barragem os vestígios do volume d'água na última cheia.

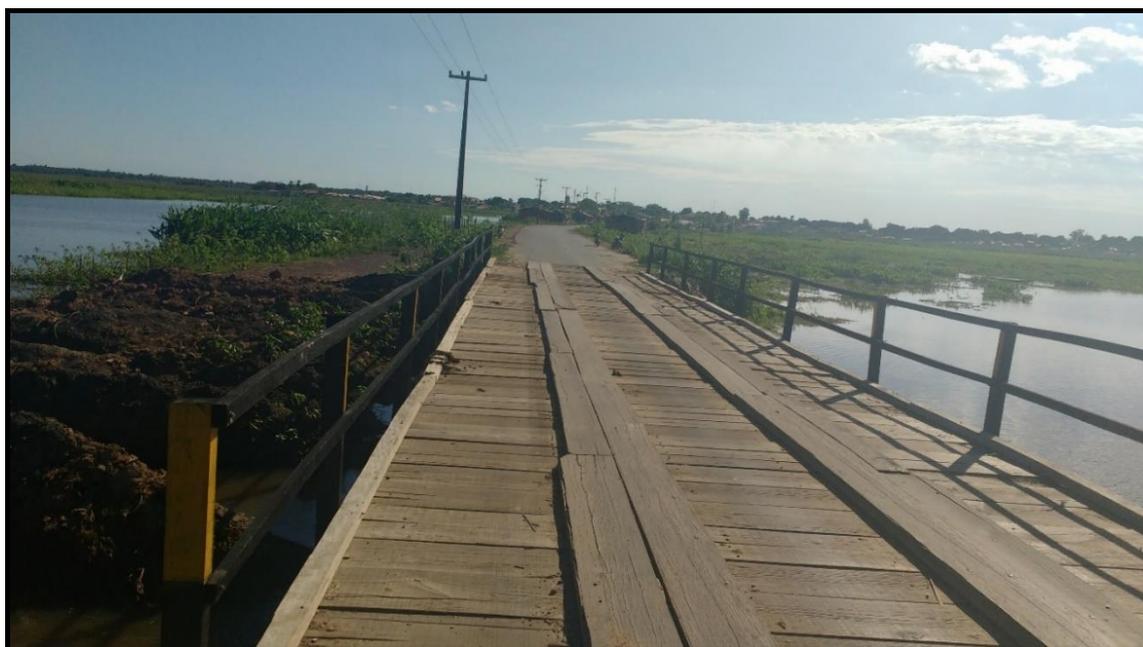
Fotografia 9 - Barragem de concreto/madeira no município de São Bento - MA.



Fonte: Dados da pesquisa, dezembro de 2016.

A fotografia 10 foi registrada no período chuvoso na rodovia MA-310, sendo a única de madeira. No entanto, ocorre uma prática comum na região que é abertura de sulcos a montante do barramento para redução da velocidade d'água, essa estrutura precisa constantemente de reforços devido ao grande volume de chuva que ocorre no 1º semestre.

Fotografia 10 - Barragem de madeira no município de Bacurituba - MA



Fonte: Dados da pesquisa, dezembro de 2016.

A fotografia 11 apresenta uma barragem de terra muito comum nos povoados e o tipo mais popular na bacia do Aurá. Essa estrutura geralmente é o principal meio de comunicação entre os povoados e construído pelas Prefeituras. Além disso, a imagem retrata a área de campo com a presença de macrófitas e, ao fundo, a vegetação secundária, em área de terra firme.

Fotografia 11 - Barragem de terra no município de São Vicente Ferrer - MA



Fonte: Dados da pesquisa, março de 2018.

As barragens de terra sofrem principalmente o processo de erosão nas bordas, com alta possibilidade de rompimento, já as de madeira, sofrem rápida deterioração, pois estão submetidas às áreas alagadas e ao fluxo de veículos (quando interligam sedes municipais e povoados), constante, além dos desgastes produzidos pelas distintas condições ambientais, resultantes da alternância do ciclo das águas.

A falta de manutenção das barragens provoca o rompimento das mesmas e o consequente isolamento de povoados, deixando a população submetida à locomoção através das canoas, afetando a produção do pescado e a pecuária. (Fotografia 12).

Fotografia 12 - Rompimento de uma barragem de terra no município de Bacurituba – MA, médio curso do rio Aurá.



Fonte: Dados da pesquisa, julho de 2017.

Para prevenir o rompimento das barragens durante o período das cheias e manter a água represada na maioria dos meses do ano para a população da região onde se encontra a referida barragem, são realizados sulcos que permitem a vazão da água à montante da barragem, diminuindo a pressão da mesma e mantendo o nível da água por mais tempo após o fim do período chuvoso (Fotografias 13, 14 e 15).

Fotografia 13 - Representação de sulcos à montante da barragem de madeira, no município de Bacurituba - MA, médio curso do rio Aurá.



Fonte: Dados da pesquisa, março de 2018.

Fotografia 14 - Abertura de sulcos à montante da barragem de concreto/madeira, no município de São Bento – MA, alto curso do rio Aurá.



Fonte: Dados da pesquisa, março de 2018.

Fotografia 15 - Nivelamento à montante da barragem de concreto/madeira, no município de São Bento - MA, alto curso do rio Aurá.



Fonte: Dados da pesquisa, dezembro de 2016.

O processo de barramento, como já discutido nos capítulos anteriores, modificou as características hidrológicas do rio Aurá e da paisagem da bacia hidrográfica. As fotografias (16 a 20), representam as diferentes paisagens decorrentes desse processo que alterou a dinâmica da água, possibilitando novas territorialidades, novos tensores ambientais e novas atividades no campo como a criação de gados e a pesca.

Fotografia 16 - Disponibilidade de água à direita da MA-310 (alto curso) e seca à esquerda (médio curso) da MA-310, que interliga o município de São Bento – MA e Bacurituba -MA, no período de estiagem.



Fonte: Dados da pesquisa, dezembro de 2016.

Fotografia 17 - Seca no município de Bequimão – MA, médio curso da bacia hidrográfica do rio Aurá, no período de estiagem.



Fonte: Dados da pesquisa, dezembro de 2016.

Fotografia 18 - Campo sujo, nome denominado pelos habitantes pela presença de macrófitas aquáticas, no município de Cajapió – MA, alto curso da bacia hidrográfica do rio Aurá.



Fonte: Dados da pesquisa, julho de 2017.

Fotografia 19 - Presença de macrófitas aquáticas em área alagada (campo sujo). Município de São Vicente Ferrer - MA, alto curso da bacia hidrográfica do rio Aurá.



Fonte: Dados da pesquisa, julho de 2017.

Fotografia 20 - Presença de gado criado em sistema extensivo, no município de Palmeirândia – MA, médio curso da bacia hidrográfica do rio Aurá.



Fonte: Dados da pesquisa, março de 2018.

Outro tensor que ocorre na área em estudo é a construção de casas às margens do campo. Sendo este uma área de uso comum, é utilizado de forma privativa. Tais casas são geralmente construídas de alvenaria e cercadas por madeira, com um espaço em extensão da casa denominada de “quintal”, onde ocorre a criação de pequenos animais, cultivo de hortas e frutíferas, como limoeiros, bananeiras e coqueiros (Fotografias 21 a 23).

Fotografia 21 - Quintal de uma casa, com cercamento em área de campo, no município de Bacurituba - MA, médio curso da bacia hidrográfica do rio Aurá.



Fonte: Dados da pesquisa, março de 2018.

Fotografia 22 - Residência de alvenaria, no município de São Bento - MA, alto curso da bacia hidrográfica do rio Aurá.



Fonte: Dados da pesquisa, março de 2018.

Fotografia 23 - Construção de uma casa de alvenaria em área de campo, município de Bacurituba - MA, médio curso da bacia hidrográfica do rio Aurá.



Fonte: Dados da pesquisa, março de 2018.

Outro formato de construção, ocorre nos povoados dos municípios em áreas livres de inundação, com predomínio de ruas não pavimentadas, cercas de madeiras delimitando a

área da residência, com plantio de cultivares no quintal, onde há estreita relação entre os vizinhos e a população com o campo (Fotografia 24).

Fotografia 24 - Rua em povoado no município de Palmeirândia – MA, médio curso da bacia hidrográfica do rio Aurá.



Fonte: Dados da pesquisa, março de 2018.

As fotografias 25 e 26 integralizam alguns elementos que foram discutidos na dissertação, representando a complexidade na compreensão da dinâmica do rio Aurá, assim como seus tensores, aliados à pesca, pecuária, ao recurso hídrico e às novas territorialidades oriundas desse processo, destacando a relevância e dimensão do conhecimento sobre a bacia na ótica de ordenamento das dinâmicas paisagísticas e territoriais.

Na bacia do Aurá, as paisagens revelam os valores ambientais e socioculturais, as contradições e a memória de uma população que mantém relações diretas com o ambiente natural que vive, estabelecendo uma relação identitária com os elementos naturais da bacia hidrográfica.

Fotografia 25 - Representação de uma barragem não finalizada desde os anos 1980, no município de Bacurituba - MA, médio curso da bacia hidrográfica do rio Aurá. Ao fundo a construção de uma residência na área dos campos inundáveis.



Fonte: Dados da pesquisa, março de 2018.

Fotografia 26 - Ao fundo búfalos pastando nos campos inundáveis e uma residência. No primeiro plano da foto, mastros e canoas utilizadas na pesca no município de São Bento - MA, alto curso da bacia hidrográfica do rio Aurá.



Fonte: Dados da pesquisa, março de 2018.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa verificou a dinâmica da paisagem na bacia hidrográfica do rio Aurá, a partir do modelo GTP (Geossistema – Território – Paisagem). A compreensão desse modelo foi possível através de bases epistemológicas e seus desdobramentos na ciência geográfica, relacionando os aspectos socioeconômicos, sociocultural e natural.

Investigar a paisagem da bacia do Aurá em sua singularidade e superar a ausência de informações, não foi um caminho fácil a ser concluído. Na tentativa de adequar ao modelo de Bertrand e Bertrand (2007), as disciplinas ministradas pelos professores do programa de mestrado e o exame de qualificação foram indispensáveis para sanar quaisquer dúvidas.

Para adequação ao modelo GTP foi necessário buscar conhecimento em outras ciências, na tentativa de compreender as noções de geossistema, território e paisagem, de suma importância para conceber a paisagem da bacia do Aurá de forma integrada, em um sistema complexo e com diversidades.

Os caminhos percorridos na dissertação ocorreram a partir da compreensão das diferentes temporalidades do modelo GTP, a iniciar pelo geocomplexo, com a entrada naturalista, através dos aspectos naturais formados ao longo do tempo geológico e as ações externas que modelam a superfície terrestre. Já a entrada socioeconômica, abordou-se as transformações ocorridas com o processo de ocupação e a constituição de novas territorialidades. Na paisagem, a entrada sociocultural, investigou-se as dinâmicas oriundas das tensões territoriais presentes nos dias atuais.

A busca por estudar o meio ambiente de forma integrada foi uma assertiva coerente em face da dinâmica e complexidade da bacia do Aurá, em que os aspectos do território e da paisagem estão em conexão com o aspecto natural, este funcionando como base estrutural para as ações humanas, com isso foi possível atingir os resultados e as discussões seguintes.

No geocomplexo da bacia do Aurá predomina os Depósitos Quaternários e a Formação Itapecuru com potencial para extração de argila. O aquífero Itapecuru ocorre como aquífero livre ou semiconfinado classificado como de fraco a médio potencial para abastecimento público, associado às características hidrológicas dos rios que tem um comportamento intermitente, principalmente no período de estiagem na região.

Essas características da área em estudo, associa-se a uma ampla planície com declividade plana a suavemente ondulada, destacando fortes ondulações das colinas na porção nordeste do divisor de água do curso inferior da bacia que são constituídas pelos sedimentos arenosos do Grupo Barreiras, geralmente denominadas de tesos. O solo predominante

encontrado são os argissolos vermelho-amarelo com limitações ao uso agrícola decorrente de sua baixa fertilidade natural e forte acidez, com boa aptidão para pastagem e inapto para o uso agrícola, porém nesse tipo de solo encontra-se à agricultura como atividade.

A vegetação secundária com palmeira, a unidade de paisagem de maior domínio na bacia e com abundância de presença do babaçu, situa-se nas regiões mais elevadas, onde ocorre a recarga da bacia e práticas primitivas de caráter camponês. Já nas áreas rebaixadas encontra-se a unidade de paisagem de espécies arbustivas, presentes nos campos inundáveis, de crescimento rápido e fácil dispersão das sementes que florescem no período chuvoso.

A disponibilidade hídrica e demais características naturais peculiares da Baixada Maranhense, influenciam as atividades socioeconômicas da bacia hidrográfica em análise, como o ciclo das águas (cheias/estiagem), diante da condição tradicional da população, ainda controlam o modo de vida da população, delineando as territorialidades e modo de uso da terra.

Essas territorialidades são provenientes de novos tensores territoriais oriundos do cercamento de áreas de usufruto comum e interferências causadas pela ação antrópica que refletiram no desenvolvimento das atividades econômicas dos habitantes da bacia.

Ao longo dos cursos do rio, observou-se diferentes dinâmicas territoriais decorrentes das interferências antrópicas erigidas pela gestão municipal por meio da construção de barragens. No alto curso, com represamento das águas, a atividade pesqueira, a pecuária e a agricultura pode ser desenvolvida ao longo de todo o ano.

No entanto, essas obras de engenharia provocaram tensores territoriais pelo uso da terra no médio e baixo curso do rio Aurá, impactando principalmente a economia local. A indisponibilidade hídrica no período de estiagem faz com que os camponeses busquem outras atividades para autossustento, além do risco de perda e aumento da mortandade do rebanho ocasionado pelo déficit hídrico.

As condições naturais e antrópicas que induzem as novas territorialidades na bacia do Aurá resultam do modelo de uso dos recursos no território que, por falta de planejamento ambiental estratégico, não considera a sazonalidade das águas, um sistema natural que ordena as demais dinâmicas daquele território.

Na tentativa de verificar a estrutura dos municípios e o posicionamento frente aos tensores territoriais utilizou-se indicadores que permitiram diagnosticar de forma integrada as pressões socioeconômicas e a gestão ambiental dos municípios, refletindo as estruturas administrativas e ações ambientais existentes na bacia em estudo, demonstrando um contexto geral dos territórios municipais.

A mensuração dos dados contribuiu para sistematizar, qualificar e quantificar, os instrumentos e estruturas socioeconômicas e ambientais, permitindo espacializar um cenário presente na área em estudo.

Os valores de IPS e IGAM apresentaram baixos percentuais, apontando poucas pressões socioeconômicas, o que não anula as tensões e uso indiscriminado da terra na bacia hidrográfica, mas justifica a lógica camponesa na área em estudo e indica que é necessário o fortalecimento das estruturas de gestão ambiental.

Essa lógica camponesa foi revelada através da paisagem tipicamente rural e das relações com o campo, o trabalho, a casa e a sociabilidade entre os moradores. A análise da paisagem, considerando a perspectiva sociocultural buscou na evolução e polissemia do termo bases científicas para compreender a paisagem cultural.

A partir do modelo GTP, a paisagem não continuou como sinônimo de geossistema, mas como uma paisagem sociocultural, a partir de uma construção histórica, dinâmica e identitária. A identificação dessas transformações ocorreu por meio de entrevistas semi-estruturadas que revelaram o sentimento de pertencimento, as perspectivas e transformações ocorridas na bacia do Aurá.

O campo, a apazibilidade do local, as relações de compadrio, associados à criação de animais, agricultura e pesca são atributos marcantes da área em estudo, que mantém o campesinato como modo de vida e dependência dos recursos naturais.

As transformações que ocorreram na área em estudo trouxeram mudanças no modo de vida da população e na dinâmica da paisagem, onde as ações de melhoria refletiram também em redução de elementos naturais, concretizados nos discursos dos entrevistados nas categorias “criação de búfalos”, “construção e conservação das barragens”, “mudanças no campo”, “criação de animais, agricultura e pesca” e “cercamento do campo”.

O conhecimento desses imperativos naturais, somados às condições socioeconômicas dos municípios construídas ao longo dos séculos da história, constituem elementos indispensáveis à governança municipal e a busca por transformações na conjuntura regional de pobreza na Baixada Maranhense, melhorando a qualidade de vida e a conservação da natureza.

Considera-se fundamental aplicar esse estudo em outras escalas, visando identificar diferentes atores sociais e naturais, tensões e territorialidades que estão associados à dinâmica da paisagem na bacia do Aurá. As ações municipais e estadual devem objetivar uma análise integrada da paisagem e compreender as contradições, os anseios e os embates que ocorrem no plano de fundo das ações desenvolvimentistas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.W.B. de; MOURÃO, L. **Questões agrárias no Maranhão contemporâneo: pesquisa antropológica**. Brasília, 1976.

ASSUNÇÃO, M.R. **A guerra dos Bem-te-vis: a balaiada na memória oral**. São Luís: SIOGE, 1988.

BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, parágrafo 1º, incisos, I, II, III, e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília 19 Jul. 2000.

\_\_\_\_\_. Ministério da Integração Nacional. **Manual de Segurança e Inspeção de Barragens**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2002. 148p.

BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-ouest**, Toulouse, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968.

\_\_\_\_\_. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, n. 13, p. 1-27, 1971a.

\_\_\_\_\_. Ecologie de l'espace géographique. Recherche pour une "science du paysage". **Compte-Rendu des Séances de la Société de Biogéographie**, jan. 1971b. p.404-406 p.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Maringá: Massoni, 2007.

BOLÓS; CAPDEVILA, M. de. La problemática actual de los estudios de Paisaje integrado. **Revista de geografía**, Barcelona, España, v.15, 1981.

\_\_\_\_\_. **Manual de ciencia del paisaje: teoria, métodos e aplicaciones**. Barcelona: Masson, 1992.

BRANCO, P.M. **Serviço Geológico do Brasil: minerais argilosos**. 2009. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=1255&sid=129>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

CARVALHO, R. G. de; KELTING, F. M. S; SILVA, E. V. da. Indicadores socioeconômicos e gestão ambiental nos municípios da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró, RN. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 1, n. 23, p.143-159, abr. 2011.

CASSETI, V. **Geomorfologia**. [SI]:[2005]. Disponível em: <[http://www.funape.org.br/geomorfologia/pdf/fisiologia\\_paisagem.pdf](http://www.funape.org.br/geomorfologia/pdf/fisiologia_paisagem.pdf)>. Acesso em: 26 nov. 2017.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999. 236p.

CPRM. Companhia De Pesquisa de Recursos Minerais. **Mapeamento Geológico básico:**

escala 1:100000. 2012.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21**. Brasília: Câmara Dos Deputados, 1995. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>> Acesso em: 7 jul. 2017.

CORREIA FILHO, F.L. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado do Maranhão**: relatório diagnóstico do município de São Bento. Teresina: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2011.

CORRÊA, L. R; ROSENDAHL, Z. (Orgs). **Paisagem, Tempo e Cultura**. Rio de Janeiro: Editora UERJ, 1998.

COSTA, C.L. **Sustentabilidade da Pesca Artesanal no Lago de Viana, Áreas de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense**. São Luís. 104 f. (Dissertação de Mestrado. Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Maranhão), 2006.

COX, K. **Political Geography: territory, state, and society**. Malden e oxford: Blackwell. 2002.

CRUZ, M. **Geotecnologias e o Manejo de bacias Hidrográficas**. 2010. Disponível em: <<http://agrosoft.com/br/?p=40157>>. Acesso em: 03 abr. 2016.

DIAS, J. **As potencialidades paisagísticas de uma região cárstica**: o exemplo de Bonito, MS. 1998. (Dissertação de Mestrado) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 1998. 183 p.

DIAS, J.; SANTOS, L. A paisagem e o geossistema como possibilidade de leitura da expressão do espaço sócio-ambiental rural. **Confins**, n. 1, v.2, 2007.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

\_\_\_\_\_. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, RJ: EMBRAPA Solos, 2013.

\_\_\_\_\_. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). In: Reunião técnica de levantamento de solos, n.10., 1979, Rio de Janeiro. **Súmula...** Rio de Janeiro, 1979. 83 p.

ERHART, H. La theorie bio-rexistesique et les problemews biogeographiques et paleobiologiques. **Soc. Biogeogr.**, France, n.288, 1956. p.43-53.

ESPING, S.A; REIS, I.A; ARAÚJO, E.P.de. Identificação do ecossistema mangue na Ilha do Maranhão através de técnicas de classificação utilizando imagens do sensor CCD-CBERS-2. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. p. 5731-5737.

FARIAS FILHO, M. S. **Caracterização e avaliação do cultivo de arroz em sistema de vazante na Baixada Maranhense**. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual do

Maranhão, São Luís, 2006.

FERREIRA JUNIOR., C. R. P. **Neotectônica na Bacia de São Luís**. (Dissertação de mestrado) - CPGG/UFGA, 1996. 139p.

FEITOSA, A. C. Relevo do Estado do Maranhão: uma nova proposta de classificação topomorfológica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 6. **Anais...** Goiânia-GO, 2006.

FUNCEME. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Sistemas meteorológicos causadores de chuva na região nordeste do Brasil**. 2002. Disponível em: <[http://www.funceme.br/produtos/script/chuvas/Grafico\\_chuvas\\_postos\\_pluviometricos/entender/entender2.htm](http://www.funceme.br/produtos/script/chuvas/Grafico_chuvas_postos_pluviometricos/entender/entender2.htm)>. Acesso em: 25 nov. 2017.

GABROVEC, M; VOVK, A. Dolomite areas in sloveia with particular consideration of relief and land use. **Geografski zbornik**, [online], v. 35, 23 p.

GREGORY, K.J. **A natureza da Geografia Física**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1992. 367 p.

GIRARD, P. **Efeito cumulativo de barragens no Pantanal**. Campo Grande: Instituto Centro Vida, 2002.

GÓES, A.M; ROSSETTI, D.F. Gênese da Bacia de São Luís-Grajaú, meio norte do Brasil. In: ROSSETTI, D.F., GÓES, A.M; TRUCKENBRODT, W. (Eds.), **O Cretáceo da Bacia de São Luís-Grajaú**. Belém: coleção Friedrich Katzer, 2001.

GUERRA, A.J. T. **Novo dicionário geológico geomorfológico**. 8ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993, 648p.

HAESBAERT, R. **Territórios Alternativos**. Niterói: Ed. UFF; São Paulo: Contexto. 2002.

\_\_\_\_\_. Des-caminhos e perspectivas do território. In: RIBAS, D.A., et al.(Org.) **Território e desenvolvimento: diferentes abordagens**. (Grupo de Estudos Territoriais), 2004.

\_\_\_\_\_. Território e Multiterritorialidade: um debate. **GEOgraphia**, Rio de Janeiro, v.11, n. 17, p. 19-44, mar. 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **Atlas de saneamento**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

LA FONTAINE.T.C. **Implicações ambientais e territoriais: socioeconomia da construção da MA 014 para a Microrregião da Baixada Maranhense**. 2011. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

LEITE, S. V. S. **A prática da pesca predatória na microbacia hidrográfica do rio pericumã, Pinheiro - MA**. Pinheiro, MA: FAESF, 2009.

LOPES, A. **Alcântara: subsídios para a história da cidade**. 2 ed. São Paulo, SP: Editora Siciliano, 2002.

LÓPEZ, G.L. O método etnográfico como um paradigma científico e sua aplicação na pesquisa. **Revista Textura**, Canoas, v.1, n. 1, p. 45-50, 1999.

LUZ, C. E. da. **Paisagem e Geografia: uma revisão conceitual**. In: Geoinf Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade estadual de Maringá, Maringá: UEM, 2014

MARANHÃO. **Atlas do Maranhão**. São Luis: GEPLAN, 2002.

\_\_\_\_\_. **Zoneamento Costeiro do Estado do Maranhão**. São Luís: Fundação Sousem/ DEOLI/ LABOHIDRO (UFMA)/ Núcleo Geoambiental (UEMA), 2003.

MARANHÃO. Ministério Público Estadual. **MPE discute proteção aos campos inundáveis da Baixada Maranhense**. 2017. Disponível em: <<http://www.pgj.ma.gov.br/>>. Acesso em 09 jun. 2017.

MAZZETTO, C; E. S. Territorialidade Camponesa e agronegócio: o sentido e a sustentabilidade dos territórios rurais em questão. In: BEZERRA, Amélia Cristina Alves et al. (Orgs.). **Itinerários Geográficos**. 1 ed. Niterói: Ed.UFF, 2007.

MEIRELLES, P.R.L.; MOCHIUTTI, S. **Impactos ambientais da bubalinocultura nos campos inundáveis do Amapá**. In: V ECOLAB: Ecossistemas Costeiros Amazônicos. GEA/IRD/MPED, Macapá, p. 57-61.

MELLO, R. **A composição de representação nos Comitês e Conselhos: a estrutura jurídico-institucional dos comitês**. Relato dos Trabalhos: 3º Encontro Nacional dos Comitês de Bacias Hidrográficas. Belo Horizonte. 2001.

MENDES, J.J. **O ambiente geológico-pedológico das planícies inundáveis do maranhão e sua fragilidade às ações antrópicas**. SAFETY, HEALTH AND ENVIRONMENT WORLD CONGRESS, 14, São Paulo, 2017.

MILANEZ, B.; TEIXEIRA, B.A.N. Proposta de método de avaliação de indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos urbanos. In: FRANKENBERG, C.L.C. RAYA-RODRIGUEZ, M.T.; CANTELLI, M. (Coord.). **Gestão ambiental urbana e industrial**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 272-283.

MINAYO, M.C. de S. **O desafio do conhecimento**. Pesquisa qualitativa em Saúde. 2ª Ed. São Paulo – Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco, 1993.

MINUZZI, R. B. et al. Influência da La Niña na estação chuvosa da região sudeste do Brasil. **Rev. bras. meteorologia.**, v.22, n.3, p.345-353, 2007.

MONTEIRO, C. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2001.

MONTELES, J. S.; FUNO, I. C. S. A. ; CASTRO, A. C. L. **Caracterização da pesca artesanal nos municípios de Humberto de Campos e Primeira Cruz - Maranhão**. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia (UFAMA. Impresso), v. 23, p. 63-71, 2010.

MONTES, M. L. **Zoneamento geoambiental do Estado do Maranhão: diretrizes gerais**

para a ordenação territorial. Salvador: Ministério de Planejamento, Orçamento e Coordenação/IBGE, 1997.

NASCIMENTO, F. R.; SAMPAIO, J. L. F. Geografia Física, Geossistemas e Estudos Integrados da Paisagem. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 6/7, n. 1, p. 167-179, 2004.

NEVES, C. E. et al. A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com o ecossistema. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia v. 26, n. 2, p. 271-285, 2014.

PASSOS, M.M. dos. **O modelo GTP (geossistema – território – paisagem). Como trabalhar?** In: Revista Equador (UFPI), Vol. 5, Nº 1. Edição Especial 1, p. 1 - 179. 2016.

\_\_\_\_\_. A paisagem do Pontal do Paranapanema – uma apreensão geofotográfica. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, Maringá, v.26 nº 1, p 177-189, 2004.

PEREIRA, R. C. C. **As transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem na alta bacia do Pericumã/Ma.** 2012. 215 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2012.

PINHEIRO, J.M. Distribuição espaço-temporal da pluviosidade na ilha do maranhão no ano de 2016. **InterEspaço: revista de geografia e interdisciplinaridade**, v.3, n.8, p. 126-141, 2017.

PISSINATI, M.; ARCHELA, R. S. Geossistema Território e Paisagem: método de estudo da paisagem rural sob a ótica bertrandiana. **Universidade Estadual de Londrina**, v. 18, n. 1, 2009.

ROCHA, A.C.C. **Caracterização da extração mineral de argila no município de Caxias-MA.** Fortaleza: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 2015.

RODRIGUES, C. A Teoria Geossistêmica e suas contribuições aos Estudos Geográficos e Ambientais. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 14. USP: São Paulo, 2001, 69-77 p.

RODRIGUES, T.L.N. et al. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.** São Luís: CPRM, 1994.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da. **Planejamento e Gestão ambiental: subsídios da geocologia das paisagens e da teoria geossistêmica.** Fortaleza; Edições UFC, 2013.

ROSOLÉM, N.P., ARCHELA, R.S. Geossistema, território e paisagem como Método de Análise geográfica. In: SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA E SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 6, 2010, Coimbra. **Anais...** Coimbra: Universidade de Coimbra, 2010.

ROSS, J. L. S.; DEL PRETTE, M. E. Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. In: **Revista do Departamento de Geografia**, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/USP, n. 12, 1998. p. 89-122.

ROSSETTI, D.F. A paisagem Aptiano-Albiano na Bacia de São Luís-Grajaú-MA. In: ROSSETTI, D.F; GÓES, A.M. **O cretáceo na bacia de São Luís-Grajaú**. Belém: Museu paraense Emilio Goeldi. Coleção Friedrich Katzer. 2001, p.117.

SÁ, L. M. **O pão da terra: propriedade comunal e campesinato livre na Baixada Ocidental maranhense**. São Luis: EDUFMA, 2007.

SANTOS, M. **A Natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4 ed. São Paulo: EDUSP, 2006. (Coleção Milton Santos; 1).

SANTOS, F.L.de A. **Bases geográficas ao zoneamento ecológico-econômico do planalto da ibiapaba: municípios de tianguá e ubajara - noroeste do ceará**. 2015. 218 f. (Dissertação de mestrado) – Curso de Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2015.

SAUER, C. O. A morfologia da paisagem. In: CÔRREA, R.B. ROSENDAHL, Z. (org.). **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: Ed.UERJ, 1998b, p.12-74.

SCHIER, R. A. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. **RA'E GA-O Espaço Geográfico em Análise**, v 7. 2003.

SILVEIRA, A. L. L. da. Ciclo hidrológico e bacia hidrográfica. In: TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2.ed. Porto Alegre: Ed. Universidade – UFRGS/ABRH, 2000. p.35-51.

SOTCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. **Métodos em Questão**. São Paulo: IGEO/USP, 1977.

\_\_\_\_\_. **Por uma teoria de classificação de geossistemas da vida terrestre**. São Paulo: Instituto de Geografia, USP, 1978.

SOUZA, E.R, de et al. Evolução espaço-temporal do uso e cobertura da terra em áreas propostas para implantação de unidades de conservação no município de Bacabeira - MA. **Revista Espacios**, v. 37, n.12, 2016.

SOUZA, M.A. A “explosão” do território: falência da região?. **Cadernos IPPUR/UFRJ**, v.7, n.1, 1993.

SOUZA, M. L. de. **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial**. 1 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

SPINELLI, F.F; SOARES, R. A.A. **Cooperação internacional na área ambiental: uma análise comparativa entre Brasil e Canadá**. São Paulo: Dfdf, 2011. 25 p.

SUGUIO, C., BIGARELLA, J. **Ambientes fluviais**. 2.ed. Editora UFSC: Editora UFP, Florianópolis: 183 p., 1990.

TOKARNIA, C. H.; DOBEREINER, J.; SILVA, M. F. da. **Plantas tóxicas da Amazônia: a bovinos e outros herbívoros**. Manaus: INPA, 1979. 95p.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. 91p.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TROPMAIR, H. Geografia Física ou Geografia Ambiental? Modelos de Geografia Integrada. Simpósio de Geografia Física Aplicada. **Bol. de Geografia Teórica** 15 (29-30): 63-69, Rio Claro, 1985.

VEIGA JÚNIOR, J.P. **Carta geológica.** Recife: CPRM, 2000.

**ANEXO**



**ESTADO DO MARANHÃO**  
**Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais**  
**Superintendência Recursos Hídricos – SRH**

Ofício nº 08/2018/SRH/SEMA

São Luís, 15 de Março de 2018.

**Jonas Jansen Mendes**  
**CPF: 034.752.533-48**

**Assunto:** Resposta ao Ofício nº 01 – **Informações documentais referentes à solicitação de informações de barramentos autorizados existentes nos municípios Alcântara, Bequimão, Peri-Mirim, Palmeirândia, São Bento, Bacurituba, Cajapió, São Vicente Ferre e São João Batista.**

**Senhor,**

Em resposta ao Ofício 01, Protocolo nº **66784/2018**, o qual solicita informações de técnicas de barramentos autorizados com suas respectivas coordenadas geográficas nos municípios supra para finalização da Dissertação de Mestrado do Programa de Pós - Graduação em Geografia – PPGeo da Universidade Estadual do Maranhão- UEMA. Informamos que após análise do Banco de Dados desta SP.RH, além do Cadastro de Barragens outorgadas, informamos que não consta em nossos arquivos autorizações para construção de Obra Hidráulica nos municípios solicitados.

Ressaltamos a importância de pesquisas que visem contribuir para a melhoria da Gestão dos Recursos Hídricos Maranhenses.

Colocamo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,

*Lidiane Almeida Estrela*  
Sup. de Recursos Hídricos-SRH/SEMA  
Superintendência de Recursos  
Hídricos-SPH-RH - Matrícula: 2544724