



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS E
DESENVOLVIMENTO LOCAL NA AMAZÔNIA

LIGIA DENYSE ASSUNÇÃO DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA DE AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA A
GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIO
MARAPANIM – PARÁ**

Belém/PA
2019

LIGIA DENYSE ASSUNÇÃO DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA DE AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA A
GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIO
MARAPANIM – PARÁ**

Dissertação apresentada para a obtenção do título de Mestre em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, do Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará.
Área de concentração: Gestão Ambiental.
Orientador: Dr. Norbert Fenzl
Co-orientador: Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes

Belém/PA
2019

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

S586d Silva, Ligia Denyse Assunção da.

Desenvolvimento de um Programa de Ações Estratégicas para a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos da bacia do rio Marapanim – Pará / Ligia Denyse Assunção da Silva. — 2019.
89f. il.color.

Orientador: Prof. Dr. Norbert Fenzl.
Coorientador: Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes

Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Pará, Núcleo do Meio Ambiente, Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, Belém, 2019.

1. Gestão integrada. 2. Bacia do Marapanim. 3. Ações estratégicas. 4. Comitê.
I. Título.

CDD 354.3.

LIGIA DENYSE ASSUNÇÃO DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA DE AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA A
GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIO
MARAPANIM – PARÁ**

Dissertação apresentada para a obtenção do título de Mestre em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, do Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará.
Área de concentração: Gestão Ambiental.

Aprovado em: ____/____/____

Conceito: _____

Banca examinadora:

_____ - Orientador
Prof. Norbert Fenzl
Doutor em Hidrogeologia
Universidade Federal do Pará

_____ - Membro
Prof. Luís Otávio do Canto Lopes
Doutor em Desenvolvimento Rural
Universidade Federal do Pará

_____ - Membro
Prof. Augusto José Silva Pedroso
Doutor em Agronomia
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará

Aos meus pais Raimundo Nonato Nazaré da
Silva e Maria da Gloria Assunção da Silva.
À minha filha Iara da Silva Pires.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM).

Ao Núcleo de Meio Ambiente (NUMA) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Aos meus orientadores, Prof. Norbert Fenzl e Prof. Ronaldo Mendes, pelo direcionamento e contribuições que possibilitaram a realização desta pesquisa.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), que possibilitou a realização deste curso por meio de políticas de incentivos à qualificação profissional.

RESUMO

O presente trabalho analisa o processo de gerenciamento dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Marapanim, contextualizando o marco político, jurídico e conceitual do gerenciamento integrado e da participação da sociedade nas políticas nacional e estadual de recursos hídricos (Lei nº 9.433/1997 e Lei nº 6.381/2001). Tendo como questão norteadora: quais as ações estratégicas principais e necessárias para dar suporte à Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) na bacia do rio Marapanim? A pesquisa teve como objetivo principal identificar as causas raízes de 04 problemas principais (governança, contaminação da água, desmatamento e mudança no uso da terra) que dificultam o processo de gestão e conservação dos recursos naturais na bacia do rio Marapanim, propondo o desenvolvimento de um Programa de Ações Estratégicas (PAE). Os resultados da pesquisa foram obtidos através de entrevistas com atores que se relacionam com a temática estudada, que identificam os principais problemas que afetam a bacia e traçam estratégias para enfrentá-los. O PAE é um instrumento orientador e baseia-se no levantamento das opiniões e propostas dos diferentes atores envolvidos no processo de gestão dos recursos hídricos, que identificam os problemas principais que afetam a bacia do Marapanim. O PAE reúne as características econômicas, sociais e ambientais da bacia e estabelece estratégias e prioridades de ações que estimulem a investigação científica, o fortalecimento e a promoção de acordos e regulações que contribuam para o desenvolvimento sustentável e o bem-estar da população local. A construção do PAE da bacia do Marapanim teve como principal referência o trabalho desenvolvido pelos países amazônicos, membros da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) que desenvolveram um PAE para a Bacia hidrográfica amazônica, através do Projeto Global Environment Facility (GEF) Amazonas (2006 a 2016). Conclui-se que ainda são muitos os desafios para se implementar uma gestão eficiente da bacia; a ausência de investimentos e iniciativas da gestão ambiental estadual e municipal em ações que visem a formação profissional e a educação ambiental dificultam o gerenciamento eficiente dos recursos hídricos na região.

Palavras-chave: Gestão integrada. Bacia do Marapanim. Ações estratégicas. Comitê.

ABSTRACT

The present work analyzes the water resources management process of the Marapanim river basin, contextualizing the political, legal and conceptual framework of integrated management and the participation of society in national and state water resources policies (Law n° 9.433 / 1997 and Law No. 6,381 / 2001). With the guiding question: what are the main and necessary strategic actions to support Integrated Water Resources Management (IWRM) in the Marapanim River basin? The main objective of the research was to identify the root causes of 04 main problems (governance, water contamination, deforestation and change in land use) that hinder the process of management and conservation of natural resources in the Marapanim River basin, proposing the development of a Strategic Action Program (PAE). The research results were obtained through interviews with actors who relate to the studied theme, who identify the main problems affecting the basin and outline strategies to face them. The PAE is a guiding instrument and is based on surveying the opinions and proposals of the different actors involved in the water resource management process, which identify the main problems affecting the Marapanim basin. The PAE gathers the economic, social and environmental characteristics of the basin and establishes strategies and priorities for actions that encourage scientific research, the strengthening and promotion of agreements and regulations that contribute to the sustainable development and well-being of the local population. The construction of the PAE in the Marapanim basin had as main reference the work developed by the Amazonian countries, members of the Amazon Cooperation Treaty Organization (ACTO) who developed a PAE for the Amazon basin, through the Global Environment Facility Project (GEF) Amazonas (2006 to 2016). It is concluded that there are still many challenges to implement an efficient management of the basin; the lack of state and municipal environmental management investments and initiatives in actions aimed at professional training and environmental education hinder the efficient management of water resources in the region.

Keywords: Integrated management. Marapanim Basin. Strategic action. Committee.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Localização da bacia hidrográfica do rio Marapanim.....	34
Figura 2 -	Área interna dos municípios da bacia do rio Marapanim.....	35
Figura 3 -	Municípios da bacia do rio Marapanim.....	36
Figura 4 -	Hidrografia da bacia hidrográfica do rio Marapanim.....	38
Figura 5 -	Cobertura do Solo da bacia do Marapanim.....	40
Figura 6 -	Declividade da bacia.....	42
Figura 7 -	Características Pedológicas da bacia.....	43
Figura 8 -	Uso da terra na bacia do rio Marapanim.....	44
Figura 9 -	Atividades de mineração na Bacia.....	49

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 -	Rios e Igarapés permanentes da bacia do Marapanim.....	37
Quadro 2 -	Rios e Igarapés temporários da bacia do Marapanim.....	37
Quadro 3 -	Principais problemas identificados.....	53
Quadro 4 -	Causas raízes dos principais problemas.....	55
Quadro 5 -	Propostas de ações estratégicas.....	58
Quadro 6 -	Ação Estratégica 01.....	59
Quadro 7 -	Ação Estratégica 02.....	60/61
Quadro 8 -	Ação Estratégica 03.....	62/63
Quadro 9 -	Ação Estratégica 04.....	64/65
Quadro 10 -	Ação Estratégica 05.....	66/67
Quadro 11 -	Ação Estratégica 06.....	68/69
Quadro 12 -	Ação Estratégica 07.....	70/71
Quadro 13 -	Ação Estratégica 08.....	72/73
Quadro 14 -	Ação Estratégica 09.....	74/75
Quadro 15 -	Ação Estratégica 10.....	76/77
Quadro 16 -	Ação Estratégica 11.....	78/79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Área de ocupação por município na BHRM.....	33
Tabela 2 -	População residente na bacia e número de domicílios.....	45
Tabela 3 -	Indicadores de Saúde.....	46
Tabela 4 -	Indicadores de Desenvolvimento Humano.....	47
Tabela 5 -	Indicadores de Educação.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS

AE	Ações Estratégicas
ANA	Agência Nacional de Águas
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CBH's	Comitês de Bacia Hidrográfica
CENSIPAM	Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CF	Constituição Federal
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COSANPA	Companhia de Saneamento do Pará
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GEF	Global Environmental Facility
GIRH	Gestão Integrada de Recursos Hídricos
GWP	Global Water Partnership
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDEFLOR-Bio	Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará
IDHM	Índices de Desenvolvimento Humano Municipal
IFPA	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ITERPA	Instituto de Terras do Pará
IWRM	Integrated Water Resources Management
NGE	Nova Geografia Econômica
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONG's	Organizações Não Governamentais
OTCA	Organização do Tratado de Cooperação Amazônica
PAE	Programa de Ações Estratégicas
PERH	Política Estadual de Recursos Hídricos
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PRODES	Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite
SEDAP	Secretaria de Estado e Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca

SEMAS	Secretaria Estadual de meio Ambiente e Sustentabilidade
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIPAM	Sistema de Proteção da Amazônia
SNGRH	Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SPU	Secretaria de Patrimônio da União
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
UEPA	Universidade Estadual do Pará
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFRA	Universidade Federal Rural do Pará
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	Governança	21
2.2	Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)	24
3	METODOLOGIA	28
4	PROGRAMA DE AÇÕES ESTRATÉGICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARAPANIM	32
4.1	Características gerais	32
4.1.1	Hidrologia	37
4.1.2	Águas superficiais e subterrâneas	37
4.1.3	Vegetação	39
4.1.4	Qualidade da água	41
4.1.5	Relevo	41
4.1.6	Clima	42
4.1.7	Solo	43
4.1.8	População	45
4.1.9	Saúde e saneamento	46
4.1.10	Economia, trabalho, renda e IDHM	47
4.1.11	Educação	47
4.1.12	Atividades Econômicas	48
4.1.13	Estruturas jurídicas	49
5	ANÁLISE DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS PARA UMA GIRH DA BACIA	52
5.1	Principais problemas	52
5.2	Principais causas raízes	55
5.3	Recomendações e propostas	56
5.4	Ações estratégicas	57
6	CONCLUSÃO	80
	REFERÊNCIAS	83
	ANEXO A – Relação dos entrevistados participantes da pesquisa	88

1 INTRODUÇÃO

A gestão hídrica tem sido um dos maiores desafios do século 21, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) cerca de 80% do mundo sofre algum tipo de ameaça relacionada à segurança hídrica, como problemas relacionados à disponibilidade, demanda e poluição. Problemas ambientais causados pelo crescimento populacional, pela ausência de saneamento, pelo desmatamento, pela expansão agrícola e industrial, entre outros. O resultado do processo de antropização, somado às projeções das mudanças climáticas, sinalizam um futuro de estresse hídrico no planeta, com alterações na quantidade e qualidade da água (SILVA; HERREROS; BORGES, 2017).

A escassez dos recursos hídricos tem sido tema de grandes discussões ao longo dos últimos anos, em virtude do reconhecimento de sua importância para o desenvolvimento de inúmeras atividades, sejam elas econômicas, sociais ou ambientais. Segundo o Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial (BANCO MUNDIAL, 2010), até o final deste século, as alterações climáticas poderão provocar temperaturas no mínimo 5°C mais elevadas do que as da era pré-industrial, o que poderia criar um mundo diferente do atual, com mais eventos climáticos extremos, com sistemas hídricos estressados, muitas espécies condenadas à extinção e nações inteiras ameaçadas pelas inundações.

O agravamento da degradação dos recursos naturais fez emergir a necessidade de um processo de reforma nos quadros legais e institucionais de gestão ambiental no Brasil. A partir dos anos 80 ocorreu uma evolução política no tratamento das questões ambientais, os bens ambientais como a fauna, flora, recursos minerais e recursos hídricos, passam a ser visto por seu valor intrínseco, e não apenas por sua utilidade imediata (MAGALHÃES JÚNIOR, 2014).

Segundo afirmam Cunha e Coelho (2007), nesse período percebe-se uma envergadura para a tomada de decisão de forma mais democrática, com maior participação da sociedade civil no equacionamento de problemas ambientais e na descentralização das atividades de monitoramento e fiscalização, advieram a alicerçar modelos alternativos de gestão ambiental.

O cenário brasileiro passa, então, por um processo de redemocratização, de reformas políticas e institucionais que redefiniram as relações intergovernamentais. As políticas públicas se abrem à participação da sociedade civil que passa, então, a compartilhar com o poder público, direitos, deveres e responsabilidades. Surge, nesse período, a gestão compartilhada do território e a maior valorização dos governos subnacionais (estados e

municípios) nas questões relacionadas à organização territorial e à regulação do uso dos recursos naturais (ROCHA; GONÇALVES, 2017).

Conforme afirma Magalhães Júnior (2014), nesse período de transição política, se observou o fortalecimento das organizações sociais nacionais e estrangeiras nas discussões sobre o meio ambiente, a sociedade civil, através de suas organizações, passa a realizar seminários por todo país.

Era necessário, então, reconstruir as bases de uma democracia real e buscar o desenvolvimento sustentável, garantindo a preservação do meio ambiente e o bem-estar social. É nesse contexto que a água recebe maior atenção, pois se reconhece que ela é um recurso finito e essencial à vida, necessária para o desenvolvimento das mais diversas atividades (THAME, 2002).

A gestão ambiental obteve grande avanço legal com a Lei nº 6.938/1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), estabelecendo pela primeira vez no Brasil um conjunto de princípios, objetivos e instrumentos que passariam a orientar a gestão do meio ambiente no país. A PNMA tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico e a proteção da dignidade da vida humana (BRASIL, 1981).

A Constituição Federal (CF) de 1988 foi um grande marco para a gestão ambiental, pois redimensionou o conceito de meio ambiente, passando a tratá-lo como um direito à dignidade de vida, e não apenas como um bem econômico. Em seu Artigo 1º, estabelece a dignidade humana como um dos princípios fundamentais “somente há vida digna se inserida num ambiente ecologicamente equilibrado” (BRASIL, 1988).

O artigo 23 da CF estabelece como competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, garantir a proteção ao meio ambiente e combater todas as formas de poluição, compartilhando as responsabilidades, direitos e deveres entre o poder público e a sociedade civil. A dominialidade pública da água, afirmada na Lei nº 9.433/1997, torna o Poder Público federal e estadual o gestor desse bem no interesse de todos “a água é um dos elementos do meio ambiente. Isto faz com que se aplique à água o enunciado no caput do art. 225 da CF de 88” (MACHADO, 2012, p.499).

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

O manejo dos recursos hídricos passou a ser tratado com maior atenção na década de 80, em virtude da difusão do paradigma do desenvolvimento sustentável, inspirado pelo lançamento do Relatório Brundtland (1987), também conhecido como Relatório Nosso Futuro Comum, que conceitua como desenvolvimento sustentável aquele que é capaz de atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de atendimento das necessidades futuras e “estabelece uma relação direta entre o modelo de desenvolvimento econômico vigente e a pobreza, a ineficiência na satisfação das necessidades básicas de alimentação, de saúde, de habitação” (FENZL; MACHADO, 2009, p.23).

A década de 90 foi um período de grandes debates de nível nacional e internacional, eventos como as Conferências de 1992 sobre Água e Meio Ambiente (Dublin, Irlanda) e a Eco-92 (Rio de Janeiro, Brasil), forneceram o arcabouço jurídico para a formulação das políticas ambientais, propondo um programa que objetivava a elaboração de políticas sustentáveis para o uso da água (FRACALANZA; JACOB; EÇA, 2013).

As recomendações da Conferência de Dublin estabeleceram que o planejamento das ações passasse a ser pensado em âmbito local, considerando as características regionais e as necessidades dos atores sociais. Essas ações devem reconhecer as diferentes realidades e necessidades existentes no meio urbano e no meio rural, bem como serem capazes de garantir o acesso e a disponibilidade de água em quantidade e qualidade para o desenvolvimento das diferentes atividades.

Em 1996 é criada a Global Water Partnership (GWP), ou Associação Mundial para Água, uma rede internacional que tem como visão e missão a garantia da segurança hídrica no mundo, apoiando o desenvolvimento e a gestão sustentável dos recursos hídricos em todos os níveis, buscando sempre o máximo de bem-estar econômico e social, sem que isso comprometa a sustentabilidade de sistemas ambientais vitais. A GWP estimula a utilização de uma abordagem integrada dos recursos hídricos, buscando assegurar o desenvolvimento e a gestão da água, da terra e dos recursos a elas associados (GWP, 2009).

O marco principal da gestão dos recursos hídricos no Brasil se deu em 1997, com a Lei nº 9.433, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). No âmbito estadual do Pará, seu deu com a Lei nº 6.381/2001, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH). A PNRH configurou-se como um instrumento inovador e moderno que busca enfrentar os potenciais conflitos gerados pela disponibilidade-demanda da água no território de uma bacia hidrográfica, sendo fundamentada no princípio da descentralização, participação e integração entre poder público, comunidade e usuários.

Segundo a PNRH, o Comitê de Bacia Hidrográfica se constitui como uma instância de decisão em âmbito local, com atribuições de articulação entre os diferentes agentes, no intuito de aprovar o plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica, estabelecida como unidade de gestão, onde são definidas e analisadas as problemáticas locais, com a formulação de ações através do consenso entre os agentes envolvidos no processo de negociação (PORTO; PORTO, 2008).

Art. 01 [...]

V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. (BRASIL, 1997).

Segundo Porto e Porto (2008), é sobre o território definido como bacia hidrográfica que se desenvolvem as atividades humanas, urbanas, industriais, agrícolas, etc. Pode-se dizer que, no seu exutório (ponto mais inferior para onde converge toda a descarga hídrica da bacia) estarão representados todos os processos que fazem parte do seu sistema, as consequências da utilização dos recursos hídricos e das formas de ocupação do território.

A bacia hidrográfica pode ser então considerada um ente sistêmico. É onde se realizam os balanços de entrada proveniente da chuva e saída de água através do exutório, permitindo que sejam delineadas bacias e sub-bacias, cuja interconexão se dá pelos sistemas hídricos.

O conjunto de novas políticas de recursos hídricos trouxeram as reflexões da Conferência de Dublin e regulamentaram o inciso XIX do Art. 21 da CF, que institui a criação de Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH). O SNGRH é composto pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), pela Agência Nacional de Águas (ANA), pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais, pelos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH's), pelos órgãos dos poderes públicos e pelas Agências de Água. Nessa nova configuração, está prevista a garantia de participação dos usuários e da sociedade civil em todos os plenários, como forma de dar legitimidade às decisões e garantir a implantação das decisões tomadas (PORTO; PORTO, 2008).

Os Comitês de Bacia integram o SNGRH, são órgãos colegiados, compostos por representantes dos governos das três esferas, da sociedade civil organizada e de usuários da bacia. Dentre os objetivos principais dos Comitês, estão: a promoção da discussão sobre as

questões relacionadas ao manejo dos recursos hídricos na bacia, a articulação e atuação das entidades intervenientes, a aprovação, acompanhamento e execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia, arbitrando sobre os conflitos relacionados aos recursos hídricos (BRASIL, 1997).

Segundo afirma Magalhães Júnior (2014) o resultado do processo de valorização e modernização dos recursos hídricos no Brasil consentiu e determinou um envolvimento maior da sociedade civil, reconhecendo a importância do saber local nas ações que busquem o desenvolvimento sustentável de uma localidade.

É dentro desse contexto de maior conscientização ambiental e social, de descentralização da gestão e de maior participação da sociedade civil nas políticas públicas dos estados e municípios que, surge, no interior do estado do Pará, um movimento social mobilizado por um grupo de pessoas de uma comunidade ribeirinha do município de Terra Alta, que promovem, há mais de uma década, ações de educação ambiental e mutirões de limpeza nos afluentes do rio Marapanim.

Essas ações de mobilização iniciaram a partir do anseio de uma comunidade que presencia, dia após dia, problemas ambientais como o assoreamento e a contaminação dos rios da região. Após a percepção de que atividades pontuais de mobilização não solucionavam os problemas encontrados, e que esses problemas eram influenciados e vivenciados nos municípios vizinhos, iniciou-se um processo de formação de parcerias entre Organizações Não Governamentais (ONG's), sociedade civil, poder público, instituições de ensino, pesquisa e extensão, na busca por instrumentos que auxiliem a compreensão da realidade local e que sejam capazes de oferecer suporte ao planejamento de ações mais abrangentes e eficazes.

Em 2014 o grupo passa a dar novos passos rumo a uma gestão democrática e participativa, realizando reuniões e debates nas comunidades vizinhas da região com o objetivo de discutir as legislações ambientais, promovendo um trabalho de mobilização e sensibilização para a necessidade de um planejamento integrado dos recursos hídricos e intervenção nas políticas públicas. Durante a trajetória do grupo foram desenvolvidas diferentes atividades de planejamento, conferência, fóruns e mutirões de limpeza. Esse trabalho de mobilização conseguiu envolver doze municípios do estado, juntamente com instituições de ensino, pesquisa, extensão e órgãos da gestão ambiental estadual e municipal. Essas parcerias buscam auxiliar o atual processo de criação do primeiro comitê gestor de bacia hidrográfica do estado.

Ao final do ano de 2015 foi realizado um trabalho coordenado de mobilização nos 12 municípios que compõem a Bacia (Santa Isabel do Pará, Santo Antônio do Tauá, São Caetano de Odivelas, Vigia de Nazaré, Castanhal, Terra Alta, Curuçá, Marapanim, São Francisco do Pará, Igarapé-Açu, Maracanã e Magalhães Barata), a atividade foi um chamado para a realização de uma conferência intermunicipal, com o objetivo de discutir a crise hídrica e propor a criação do primeiro Comitê de Bacia hidrográfica do Estado.

No ano de 2016 entra em pauta, no Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), a discussão sobre o processo de criação do comitê de bacia, como instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos do rio Marapanim. Em março desse mesmo ano, foi realizada a 1ª Conferência Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do Rio Marapanim, que teve como deliberação principal discutir sobre a crise hídrica e o processo de formalização de um Comitê Gestor de Bacia Hidrográfica. O evento ocorreu no município de Marapanim e contou com a participação de mais de trezentas pessoas, entre usuários, representantes das instituições de ensino e pesquisa, representantes da gestão ambiental municipal e das ONG's.

Ao final de dois dias de atividades definiu-se a composição de parte dos integrantes da proposição do Comitê, totalizando 120 vintes membros (60 titulares e 60 suplentes), dentre eles, os representantes do poder público estadual da Secretaria Estadual de meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará (EMATER), da Secretaria de Estado e Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca (SEDAP), do Instituto de Terras do Pará (ITERPA), do Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDEFLOR-Bio) e da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), do poder público federal a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a Universidade Federal do Pará (UFPA), a Universidade Federal Rural do Pará (UFRA), o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) e a Secretaria de Patrimônio da União (SPU), além dos representantes dos órgãos da gestão ambiental municipal, da sociedade civil organizada e usuários da água dos 12 municípios que integram a bacia.

Foi a partir desse movimento que se formalizou, junto ao CERH, o pedido de criação do primeiro comitê de bacia gestor de bacia hidrográfica no estado, formando-se, então, uma Câmara Técnica, que teve como objetivo discutir os processos de regulamentação e funcionamento de comitê de bacia. Após dois anos de discussão sobre a temática dos recursos hídricos no estado, foi aprovado, no CERH, a Resolução nº 16/2018, que estabelece diretrizes

para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas no âmbito do Estado do Pará.

A resolução estabelece que a área de atuação dos comitês seja baseada na divisão hidrográfica do estado, estejam em conformidade com a Lei Estadual nº 6.381/2001, com o plano de recursos hídricos da bacia compatível com o Plano de Recursos Hídricos Estadual, que está em fase de construção. Estabelece, também, as competências do comitê e dá as diretrizes quanto ao número de representantes, obedecendo ao limite de 40% de representantes dos usuários e 40% para os representantes dos poderes executivos da União, do Estado e dos Municípios e, igualmente, que o número de representantes das entidades civis seja proporcional à população residente no território da bacia, garantindo-lhes, no mínimo, 20% do total de votos e de pelo menos um representante de cada município.

No início do ano de 2017, o CERH inclui em pauta de reunião o processo de criação do primeiro Comitê Gestor de Bacia Hidrográfica do estado e institui, também, uma Câmara Técnica de Assuntos Institucionais e Legais, que teve como atribuição elaborar uma proposta de Resolução que estabeleça diretrizes para a formação e funcionamento dos CBH's no âmbito do sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos do Pará.

A atuação do CBH está diretamente relacionada à disponibilidade e à qualidade de informação sobre a área de atuação, por isso a utilização de indicadores socioambientais é de grande importância para o processo de modernização da gestão da água, que só pode evoluir além dos contextos legais e institucionais se houver um banco de dados atualizado e disponível que considere a diversidade hídrica, os elementos naturais, sociais e econômicos de interesse para a gestão da água (MAGALHÃES JÚNIOR, 2014).

Segundo afirma Magalhães Júnior (2014) a disponibilidade de dados é essencial para a operacionalização dos princípios e instrumentos de gestão presentes na PNRH, a posse e a compreensão dessas informações nos processos de gestão dos recursos hídricos devem estar em escalas adequadas, serem capazes de transmitir conhecimento e nortear as futuras ações dos Comitês.

Segundo Ferreira *et al.* (2017), embora o cenário tenha mudado a partir da PNRH, ao introduzir a proposta de gestão mais democrática dos recursos hídricos, promovendo uma abertura para a participação da sociedade civil nos espaços deliberativos, o estado do Pará, assim como outros estados da região amazônica, ainda apresenta poucas organizações representativas desses usuários.

Mesmo com a mobilização dos movimentos sociais em alguns municípios, pode-se observar que o processo de disseminação de informações sobre recursos hídricos no estado ainda é insuficiente, não alcança a maioria da sociedade, portanto, não consegue atingir o objetivo de sensibilização e mobilização da população para as questões socioambientais.

Conforme afirmam Fracalanza, Jacob e Eça (2013), a análise desse novo cenário de gestão dos recursos hídricos mostra que é fundamental adotar uma nova estratégia de gestão integrada e participativa que considere os diferentes conflitos envolvidos nos usos e estabeleça as prioridades de uso da água. Diante da problemática da pesquisa, surgiu a seguinte pergunta: quais as ações estratégicas principais e necessárias para dar suporte à Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) na Bacia do Rio Marapanim no Estado do Pará?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Governança

A abordagem da governança ambiental ganhou impulso na década de 80, quando as formas de governar os recursos naturais passam a envolver os diferentes atores da sociedade. Nesse período, ocorreu uma abertura nas políticas públicas, possibilitando a participação de empresas e da sociedade civil no sistema de governança, estimulando, assim, a criação de espaços, onde é possível repensar formas inovadoras de gestão, proporcionando o balanceamento de interesses e realidades políticas, fazendo com que a população tenha uma visão maior da dimensão ambiental e identifique nas ações e decisões políticas às soluções dos seus problemas (JACOBI; FRACALANZA; SILVA-SACHES, 2015).

Conforme afirmam Costa e Mertens (2015), a gestão de recursos hídricos passou a ser uma questão de governança, deixando de ser apenas uma questão de governo com sua hierarquia político-administrativa. Na governança, a política é produzida em uma estrutura de multiatores, da qual o governo também faz parte, mas não necessariamente é o ator principal.

O conceito de governança se insere como marco de um novo paradigma da ação pública, onde o foco está nas interações entre governo e sociedade, criando um modelo bidirecional que proporciona interações amplas e sistêmicas entre os diferentes atores. Esse conceito traz de forma implícita uma nova abordagem, que envolve uma interação entre

governo, mercado e sociedade civil no desenvolvimento das políticas públicas e na criação de oportunidades para resolução de problemas (COSTA; MERTENS, 2015).

Segundo Empinotti, Jacobi e Fracalanza (2016) o conceito de governança deve ser compreendido como um exercício contínuo de desenvolvimento de práticas, cujo foco seja a noção de poder social e a ampliação dos mecanismos da democracia participativa, promovendo espaços antes inexistentes de participação social.

Segundo Jacobi, Fracalanza e Silva-Saches (2015), as transformações em curso nos organismos colegiados no Brasil, mostram que a efetividade dos instrumentos de participação podem alterar os padrões de governança, estabelecendo novas mediações entre sociedade civil e estado, transformações baseadas no aprimoramento das relações democráticas, que podem representar uma possibilidade de transformação da lógica da gestão pública, proporcionando espaços de interlocução mais complexos e ampliando o grau de responsabilidade de segmentos envolvidos.

As iniciativas relacionadas à implementação do novo modelo de gestão dos recursos hídricos estabelecidos na PNRH passaram a ser um interessante campo de estudos dos processos de governança. Esse modelo de gestão proporciona uma abertura à participação da sociedade nas políticas públicas, trazendo à cena novos tomadores de decisão das diferentes escalas. Esse processo de governança representa uma mudança de paradigma e cria novas abordagens que incorporam princípios do uso múltiplo e integrado, da participação na gestão e da descentralização no que tange às bacias hidrográficas (COSTA; MERTENS, 2015).

Para Jacobi, Fracalanza e Silva-Saches (2015, p. 63) a governança dos recursos hídricos é definida na literatura como “aquela realizada por meio da participação, envolvimento e negociação de multiatores (multi-stakeholders), da descentralização, transferindo poder para o governo local (empowerment)”, as ações negociadas buscam encontrar mecanismos que auxiliem na resolução dos problemas encontrados.

A PNRH é inspirada no conceito de governança, quando propõe a criação de ambientes de integração entre os diferentes atores, detentores do poder de decidir sobre a gestão das águas, instituindo espaços deliberativos e mecanismos de gestão como os Conselhos de Recursos Hídricos e os Comitês de Bacia Hidrográfica. Esses espaços proporcionam a promoção de uma gestão colaborativa, em que todos possam emitir sugestões sobre a forma de implantação dos instrumentos de gestão (FERREIRA *et al.*, 2017).

Segundo Tenório (2015), o processo de tomada de decisão coletiva busca oportunizar a discussão crítica entre os participantes, fazendo com que gestores e usuários possam ter

direitos iguais, opinar e decidir sobre a implementação das políticas públicas em âmbito local. O modelo de gestão descentralizada e participativa adotado pelos CBH's, deve sempre buscar maneiras de enfrentar os desafios da inserção da sociedade nos processos decisórios, estimulando o convívio e o respeito às diferenças.

As práticas de transparência são fundamentais para garantir uma boa governança dos recursos hídricos, por ser capaz de promover equidade e justiça no processo decisório ambiental, sendo, portanto, um elemento-chave em várias etapas, como: na disponibilização de dados e de documentos dos processos decisórios, da aprovação e na divulgação de projetos e regras que sirvam de embasamento e orientação da gestão (EMPINOTTI; JACOBI; FRACALANZA, 2016).

O reconhecimento da importância do acesso à informação na promoção da participação na governança ambiental não é recente, estando presente nas discussões desde a elaboração da Declaração do Rio, de 1992 – quando se definiu que os Estados seriam responsáveis por estimular e facilitar a participação popular por meio da disponibilização de informações referentes às questões ambientais –, esse acesso à informação pode ser compreendido como transparência, transformando-se em um veículo capaz de promover a diminuição da assimetria de conhecimento e de poder no processo de tomada de decisão (EMPINOTTI; JACOBI; FRACALANZA, 2016).

Uma boa governança dos recursos hídricos pode levar a diferentes vertentes da discussão sobre a integração das políticas públicas e a participação da sociedade civil na gestão, onde deve-se considerar a o atendimento adequado de serviços ambientais de saneamento ambiental da população em vulnerabilidade socioambiental e a diminuição das disparidades socioeconômicas entre a população (FRACALANZA; JACOB; EÇA, 2013).

A participação da comunidade local, conhecedora da realidade da bacia, é de fundamental importância para o processo decisório, pois garante a inserção de conhecimentos locais sobre os cursos d'água. Salienta-se que não basta apenas que a comunidade disponha de assentos nos conselhos decisórios, é preciso que se garantam processos formativos para que participem de forma efetiva (FERREIRA *et al.*, 2017).

Entende-se, portanto, que a governança deve ser fortalecida por meio da implantação de práticas participativas e de transparência em todos os momentos do processo de tomada de decisão. Nesse sentido, a transparência foi apresentada como mais um princípio a ser considerado juntamente aos de participação e descentralização da gestão das águas (EMPINOTTI; JACOBI; FRACALANZA, 2016).

A transparência é um elemento-chave para a construção das políticas públicas, é uma ferramenta para a promoção e o aumento da eficiência das práticas de boa governança, por proporcionar maior controle social nos processos de tomada de decisão, e garantindo o acesso à informação. Sabe-se que, mesmo existindo o acesso à informação, é necessário que se reconheçam os limites deste acesso e as diferentes capacidades de interpretação e análise que podem fortalecer ou facilitar as práticas de assimetria de poder (EMPINOTTI; JACOBI; FRACALANZA, 2016).

Segundo Ferreira *et al.* (2017), ainda há muito o que se fazer para a efetivação da PNRH de maneira descentralizada nos estados da Amazônia Legal, especialmente no que se refere ao acesso à informação e à participação da sociedade. A garantia de assentos nos conselhos, por si só, não garante a concretude de uma boa governança hídrica, são necessários investimentos em atividades de educação ambiental que estimulem a importância do seu papel nas políticas públicas.

2.2 Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)

O conceito de gestão integrada dos recursos hídricos da GWP (2010) reconhece a água como parte integrante do ecossistema, um recurso natural e um bem social e econômico, cuja quantidade e qualidade determinam a natureza da sua utilização, ressaltando a necessidade de se adotar uma gestão equitativa, eficiente e o uso sustentável.

Os problemas ambientais, discutidos na década de 80, levaram à busca por uma abordagem mais eficiente da água, é quando surge, então, o conceito de Integrated Water Resources Management (IWRM) ou Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), amplamente promovida e comumente usada em muitos países desde 1990 (OVERTON *et al.*, 2014).

A Conferência Internacional sobre a Água e o Meio Ambiente, em janeiro de 1992, em Dublin, Irlanda, foi responsável por redigir os pilares para a formulação de consensos e mecanismos que elucidariam a importância da GIRH, dando origem a quatro princípios que constituem o escopo essencial da gestão integrada, servindo como base para a maioria das reformas no setor de recursos hídricos. Inspirando, também, a criação do capítulo 18 da Agenda 21, que trata da proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos, com a aplicação de critérios integrados para o desenvolvimento, manejo e uso, reafirmando a

importância urgente de se adotar medidas de mitigação de problemas, como a falta de acesso, a escassez e a poluição (SILVA; HERREROS; BORGES, 2017).

Princípio 1: A água doce é um recurso finito e vulnerável, essencial para manter a vida, o desenvolvimento e o meio ambiente.

Princípio 2: O desenvolvimento e a gestão integrada dos recursos hídricos devem ser participativos, envolvendo usuários, planejadores e formuladores de políticas em todos os níveis.

Princípio 3: As mulheres desempenham papel principal no abastecimento doméstico, da gestão e da proteção da água.

Princípio 4: A água tem valor econômico em todos os seus usos competitivos e deve ser reconhecida como bem econômico assim como um bem social.

(Conferência Internacional sobre a Água e o Meio Ambiente, Dublin, Irlanda, janeiro de 1992.)

A PNRH teve uma contribuição importante para a propagação do novo paradigma de gestão de um bem de uso comum, ao inserir o conceito de GIRH no Brasil. Apesar de ser um termo amplamente aceito, ele é de alta complexidade e encontra inúmeras dificuldades para sua implantação, necessitando, portanto, de uma evolução institucional no país, capaz de promover a descentralização da gestão em âmbito local de bacias hidrográficas (PORTO; PORTO, 2008).

Fracalanza, Jacob e Eça (2013) afirmam que a Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) passou a compor as discussões em âmbito nacional após a Cúpula do Milênio, evento promovido pela ONU no ano 2000, que contou com a representação de 189 países no debate sobre o desenvolvimento de seus povos, originando um documento denominado Metas do Milênio, que estabeleceu a criação de planos nacionais de recursos hídricos que fossem capazes de orientar a gestão integrada.

A GIRH surge como uma resposta às solicitações internacionais por ações que reconheçam a urgente necessidade de resolver os problemas da água, nas diferentes escalas (local, nacional e internacional), promovendo ações que busquem sustentabilidade, equidade social e eficiência econômica. O conceito de GIRH emerge como uma alternativa para o alcance da segurança hídrica, pois busca garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos através de uma abordagem que apresente alternativas de conservação dos mananciais e a adoção de medidas de uso racional (GWP, 2005).

É em meio a esse período de discussão internacional que, em janeiro de 2006, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), um plano estratégico para o uso sustentável das águas, usado como instrumento norteador para o fortalecimento e desenvolvimento institucional da Gestão

Integrada de Recursos Hídricos no país, tomando a bacia hidrográfica como unidade de planejamento para o desenvolvimento de ferramentas e metodologias que auxiliem aqueles que atuam na área de recursos hídricos, equacionando e solucionando os problemas relacionados ao processo de gestão integrada e descentralização do recurso (MMA, 2008).

O conceito de GIRH construiu-se de maneira gradual ao longo dos anos, modificando-se e absorvendo novos elementos conforme se compreendia a complexa rede de fatores de ordem natural, social, política e econômica que orbitam nas questões relacionadas aos recursos hídricos. O conceito de GIRH da GWP se define como um processo baseado nos princípios da boa governança e da participação pública, capaz de promover o desenvolvimento e a gestão coordenada da água, do solo e dos recursos relacionados, maximizando os resultados econômicos e garantindo o bem-estar social, de modo que não comprometa a sustentabilidade dos ecossistemas (FRACALANZA; JACOB; EÇA, 2013).

Segundo Butterworth *et al.* (2010), a gestão integrada da água foi amplamente saudada como um objetivo ou visão que busca operacionalizar de maneira holística os princípios e valores sociais e econômicos no gerenciamento de um bem público, envolvendo os usuários de todos os níveis, buscando sempre um afastamento dos focos tradicionais nos subsetores departamentais da gestão da água, para exercer uma abordagem mais holística e intersetorial, capaz de responder as incompatibilidades entre oferta, demanda e distribuição.

Segundo Silva, Herreros e Borges (2017) a GIRH consiste em um mecanismo de gestão flexível e adaptável aos diversos contextos regionais dos países, promovendo o gerenciamento coordenado da água, da terra e dos recursos relacionados de maneira a maximizar o bem-estar social e a eficiência econômica, garantindo o equilíbrio do ecossistema. O modelo de gestão do Brasil é considerado um exemplo de descentralização, mas que ainda enfrenta o desafio no direcionamento de suas políticas para regiões que estão à margem de uma gestão hídrica mais integrada.

Analistas e profissionais argumentam que, há muito tempo, o gerenciamento dos recursos hídricos tem sido realizado de maneira setorial e reducionista, sendo necessária uma melhor coordenação e integração no gerenciamento dos diferentes componentes desse recurso, envolvendo os responsáveis e as partes interessadas (BUTTERWORTH *et al.*, 2010).

O modelo de gestão da PNRH do Brasil apresenta aspectos em comum com a noção internacionalmente aceita de Gestão Integrada de Recursos Hídricos, termo amplamente divulgado por especialistas da GWP, na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, no ano de 2002, que estabeleceram a definição de GIRH que

logo se tornou a solução sustentável mais aceita para a gestão dos recursos hídricos, adotada e difundida por diversas instituições internacionais como sendo a principal ferramenta para gestão desse recurso (FRACALANZA; JACOB; EÇA, 2013).

Nos últimos anos o conceito de GIRH tem sido aceito como um meio de garantir o desenvolvimento e a gestão da água utilizando-se de uma abordagem ecologicamente sustentável e economicamente viável. GIRH é definida por Rogers e Hall (2006) como sendo um processo que promove a gestão coordenada dos recursos hídricos, do solo e dos recursos relacionados, tendo como objetivos, a otimização do bem-estar econômico e social sem comprometer a sustentabilidade dos ecossistemas vitais.

Segundo Porto e Porto (2008) os planos de recursos hídricos e os processos que levam ao enquadramento dos corpos hídricos, definidos no âmbito dos comitês de bacia, são exemplos de processos de negociação social, práticas que permitem melhor explicitação da relação entre os objetivos pretendidos e os custos dos investimentos necessários para atingi-los.

As definições de IWRM enfatizam que ela é uma abordagem que busca melhorar a eficiência no uso da água, promover a equidade no acesso ao recurso e o alcance da sustentabilidade. O grande desafio dessa abordagem é conseguir abranger os aspectos econômicos, sociais e ambientais no planejamento das ações, de maneira a minimizar o surgimento de diferentes conflitos de escolhas (trade-offs) e os impactos negativos que podem ser criados pelas ações de um sub-setor particular (BUTTERWORTH *et al.*, 2010).

A GIRH é um processo político que fornece a única alternativa viável para o manejo e uso sustentável da água, se concentra na implementação de metas ambientais e na alocação dos recursos financeiros, sugerindo, para tal, a utilização de uma abordagem que se distancie daquela tradicional e fragmentada sobre a água. No entanto, existe um debate sobre a forma de conseguir colocá-la em prática, em virtude da amplitude da perspectiva que essa abordagem exige, tornando necessário o estabelecimento de regimes eficazes de governança da água que permitam a implementação da GIRH (ROGERS; HALL, 2006).

Segundo as orientações da GWP (2005), a GIRH não se trata apenas de gerenciamento dos recursos físicos, é também uma proposta de reforma dos sistemas sociais, permitindo que um maior número de pessoas se beneficie do recurso e, igualmente, que os responsáveis pela implementação das políticas tenham maior consciência no trato com a água. As decisões sobre a elaboração de políticas, planejamento e gestão da água devem ser tratadas

em âmbito de bacia hidrográfica, sendo assegurado, às partes interessadas, o direito à voz, priorizando a participação das mulheres e dos mais pobres.

A GIRH busca assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais, implementando mecanismos que possuam um enfoque coordenado com a gestão da terra e dos recursos relacionados. Para se alcançar a gestão integrada e a definição das metas do programa de ações estratégicas, faz-se necessário adquirir uma visão regional compartilhada e uma abordagem descentralizada (FENZL, 2016).

A GIRH busca fortalecer estruturas para a governança da água, auxiliando a tomada de decisão, direcionando estratégias que evitem o desperdício de investimentos em ações que apenas minimizam os impactos negativos das ações antrópicas, mas não combatem as causas raízes dos problemas. Pretende-se, com esta abordagem, garantir que a água seja gerenciada de forma equitativa, permitindo o acesso aos diversos usos, sem que isso comprometa a capacidade de manutenção das futuras gerações, fazendo com que as diferentes formas de uso possam contribuir para alcance do desenvolvimento social e econômico da região.

Somente uma gestão integrada e um planejamento flexível de longo prazo e larga escala poderão atender as crescentes demandas sobre os recursos naturais, garantindo a conservação da biodiversidade e o bem-estar da população, propondo medidas que venham assegurar o acesso, a quantidade e a qualidade do recurso. A abordagem da GIRH torna a edificação e implementação de soluções mais simples e efetivas, evitando investimentos ruins e desperdícios com ações que não atingem as causas raízes dos problemas (GWP, 2005).

3 METODOLOGIA

O projeto de pesquisa tem como objetivo principal desenvolver um Programa de Ação Estratégicas (PAE) para a bacia do Rio Marapanim que sirva como ferramenta para subsidiar a gestão integrada e criar um entorno favorável, necessário para sua futura implementação, fortalecendo o marco institucional e o planejamento de ações de maneira coordenada e coerente que visem a proteção e a gestão sustentável dos recursos hídricos da bacia.

Segundo afirma Fenzl (2016), o PAE é o elemento catalisador para alcançar a GIRH, é um documento negociado, um instrumento orientador das atuações dos membros. Nele, são

estabelecidas estratégias e prioridades para a ação, além de apontar para o alinhamento de políticas normativas dentro de um contexto de fortalecimento institucional e de capacidades.

A metodologia utilizada será a mesma adotada pela GWP, adaptada à realidade da bacia do rio Marapanim. A GWP tem por objetivo principal promover o desenvolvimento de metodologias para a gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos de bacias hidrográficas e dos recursos naturais, econômicos e sociais associados. O instrumento central da metodologia é o desenvolvimento de um PAE baseado no levantamento das opiniões e propostas de diferentes atores envolvidos no processo de gestão dos recursos hídricos da bacia do rio Marapanim, que relacionam os problemas principais que afetam a bacia e traçam estratégias para enfrentá-los.

De acordo com a metodologia do Global Environmental Facility (GEF), o PAE está baseado na criação de uma visão comum e compartilhada para a GIRH e o desenvolvimento sustentável de uma bacia. Essa metodologia consiste na análise e diagnóstico de uma bacia, onde são identificadas as causas raízes dos principais problemas que afetam a bacia do Marapanim, seus impactos ambientais e socioeconômicos, apresentando as principais recomendações e sugestões de ações que visem solucioná-los.

Essa metodologia proporciona aos envolvidos estabelecerem uma visão comum compartilhada para a GIRH; o alcance do desenvolvimento sustentável e o manejo integrado dos recursos hídricos da bacia; o estabelecimento da visão que aponte para o alinhamento de políticas e normativas em um contexto de fortalecimento institucional e de capacidades (FENZL, 2016).

As Ações Estratégicas (AE) se constituem em projetos que, em seu conjunto, consolidam o PAE e buscam estabelecer as bases financeiras e políticas adequadas para sua implementação. As AE's estão relacionadas aos principais convênios e acordos internacionais sobre o clima e o meio ambiente, que visem a garantia de acesso universal à água, ao saneamento, à segurança alimentar, à educação ambiental, a proteção e ao reestabelecimento dos ecossistemas, a adaptação às variações climáticas e a melhoria da qualidade da água.

Os aspectos comuns entre as Ações Estratégicas devem estimular a investigação científica e fortalecer a promoção de acordos e regulações que contribuam para a consolidação de uma plataforma regional integrada de informação, buscando a melhor gestão do conhecimento e o fortalecimento das instituições responsáveis pela gestão na bacia, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e o bem-estar da população local. As AE's buscam promover a prática da gestão integrada nos diferentes níveis, mediante a cooperação,

apoio e fortalecimento da participação das comunidades locais, estimulando a investigação científica e contribuindo para a consolidação de uma plataforma regional e integrada de informação, fortalecendo, desta maneira, a gestão do conhecimento.

A pesquisa tem como principal referência o trabalho desenvolvido pelos países amazônicos, membros da OTCA que, através do Projeto GEF-Amazonas, desenvolveram um PAE para a bacia hidrográfica amazônica entre os anos 2006 e 2016. O trabalho consistiu em um processo de identificação e análise dos principais problemas que afetam a Bacia Amazônica, através do desenvolvimento de uma visão compartilhada, seguida pela definição de objetivos, estratégias e medidas a serem adotadas para conseguir enfrentar os problemas e alcançar as soluções (FENZL, 2016).

As informações do PAE foram obtidas por meio de pesquisa bibliográfica, documental e de entrevistas individuais, com a pergunta norteadora: quais os problemas que afetam a bacia do rio Marapanim? os entrevistados relacionaram e analisaram os principais problemas e obstáculos encontrados para a implementação da GIRH da Bacia do Marapanim, de acordo com sua visão e relação com a temática, propondo ações que visem solucioná-los.

Segundo Severino (2007), a entrevista proporciona uma interação entre pesquisador e pesquisado e traz a possibilidade de apreender o que os sujeitos pensam, sabem, representam, fazem e argumentam. As informações passaram por um processo de tratamento e síntese, em que prevaleceu a ideia central dos entrevistados na identificação das causas raízes dos problemas identificados.

No intuito de atender os objetivos da pesquisa, foram desenvolvidos os procedimentos metodológicos descritos a seguir, de acordo com cada objetivo específico. O primeiro capítulo do PAE trata da caracterização da bacia do rio Marapanim em seu contexto hidrológico, social, econômico jurídico e institucional.

A identificação dos divisores de água foi obtida através de arquivos matriciais do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), adquiridos no banco de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, por meio de imagens do Sistema de Informação Geográfica (SIG) ARC GIS 10.1, com projeção UTM e Datum SIRGAS-2000.

Para caracterizar o contexto hidrológico da bacia do rio Marapanim foram utilizados dados secundários da ANA, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM), da UFPA, EMBRAPA, entre outras. Entende-se que, para desenvolver um trabalho de intervenção na região da bacia é importante caracterizá-la em seus diferentes aspectos socioeconômicos,

assim, faz-se necessário conhecer as diferentes atividades desenvolvidas na região que, de alguma maneira, exercem pressão nos recursos hídricos.

O segundo capítulo do PAE baseia-se na coleta de dados através de entrevistas com 09 (nove) atores locais (Anexo A) diretamente ligados à gestão dos recursos hídricos da bacia do rio Marapanim, entre eles, integrantes de movimentos sociais locais e representantes de instituições de pesquisa, de ensino e extensão do estado.

Os entrevistados identificam e analisam os principais problemas encontrados na bacia hidrográfica do rio Marapanim propondo ações prioritárias para a melhoria da região e o melhor uso e gerenciamento dos recursos hídricos da bacia do Marapanim. A partir dessas informações, foram elaborados resumos executivos dos projetos prioritários que visam atender e solucionar os problemas enfrentados na região.

4 PROGRAMA DE AÇÕES ESTRATÉGICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARAPANIM

4.1 Características gerais

A bacia hidrográfica do Rio Marapanim (Figura 1) constitui um único sistema hidrológico que cruza as fronteiras de doze municípios do estado do Pará, está localizada na Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental, composta pelos rios que desembocam no Oceano Atlântico (BRASIL, 2003). A bacia limita-se ao Norte pelo Oceano Atlântico, ao Sul pela bacia do rio Guamá-Moju, a Leste pela bacia do rio Gurupi e a Oeste pela baía do Marajó (SANTOS, 2018).

A bacia hidrográfica do rio Marapanim possui uma área de 2.425,58 km² (UFPA, 2018), abrange 12 municípios do estado do Pará (Figuras 2 e 3) e está situada entre duas mesorregiões do estado: a Metropolitana de Belém, abrangendo os municípios de Castanhal, Santa Isabel e Santo Antônio Tauá, e no Nordeste Paraense, os municípios de Curuçá, Igarapé-Açu, Magalhães Barata, Maracanã, Marapanim, São Caetano de Odivelas, São Francisco do Pará, Terra Alta e Vigia de Nazaré. Segundo dados coletados do IBGE (2010) a bacia está situada em um território ocupado por mais de 170.00 mil habitantes, distribuídos em mais de 50 mil domicílios.

A bacia do rio Marapanim e sua zona costeira são estratégicas para o desenvolvimento econômico da região em que está inserida, sendo alvo de atenção por parte dos movimentos sociais em virtude das várias intervenções as quais tem sido submetido o rio e seus afluentes, provocando mudanças no regime de vazão e na zona costeira.

Diversas instituições, como: Universidade Estadual do Pará (UEPA), Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), EMBRAPA, IFPA, UFPA, dentre outras, estão desenvolvendo estudos na região de abrangência da bacia do Marapanim, contribuindo com informações que auxiliam na definição das características da bacia, sua dimensão espacial, as formas de uso e ocupação do solo e as atividades econômicas e sociais desenvolvidas na região.

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), os estudos para a explicação do crescimento econômico de municípios, países ou região, têm sido realizados por meio da verificação das externalidades espaciais, considerando o contexto espacial. A teoria da Nova Geografia Econômica (NGE) tem possibilitado a identificação de quais

variáveis econômicas, ambientais e sociais podem influenciar no crescimento econômico de determinado município com efeitos de transbordamentos espaciais para seus vizinhos.

Segundo afirmam Guimarães e Jannuzzi (2016) o conhecimento do significado, dos limites e potencialidades dos indicadores sociais, podem ser úteis na definição das prioridades sociais e na alocação de recursos do orçamento público, pois contribuem para a interpretação empírica da realidade social e auxiliam na formulação e direcionamento de políticas sociais.

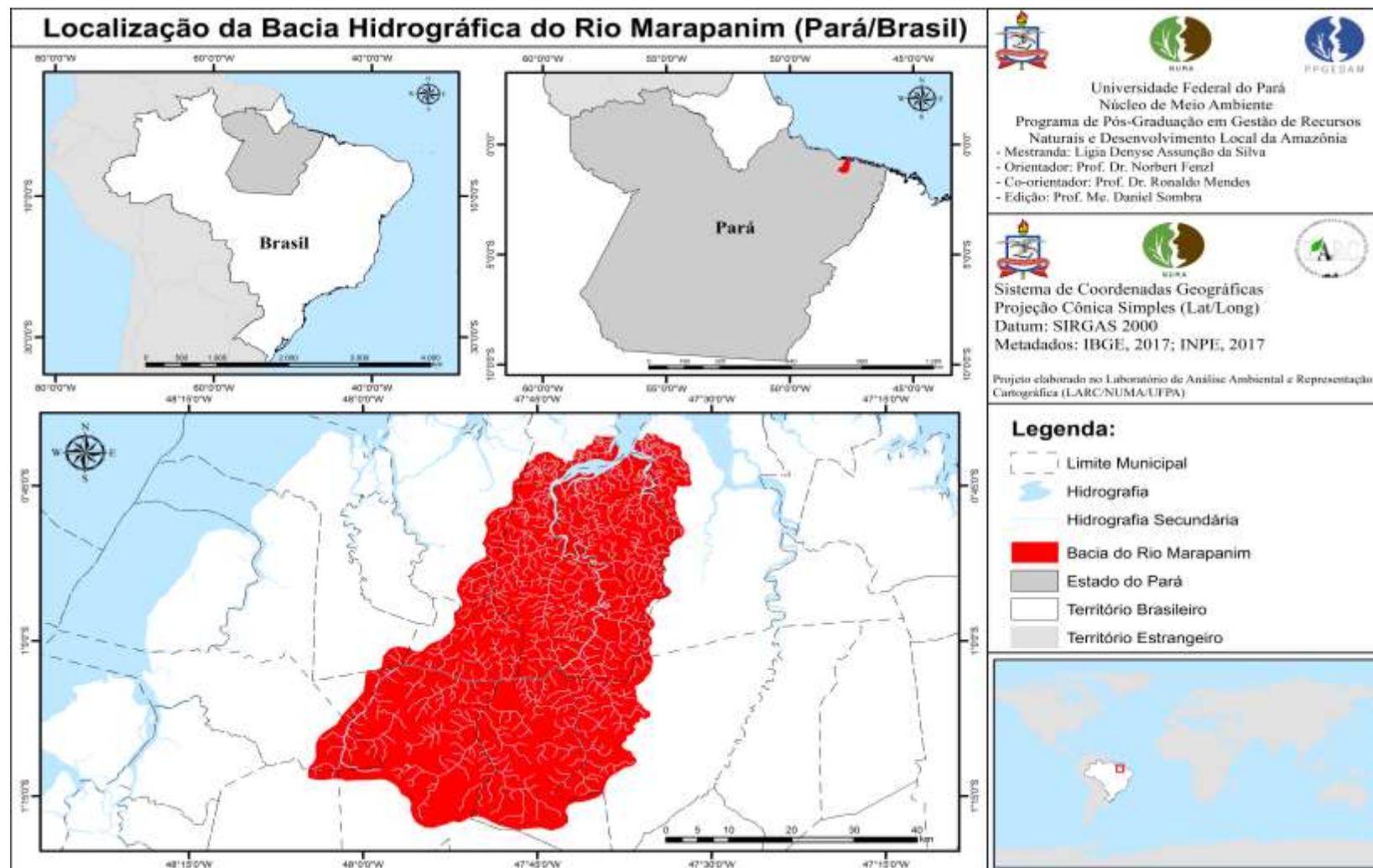
Neste capítulo estão relacionados os principais indicadores de renda, densidade populacional, saúde e educação, dos municípios que integram a bacia do rio Marapanim. A Tabela 1 apresenta a área de ocupação da BHRM e a distribuição por município na bacia. Os municípios que concentram maior parte do território da bacia são: Marapanim, Castanhal, São Francisco do Pará e Magalhães Barata que, juntos, correspondem a mais de 70 % da área total da bacia (Figura 3).

Tabela 1 – Área de ocupação por município na BHRM.

Municípios	%	
	Bacia/Município	Município/Bacia
Marapanim	82,69	27,00
Castanhal	44,61	18,65
São Francisco do Pará	80,15	15,59
Magalhães Barata	99,61	13,09
Igarapé-Açu	24,95	7,96
Terra Alta	83,62	6,95
Maracanã	10,78	3,53
Curuçá	10,47	2,86
Santo Antônio do Tauá	12,06	2,63
Vigia	5,78	0,94
São Caetano de Odivelas	2,06	0,49
Santa Isabel do Pará	1,04	0,30

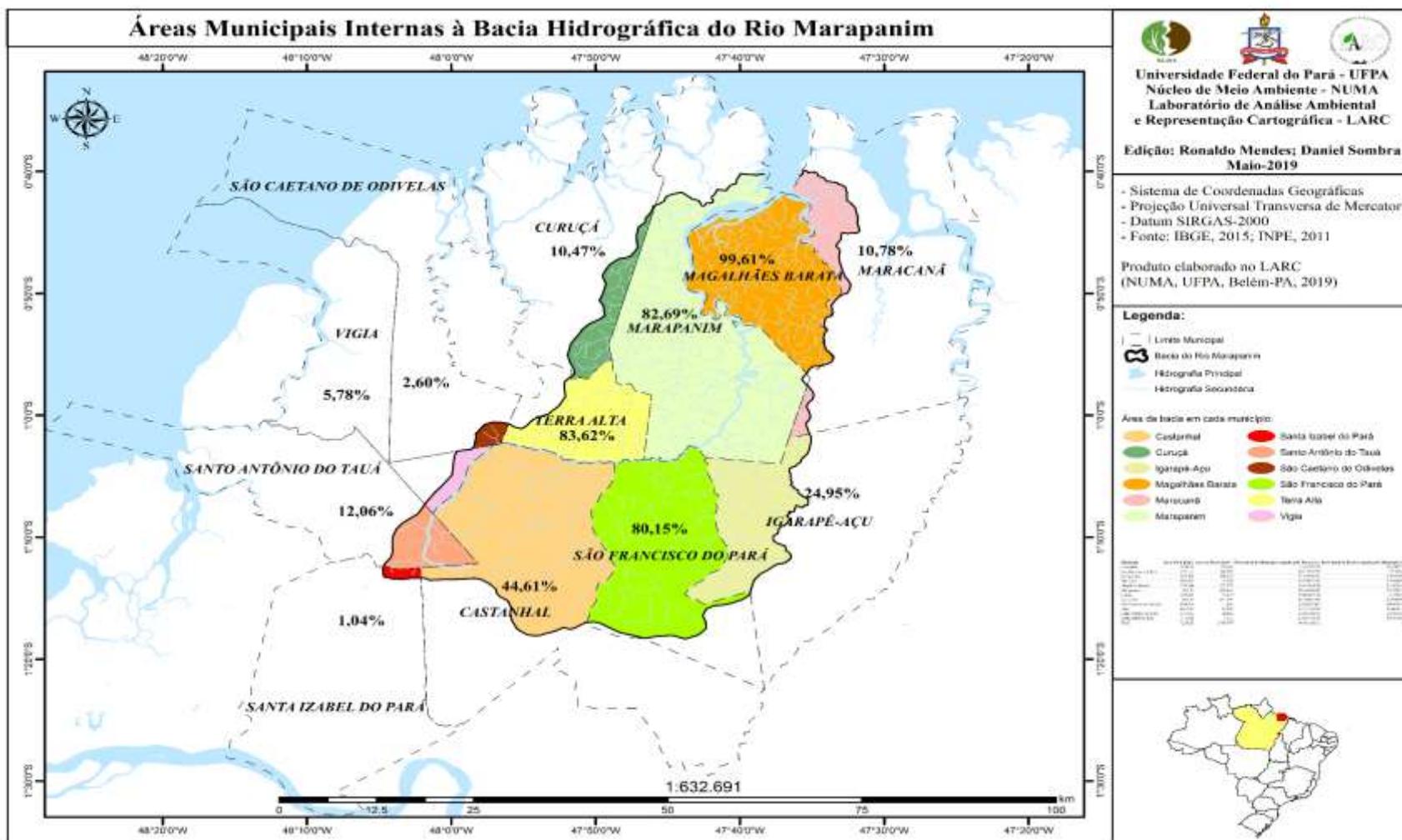
Fonte: UFPA (2018).

Figura 1 – Localização da bacia hidrográfica do rio Marapanim.



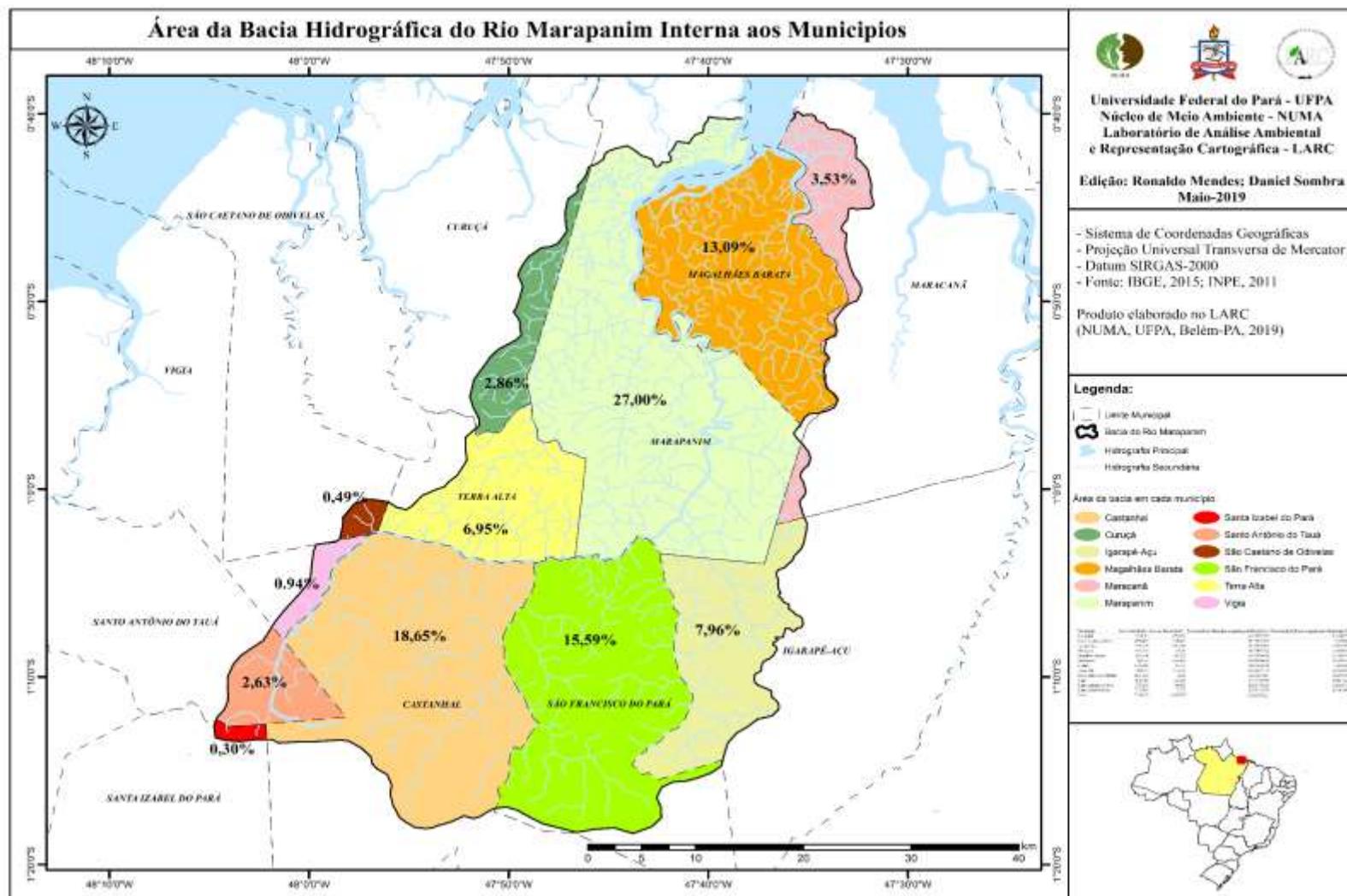
Fonte: UFPB (2018).

Figura 2 – Área interna dos municípios da bacia do rio Marapanim.



Fonte: UFPA (2019).

Figura 3 – Municípios da bacia do rio Marapanim.



4.1.1 Hidrologia

O rio Marapanim toma a direção sul-norte e deságua na Baía de Marapanim, apresenta fraca navegabilidade, com profundidade de 3 a 8 metros, em maré baixa, e de 5 a 10 metros, em maré cheia. Recebe como afluentes: o rio Mearim, que nasce no município de Curuçá, sendo navegável por embarcação de pequeno calado até a vila de Bom Jardim; e o rio Paramaú, que nasce no município e tem uma profundidade que varia de 2 a 4 metros, sendo navegável em toda a sua extensão. Pela margem direita, próximo à foz, recebe o rio Cuinarana (FAPESPA, 2016).

Estudos preliminares, realizados pelo Centro Gestor e Operacional do SIPAM (2016), identificaram a existência de pelo menos 65 tributários na bacia hidrográfica do rio Marapanim, que estão classificados entre permanentes (Quadro 1) e temporários (Quadro 2), alguns cruzando fronteiras intermunicipais.

4.1.2 Águas superficiais e subterrâneas

Quadro 1 – Rios e Igarapés permanentes da bacia do Marapanim.

Nome		
Rio Areal	Igarapé do Abacate	Igarapé Santo Antônio
Rio Marapanim	Igarapé do Chito	Igarapé Sapocoara
Rio Maú	Igarapé do Colono	Igarapé Solapo
Rio Mearim	Igarapé do Fugido	Igarapé Timboteua
Rio Paramaú	Igarapé Grande	Igarapé Tracoã
Braço Esquerdo do Rio Marapanim	Igarapé Grota Funda	Igarapé Tucumã
Igarapé Cajueiro	Igarapé Jabuti	Igarapé Umirzal
Igarapé Canarã	Igarapé Jambu-açú	Igarapé Urumateua
Igarapé Couro de Cutia	Igarapé Mata-preguiça	Igarapé-açu
Igarapé Crispim	Igarapé Mato Grosso	Rio Areal
Igarapé da Colônia	Igarapé Moura	Rio Marapanim
Igarapé Defun	Igarapé Pampula	Rio Maú
Igarapé Dezenove	Igarapé Passagem	Rio Mearim
	Igarapé Pratinha	Rio Paramaú
	Igarapé Rio Branco	

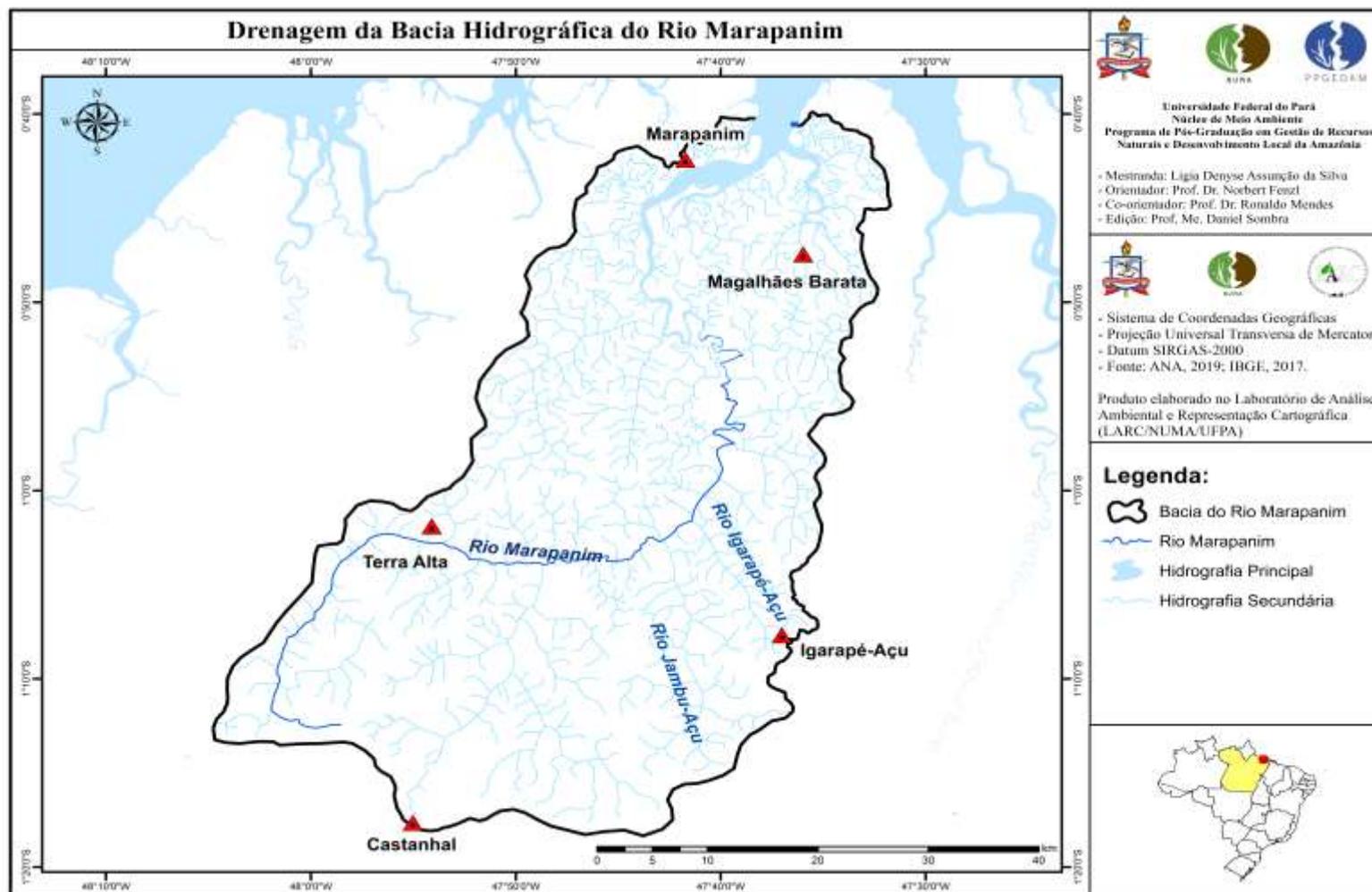
Fonte: CENSIPAM (2016).

Quadro 2 – Rios e Igarapés temporários da bacia do Marapanim.

Igarapé Aracatirina	Igarapé do Rodrigues	Igarapé Pedral
Igarapé Ananiteua	Igarapé do Vinte e Dois	Igarapé Santa Rita
Igarapé Bracinho	Igarapé Espírito Santo	Igarapé São Miguel
Igarapé Buiúna	Igarapé Galho D'anta	Igarapé São Paulo
Igarapé Campelo	Igarapé Gomes	Igarapé Sucuriuna
Igarapé Cogo	Igarapé Ilha Nova	Igarapé Tendal
Igarapé Diretoria	Igarapé Pajurá	Rio Piquiá
Igarapé do Moleque	Igarapé Pau-amarelo	

Fonte: CENSIPAM (2016).

Figura 4 – Hidrografia da bacia hidrográfica do rio Marapanim.



Fonte: UFPA (2019).

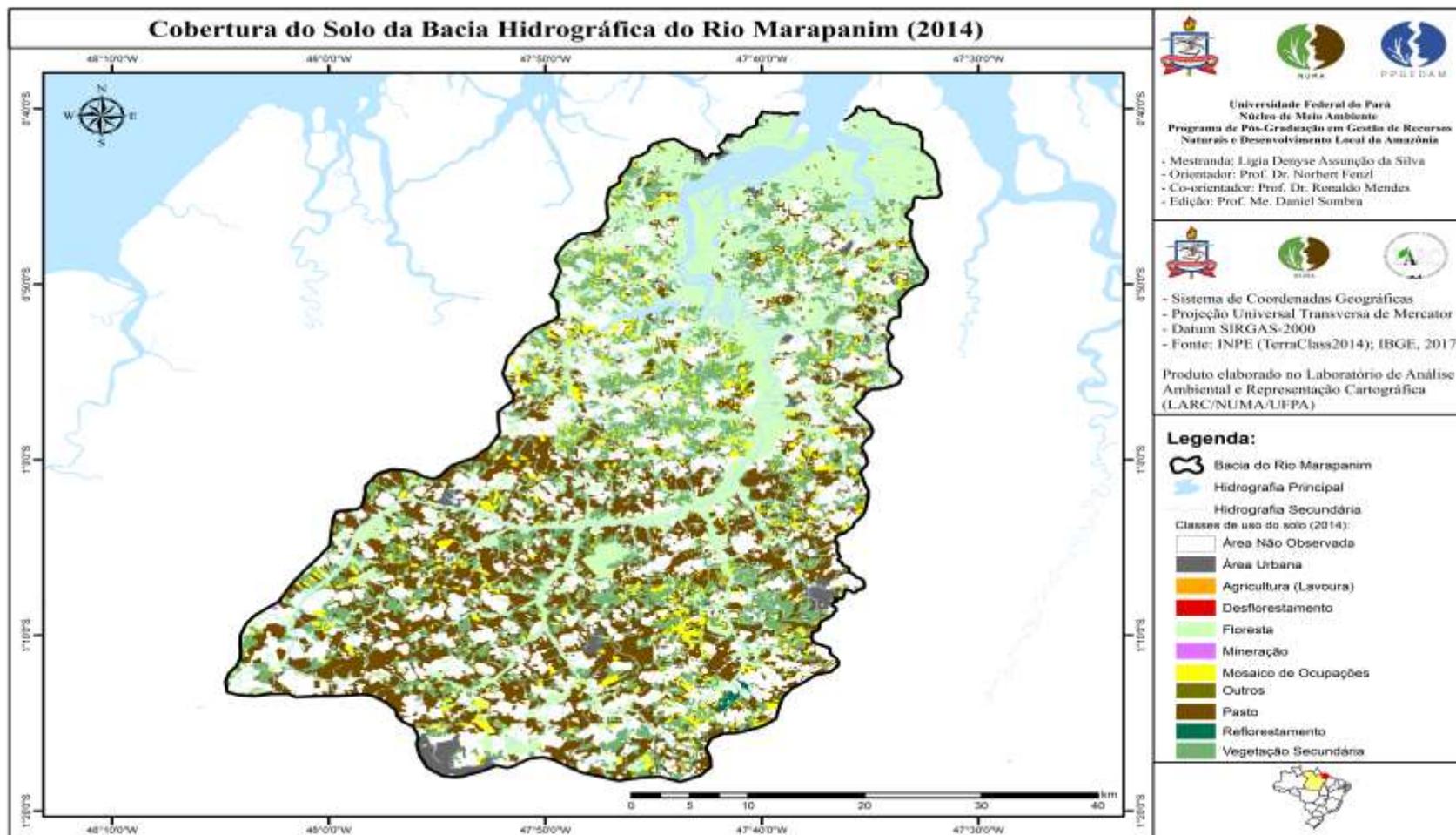
4.1.3 Vegetação

O desenvolvimento sustentável é um dos maiores desafios da região Nordeste Paraense, que passou por uma intensa mudança na paisagem com perda da biodiversidade ao longo do processo de ocupação a partir da intensificação da produção agropecuária (SAMPAIO *et al.*, 2017).

A supressão vegetal ocorrida ao longo do tempo, e durante o processo de colonização na região da bacia do rio Marapanim, resultou na perda da proteção natural do solo contra o processo de erosão. A vegetação original da região da bacia do rio Marapanim é de floresta ombrófila densa de terras baixas (IBGE, 2012), com presença de solos bem drenados e de baixa fertilidade natural. Atualmente, a vegetação da região encontra-se em estágio de sucessão, marcada pela presença de uso agrícola e pastagens degradadas (ANDRADE *et al.*, 2016).

Segundo dados do Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES) a bacia do Marapanim apresentava-se em 2017 com 80% da sua área desflorestada com registros recentes de desmatamentos nos anos de 2016 e 2017, os municípios mais afetados são: Marapanim, Castanhal, São Francisco do Pará e Igarapé-Açu que, juntos, concentram 79% do total desmatado, grande parte das mudanças na paisagem são atribuídas à agricultura e pecuária, com destaque para o crescimento no cultivo do dendê (SANTOS, 2018).

Figura 5 – Cobertura do Solo da bacia do Marapanim.



Fonte: UFPA (2019)

4.1.4 Qualidade da água

Segundo estudos da ANA (2013) sobre o balanço quantitativo (demanda *versus* disponibilidade hídrica), identificou-se que 36% da extensão dos rios da região hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental encontravam-se em situação preocupante, crítica ou muito crítica. Segundo balanço hídrico quali-quantitativo, a região apresenta, em sua maioria, boa qualidade da água, com registros de problemas qualitativos nas regiões metropolitanas e em núcleos ribeirinhos, em virtude do lançamento de esgotos domésticos e industriais sem o devido tratamento.

Em se tratando da qualidade da água na bacia do rio Marapanim, não foram encontrados registros de indicadores capazes de expressar a realidade da bacia, sabe-se, através dos relatos nas entrevistas, que a qualidade da água está comprometida em diferentes pontos, sugere-se, portanto, ações estratégicas que visem o monitoramento da qualidade da água e o desenvolvimento de programas de proteção dos aquíferos.

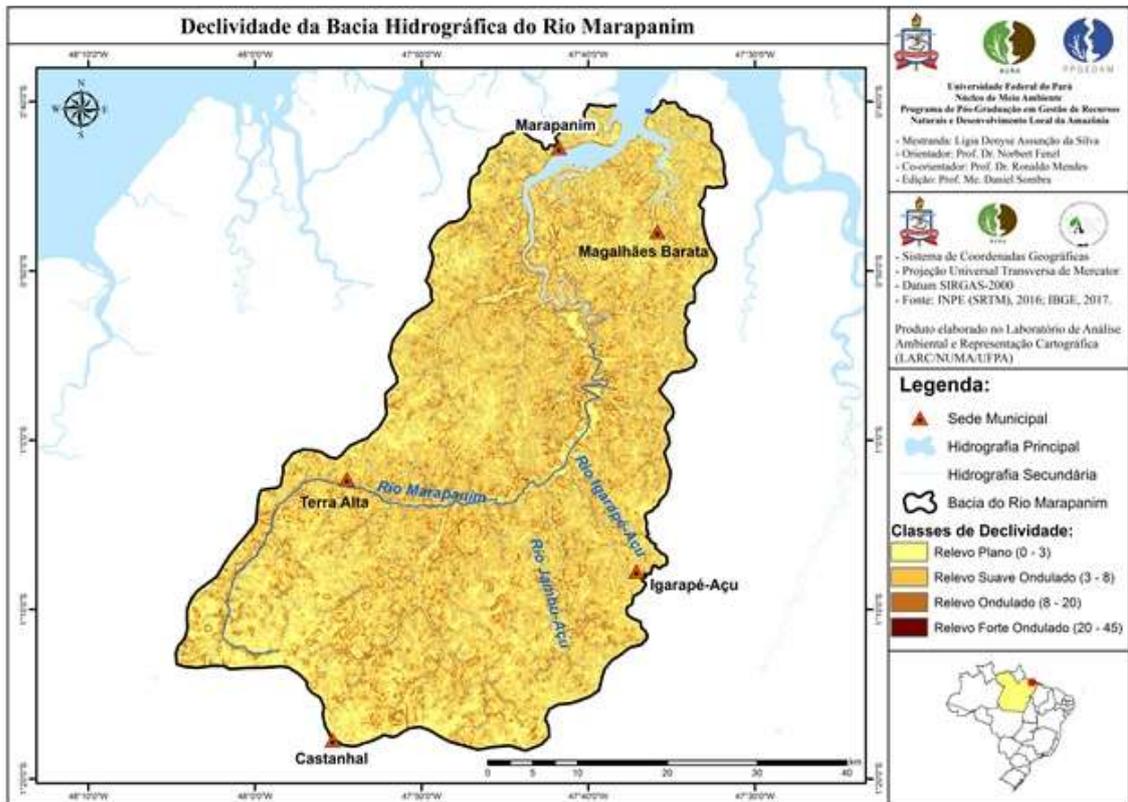
No ano de 2016, a Secretaria de Meio Ambiente do Pará (SEMAS) assinou um acordo de Cooperação com a ANA para implantar o Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água (Qualiágua), com vigência até o fim do ano 2020, que visa o monitoramento e compartilhamento de informações sobre a qualidade dos recursos hídricos de 55 pontos no estado, com definição de pontos de vazão e coleta de qualidade da água. O programa estimula a divulgação de dados de qualidade da água, como contribuição para a gestão e divulgação de informações sobre a qualidade da água superficiais no estado.

4.1.5 Relevô

Segundo estudos de Gutierrez (2017), a Bacia Hidrográfica do Rio Marapanim possui amplitude altimétrica de 47 metros e declividade do terreno com predominância plana a suave, além de grande parte do relevo com declividade de até 8%. A autora infere que a declividade é plana ou suave e, em virtude disso, a bacia possui a função de drenagem moderada, que permite presumir a possibilidade de existência de áreas de inundação e/ou alagamento.

Segundo dados da UFPA (2018), a declividade da bacia de Classe plana corresponde a 48%, a Suave Ondulada a 41%, a Ondulada a 10% e a Forte ondulada a 1%, como pode ser observado na Figura 6.

Figura 6 – Declividade da bacia.



Fonte: UFPA (2018)

4.1.6 Clima

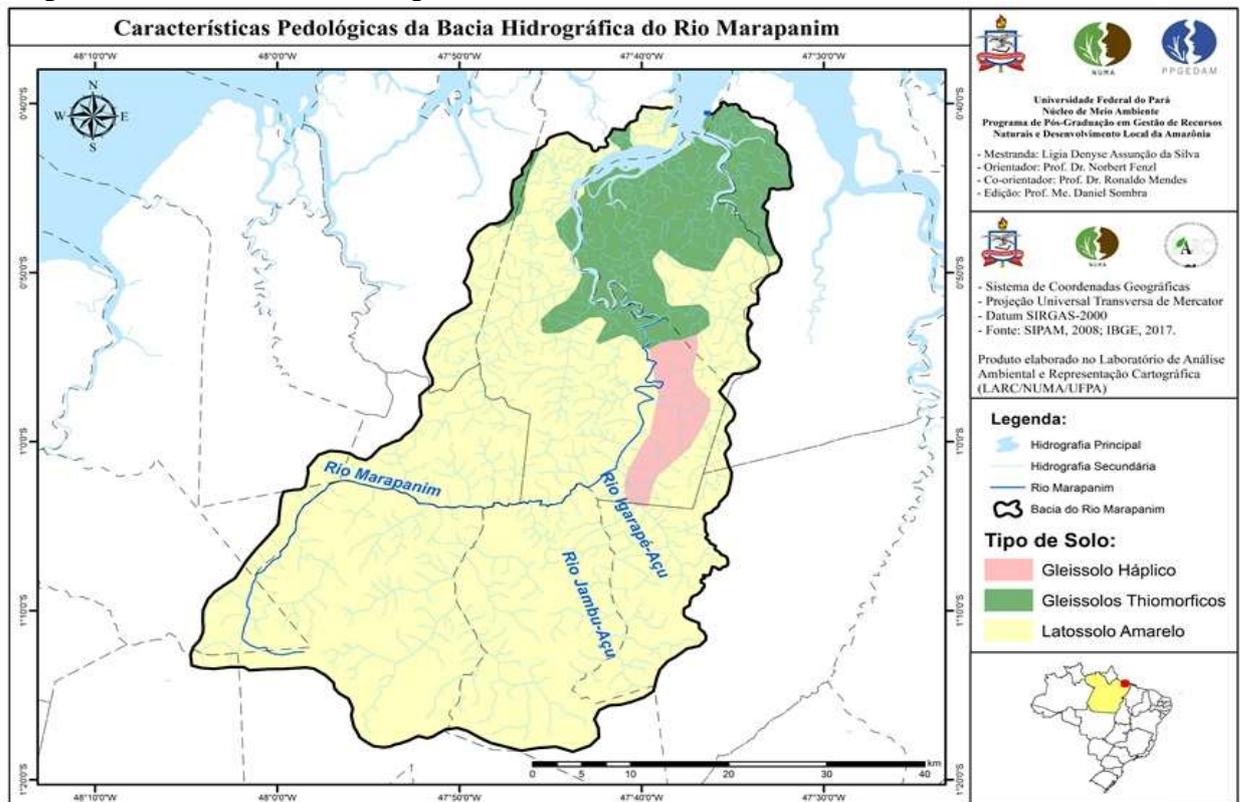
Santos (2018) classifica o clima da bacia do rio Marapanim como sendo tropical, na categoria megatérmico úmido, do tipo Am, segundo a classificação de Köppen-Geiger, com temperatura média anual em torno de 28°C, com precipitação anual elevada no período de dezembro a maio.

Segundo Andrade *et al.* (2018), de 1995 a 2016 houve uma diminuição da cobertura vegetal da bacia do Marapanim, causada pelo aumento da urbanização e o desenvolvimento de atividades de uso e ocupação do solo, como a expansão da malha urbana e o desenvolvimento de práticas agropecuárias, de modo que áreas mais urbanizadas, com maior uso do solo, apresentaram os maiores valores térmicos. A temperatura da região passou de 29,17 °C em 2004 para 32,23 °C em 2016, acarretando o aumento da temperatura superficial no entorno dos rios. A porção Sul da bacia é a área que concentra as maiores temperaturas e onde se encontra as áreas mais urbanizadas, com um intenso uso do solo.

4.1.7 Solo

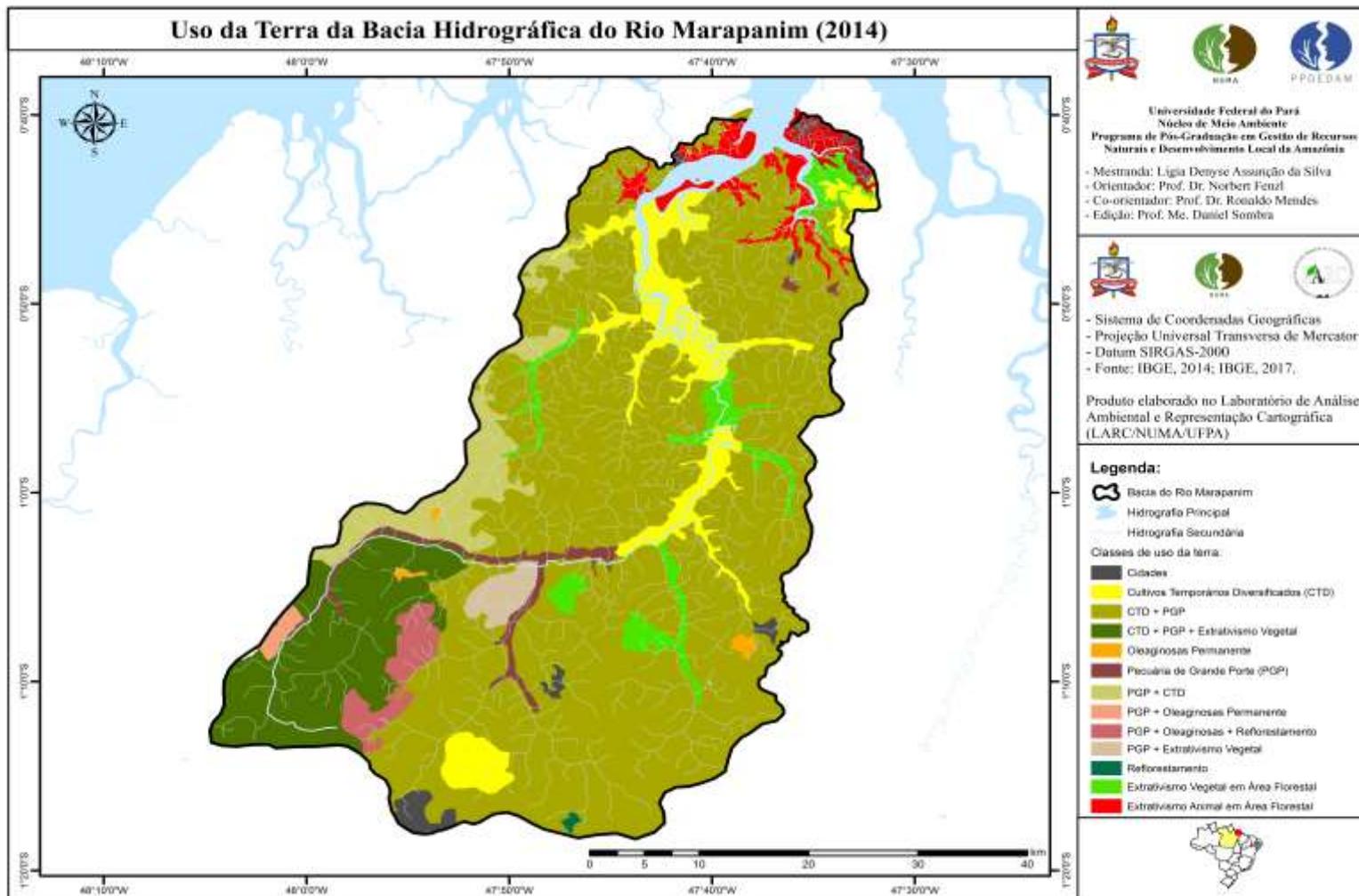
Santos (2018) afirma que a aptidão agrícola da região é considerada como boa em mais de 80% da área da bacia. Segundo dados da UFPA (2018), 84% da área da bacia é do tipo Latossolo Amarelo, o que corresponde a pouco mais de 2.000 km²; do tipo Gleissolo Thiomorficos são pouco mais de 300 km² o que corresponde, aproximadamente, a 13% da bacia; e do tipo Gleissolo Háplico são 78 km², correspondendo a 3% da bacia, conforme as Figuras 7 e 8.

Figura 7 – Características Pedológicas da bacia.



Fonte: UFPA (2018).

Figura 8 – Uso da terra na bacia do rio Marapanim.



4.1.8 População

As informações populacionais foram obtidas através de dados do IBGE (2010, 2017), através da análise de 208 setores censitários pertencentes ao território da Bacia do Marapanim. Em 2010, a estimativa da população total dos doze municípios era de mais de 480 mil habitantes, com estimativa de crescimento de 10% em 2017, podendo ultrapassar 530 mil habitantes. A população residente no território da Bacia do Marapanim em 2010 ultrapassou os 170 mil habitantes, representando mais de 35% da população total da região. Alguns municípios possuem maior ou menor grau de concentração populacional, em virtude da área de abrangência e do tipo de uso do solo, como demonstra a Tabela 2.

Alguns municípios recebem destaque por possuir grande número de habitantes, como o caso do município de Castanhal que possui uma predominância de população urbana que abriga mais 45% da sua população residente nos 18% do território Bacia. Os municípios de Magalhães Barata, Terra Alta e São Francisco possuem mais de 90% de sua população residente na área da bacia.

Tabela 2 – População residente na bacia e número de domicílios.

Municípios	Estimativa da população [2017]	Densidade Demográfica [2010]*	1. População total do município [2010]	2. População da área da Bacia [2010]	% [2 em 1]
Castanhal	195.253	168,29	173.149	77.967	45,0%
Igarapé-Açu	37.753	45,66	35.887	24.800	69,1%
Marapanim	27.569	33,42	26.605	20.890	78,5%
São Francisco do Pará	15.454	31,40	15.060	13.998	92,9%
Terra Alta	11.399	49,72	10.262	10.212	99,5%
Magalhães Barata	8.316	24,95	8.115	8.115	100 %
Curuçá	38.959	50,98	34.294	6.036	17,6%
Maracanã	28.679	33,16	28.376	5.949	21,0%
Santo Antônio do Tauá	30.611	49,61	26.674	2.234	8,4%
Santa Isabel do Pará	68.836	82,86	59.466	957	1,6%
São Caetano de Odivelas	17563	22,72	16.891	864	5,1%
Vigia	52.216	88,83	47.889	783	1,6%
Totais	532.608		482.668	172.805	

Fonte: IBGE (2010).

*A densidade é obtida por hab/ Km²

4.1.9 Saúde e saneamento

Segundo afirma Aith (2015), os recursos hídricos do Brasil estão seriamente ameaçados pelas péssimas condições de saneamento básico, o Pará está entre os estados com os piores índices de abastecimento de água, pouco mais de 40% da população tem acesso ao abastecimento de água, a maior parte do esgoto sanitário é despejado diretamente na natureza sem nenhum tratamento. De maneira geral, os municípios do estado do Pará apresentam sérios problemas de planejamento em relação à ocupação urbana e ao saneamento básico.

Mesmo com a queda na taxa de mortalidade infantil observada nos últimos quinze anos, a região norte ainda apresenta altas taxas de prematuridade e infecções. França (2016) afirma que a mortalidade infantil ocorre como consequência de uma combinação de fatores biológicos, sociais, culturais e de falhas do sistema de saúde, necessitando, portanto, de mudanças estruturais nas ações que são definidas pelas políticas públicas. Os níveis atuais de mortalidade infantil ainda são muito elevados, se equivalem aos dos países desenvolvidos da década de 60, tornando a situação do país preocupante no cenário mundial. Segundo a UNICEF (2007), países como o Japão e Canadá possuem taxas entre 3 e 5/1000.

Tabela 3 – Indicadores de Saúde.

Municípios	Nº de estabelecimento de saúde (SUS) [2009]	Mortalidade infantil [2014]	% total do município/ Sem coleta e sem tratamento de esgoto [2013]	Nº de Domicílios Particulares e Coletivos na Bacia [2010]
Castanhal	53	12,75	60,9%	24.039
Curuçá	16	18,90	81,6%	7.547
Igarapé-Açu	15	19,67	97,7%	7.050
Magalhães Barata	9	17,09	30,5%	4.655
Maracanã	21	23,75	33,9%	3.425
Marapanim	14	29,89	95,8%	2.715
Santa Isabel do Pará	18	20,27	88,6%	1.515
Santo Antônio do Tauá	17	18,87	88,7%	1.683
São Caetano de Odivelas	7	13,51	87,8%	600
São Francisco do Pará	9	04,48	59,4%	284
Terra Alta	5	11,36	99,0%	232
Vigia	17	16,04	92,6%	216
Total:	201			53.961

Fonte: ANA (2013); IBGE (2010, 2014).

Segundo relatório de 2002, do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), a região norte apresentava a segunda maior taxa de mortalidade infantil do país, taxa, esta, diretamente relacionada ao acesso à água potável, às condições de vida e à assistência à saúde de um país. Os problemas socioambientais e o crescimento das áreas de conflito dificilmente serão solucionados caso não haja uma interação dos diferentes atores e uma visão global do contexto no qual estão inseridos.

4.1.10 Economia, trabalho, renda e IDHM

Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) considerado baixo (entre 0,500 e 0,599) e sete deles possuem o IDHM Médio (entre 0,600 e 0,699). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda, variando de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

Tabela 4 – Indicadores de Desenvolvimento Humano.

MUNICÍPIOS	PIB [2014]	Sal. Médio [2015]	% da população Ocupada [2015] *	Renda per capita ≤ 1,5	IDHM [2010]	Ranking do IDHM [2010]
Castanhal	14.511,32	1,8	18%	41,9%	0,673	2598°
Curuçá	5.928,52	1,9	3,4%	54%	0,582	4590 °
Igarapé-Açu	7.321,90	1,7	6,5%	52,2%	0,595	4255 °
Magalhães Barata	6.677,85	1,5	4,4%	53,8%	0,597	4215 °
Maracanã	6.342,68	1,6	6,8%	54,2%	0,570	4841 °
Marapanim	6.823,12	1,7	6,9%	50,4%	0,609	3927 °
Santa Isabel do Pará	8.485,74	1,6	11,4%	47,2%	0,659	2924 °
Santo Antônio do Tauá	8.454,06	1,8	6,9%	48,1%	0,632	3448 °
São Caetano de Odivelas	6.077,34	1,9	4,8%	50,5%	0,585	4515 °
São Francisco do Pará	10.942,19	1,9	6,6%	48,1%	0,608	3957 °
Terra Alta	5.235,32	1,7	3,9%	51,4%	0,605	4029 °
Vigia	6.366,39	1,7	5,3%	47,3%	0,617	3756 °

Fonte: IBGE, 2010.

* % da População com renda per capita de até ½ salário.

4.1.11 Educação

Como indicador de educação dos municípios, utilizou-se, nesta pesquisa, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) dos municípios, um indicador sintético da educação brasileira, que considera resultados acadêmicos e fluxo escolar obtidos por meio da

Prova Brasil, do SAEB e do Censo Escolar. Segundo estudos do IBGE, existe uma relação direta entre os fatores educação e saúde; pesquisas apontam que a queda nos óbitos infantis apresentados nos últimos anos está relacionada ao aumento da escolaridade feminina.

Segundo Chirinéa (2015), o IDEB passou a ser um proponente de políticas públicas e indutor de ações das escolas e dos sistemas de ensino para efetivação da qualidade, a partir deste indicador é que se mobilizam ações para a melhoria da qualidade do ensino.

Tabela 5 – Indicadores de Educação.

Municípios	IDEB anos iniciais do EF [2015]	IDEB anos finais do EF [2015]
Castanhal	4,6	3,3
Curuçá	3,6	3,1
Igarapé-Açu	3,5	2,8
Magalhães Barata	3,6	3,6
Maracanã	4,1	3,4
Marapanim	3,6	3,3
Santa Isabel do Pará	3,9	3,7
Santo Antônio do Tauá	4,0	3,0
São Caetano de Odivelas	3,6	3,3
São Francisco do Pará	4,2	3,0
Terra Alta	3,8	3,5
Vigia	3,6	3,2

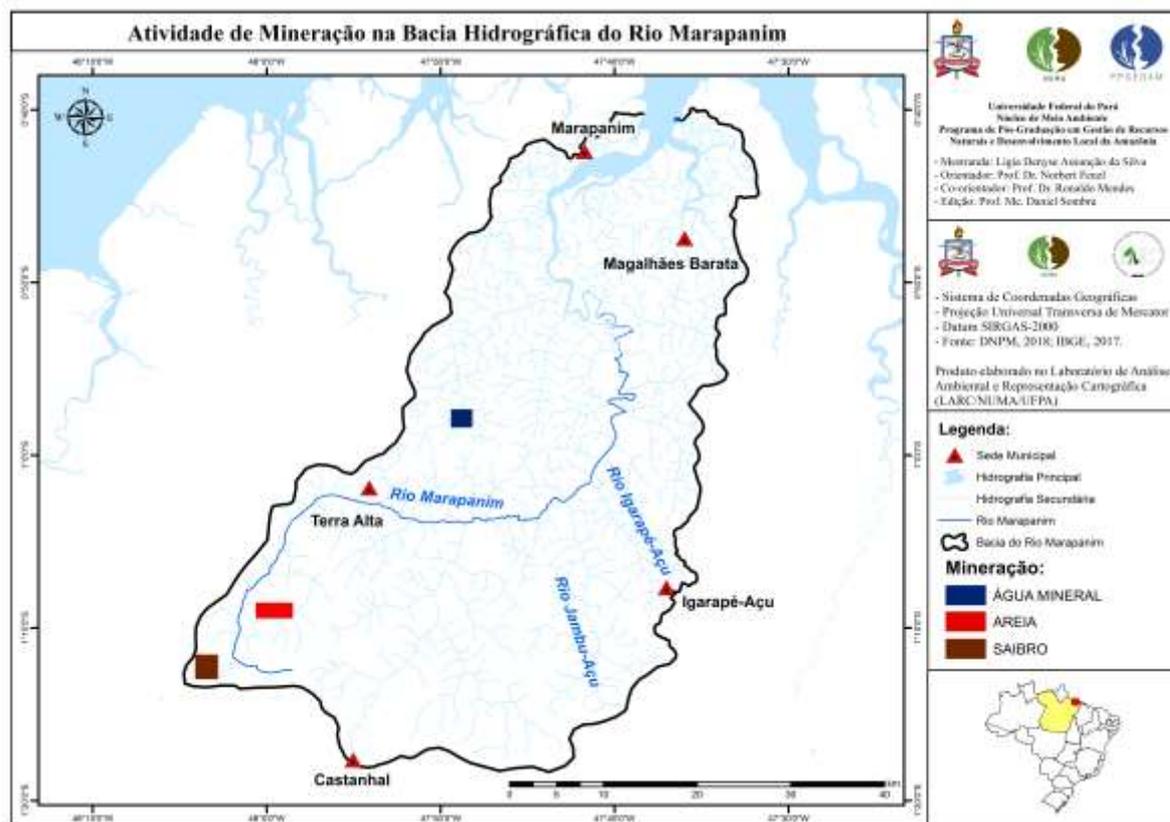
Fonte: IBGE (2015).

4.1.12 Atividades Econômicas

A região se destaca por ser um polo agroindustrial do estado, onde se concentram indústrias processadoras de frutas e de derivados do leite. O município de Castanhal concentra maior número de indústrias e que também se destaca pelo comércio, contribuindo para o abastecimento das cidades vizinhas (IBGE, 2010). A Figura 8 mostra pontos de extração de recursos naturais que exercem impactos diretos no solo e na água na região da bacia.

As atividades econômicas predominantes na região da bacia são: a agricultura de pequeno porte com cultivos de subsistência da agricultura familiar, com produção de frutas e grãos; produção animal (galináceos e aquicultura); além da agropecuária, atividade muito frequente observada como predominante e ocupando em 2017, mais de 50% da área de estudo (SANTOS, 2018).

Figura 9 – Atividades de mineração na Bacia.



Fonte: UFPa (2018).

4.1.13 Estruturas jurídicas

A estrutura jurídica baseia-se nos principais marcos regulatórios, federais, estaduais e municipais, que estabelecem as políticas públicas que tratam dos recursos naturais que, de alguma maneira, se relacionam com os recursos hídricos. As políticas estabelecem o papel que os atores irão desempenhar no gerenciamento dos recursos naturais nas diferentes esferas.

No âmbito municipal, dispõe-se de regulações próprias para cada município, as Leis Orgânicas Municipais, que contêm um capítulo que trata do meio ambiente e, em muitos casos, essas leis não consideram as peculiaridades locais, repetindo apenas o capítulo da Constituição Federal de 1988 que trata do meio ambiente.

- Lei Federal Nº 6.938/1981-** Política Nacional de Meio Ambiente;
- Lei Federal Nº 9.433/1997-** Estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

- c) **Lei Federal Nº 9.605/1998** - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências;
- d) **Lei Federal Nº 9.966/2000** - Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências;
- e) **Lei Federal Nº 9.984/2000** - Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA;
- f) **LEI Federal Nº 9.985/2000.** - Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências;
- g) **Lei Federal Nº 10.881/2004** - Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências;
- h) **Lei Federal Nº 12.187/2009** - Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima;
- i) **Lei Federal Nº 12.651/2012** - Novo Código Florestal - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa;
- j) **Lei Federal Nº 12305/2010** - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- k) **Lei Federal Nº 12.334/2010** - Política Nacional de Segurança de Barragens e criou o Sistema Nacional de Informações sobre a Segurança de Barragens;
- l) **Lei Federal Nº 12.651/2012** - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa;
- m) **Resolução ANA Nº 903/2013** - Cria a Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais - RNQA;
- n) **Resolução CONAMA Nº 396/2008** - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências;
- o) **Resolução Nº 30/2002 do CNRH** - Adota metodologia para efeito de codificação das bacias hidrográficas em âmbito nacional;
- p) **Lei Estadual Nº 6.381/2001**- Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pará;
- q) **Lei Estadual Nº 8.091/2014** - Institui a Taxa de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e Aproveitamento de Recursos

Hídricos - TFRH e o Cadastro Estadual de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e Aproveitamento de Recursos Hídricos – CERH;

- r) **Decreto Estadual Nº 276/2011** – Regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, substituindo o Decreto nº 2.070, de 20 de fevereiro de 2006;
- s) **Decreto Estadual Nº 1.227/2015** - que institui a Taxa de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e Aproveitamento de Recursos Hídricos - TFRH e o Cadastro Estadual de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e Aproveitamento de Recursos Hídricos – CERH;
- t) **Resolução Nº 16/2018**, que estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas, no âmbito do Estado do Pará;
- u) **Resolução Nº 04/2008** - Dispõe sobre a divisão do Estado do Pará em regiões hidrográficas e dá outras providências;
- v) **Resolução Nº 18/2018** – Dispõe sobre as diretrizes de elaboração do Plano Estadual de Capacitação em Recursos Hídricos;

5 ANÁLISE DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS PARA UMA GIRH DA BACIA

A análise e diagnóstico é um documento técnico-científico que identifica, quantifica e estabelece prioridades para os problemas relacionados aos recursos hídricos que são de natureza comum de uma determinada região ou bacia. Essa análise se estrutura sobre dois pilares fundamentais: (i) **a informação** e a experiência disponível sobre os diferentes aspectos da GIRH da bacia do Marapanim; e (ii) **a participação dos principais atores** (instituições, organizações públicas e privadas e sociedade civil) que se relacionam com a GIRH, identificando sua percepção dos principais problemas, seus impactos e suas causas subjacentes.

A análise e diagnóstico foi realizada com base nas informações existentes sobre a região e em entrevistas com 09 (nove) participantes dos órgãos governamentais da comunidade, bem como de especialistas em meio ambiente dos municípios integrantes da bacia do rio Marapanim; e teve como objetivo, identificar e relacionar os principais problemas que afetam a bacia. As informações foram obtidas por meio de uma análise tipológica, de onde foram extraídos **04(quatro) problemas regionais prioritários** que resumem os resultados em uma ordem de prioridade dos problemas encontrados, verificados através da frequência em que são citados.

5.1 Principais problemas

O território onde está situada a bacia do Marapanim passou por muitas transformações ao longo dos anos em virtude do processo de ocupação urbana, bem como do modelo de desenvolvimento urbano e de produção agrícola adotados na região, alterando, assim, sua paisagem natural.

A implementação de uma gestão integrada dos recursos hídricos na bacia do rio Marapanim encontra vários desafios; o modelo de gestão baseado em bacias hidrográficas ainda não é uma realidade no estado do Pará, a gestão atual é realizada com base nos limites territoriais municipais. As informações existentes e disponíveis sobre a bacia do Marapanim são escassas, algumas ainda em processo de construção, a inexistência de uma plataforma de informação sobre os recursos hídricos da região dificulta o processo de pesquisa sobre a temática, o que reforça a necessidade de estimular a pesquisa e reunir as informações

produzidas pelas instituições para obter uma visão mais abrangente sobre diferentes aspectos da bacia.

A discussão sobre a gestão por bacia hidrográfica e o enquadramento dos corpos hídricos ainda é um processo recente no CERH, na visão da atual presidência do conselho, a gestão por bacia deve ser realizada com base no Decreto Estadual nº 04 de 2008, que estabelece a divisão hidrográfica estadual em 07 (sete) macrorregiões hidrográficas: Costa Atlântica Nordeste, Tocantins-Araguaia, Xingu, Portel-Marajó, Tapajós, Baixo Amazonas e Calha Norte que, por sua vez, se dividem em sub-regiões.

No Quadro 3 estão relacionados os quatro principais problemas que afetam a bacia do Marapanim, em ordem de prioridade de ação.

Quadro 3 – Principais problemas identificados.

Problemas regionais da bacia do rio Marapanim	
1.	Governança
2.	Desmatamento
3.	Contaminação da água
4.	Mudança no uso da terra

Fonte: A autora da pesquisa (2019).

O problema da governança se manifestou de maneira transversal nos problemas identificados, pois a deficiência pela carência de informação, comunicação ou gestão, traz consequências que interferem nos diferentes problemas encontrados. Entende-se, portanto, que a gestão integrada fica comprometida se não houver uma governança capaz de promover a ampliação dos mecanismos de democracia participativa, com níveis de transparência que garantam o acesso à informação e a tomada de decisão.

O desmatamento na região da bacia do Marapanim foi outro problema frequentemente citado na fala dos entrevistados. Os dados existentes sobre o desmatamento da região mostram que ele continua ocorrendo e alcançou níveis preocupantes que continuam a crescer. São necessárias a criação de mecanismos de controle e fiscalização dos focos de desmatamentos e a realização de um trabalho de orientação e formação à comunidade agricultora da região, que ainda utiliza técnicas ultrapassadas de manejo e plantio.

A contaminação da água é um problema recorrente na região, a falta de saneamento básico causa sérias consequências que interferem na qualidade da água, como o lançamento

de esgoto sem tratamento nos centros urbanos onde está concentrado grande número de domicílios. Outro fator de contaminação da água está relacionado às técnicas de cultivo adotadas na região, com o uso de agrotóxicos que contaminam o solo e a água e alteram sua qualidade.

A região onde está localizada a bacia do Marapanim passou por muitas alterações ao longo dos anos. O processo de colonização e a forma de uso e ocupação do solo e o desenvolvimento de diferentes atividades econômicas e sociais provocaram mudanças na paisagem da região, fortemente marcada pela extração de recursos naturais. Portanto, são necessárias ações que tenham como objetivo identificar e monitorar os principais processos de ocupação da terra os impactos ocorridos nos sistemas hídricos da região, como a erosão e sedimentação, o assoreamento, a poluição dos rios, mudanças no escoamento, inundações, etc

5.2 Principais causas raízes

No Quadro 4 relacionamos as causas raízes dos principais problemas encontrados, que foram obtidos através da análise e coleta de informações dos atores envolvidos no processo de pesquisa.

Quadro 4 – Causas raízes dos principais problemas.

PROBLEMAS	CAUSAS RAÍZES
Governança	Ausência de um modelo de gestão integrada dos recursos hídricos
	Ausência de controle e fiscalização das atividades que usam os recursos hídricos
	Insuficiência de ações de educação ambiental em recursos hídricos
	Ausência de ações do poder público municipal
	Vinculação político-partidária nas ações de gestão
	Falta de planejamento e infraestrutura das instituições
	Dificuldade de acesso à informação sobre a bacia
	Falta de transparência nas ações relacionadas a formação do comitê
	Ausência de investimentos financeiros para custeio das ações
Desmatamento	Aumento de áreas destinadas a agricultura
	Aumento de áreas destinadas a pecuária
	Ocupação desordenada no entorno na área de influência dos rios da bacia
	Ausência de instrumentos de regulação e controle do desmatamento
	Represa das nascentes
	Práticas de corte e queima
Contaminação da água	Falta de saneamento
	Presença de aterro sanitário próximo à estação de captação de água
	Pesca com timbó
	Ausência de tratamento de efluentes da piscicultura
	Surgimento de conflitos sociais, ambientais e territoriais gerados pela concentração da população nas margens dos rios
	Utilização de químicos na agricultura e pecuária
	Ausência de mecanismos de regulação e controle da qualidade da água
	Aumento da sedimentação
Mudança no uso da terra	Crescimento demográfico e desordenado da urbanização
	Ocupação urbana no entorno na área de influência da bacia
	Especulação da terra (grilagem)
	Expansão do setor industrial
	Ausência de mecanismos de fiscalização e controle do uso da terra
	Represa de nascentes
	Expansão da agricultura, pecuária e mineração

Fonte: A autora da pesquisa (2019).

5.3 Recomendações e propostas

As recomendações se relacionam com os problemas encontrados e apontam para a necessidade de formulação de ações estratégicas que visam a melhoria da gestão dos recursos hídricos e o fortalecimento da GIRH:

- a) Criação de sistemas de fiscalização e monitoramento dos principais setores que utilizam a água como principal recurso no desenvolvimento de suas atividades.
- b) Estimular a implementação das normas estabelecidas para o licenciamento ambiental e outorga da água dos empreendimentos e dos usuários.
- c) Integrar as entidades governamentais e a sociedade, promovendo a investigação e o fluxo de informações que contribuam para a melhor gestão do solo e dos recursos hídricos.
- d) Realizar um mapeamento para identificação das áreas críticas e prioritárias de recuperação nas sub-bacias do rio Marapanim.
- e) Promover sistemas de monitoramento e vigilância dos recursos hídricos, com a coleta e análises periódicas de dados para controle e qualidade.
- f) Realizar o enquadramento dos corpos hídricos existentes na bacia do Marapanim.
- g) Fortalecer as capacidades técnicas, financeiras, administrativas e institucionais responsáveis pela gestão ambiental.
- h) Assegurar o estabelecimento de recursos financeiros para custeio de ações que mitiguem a contaminação da água, o desmatamento e promovam maior participação na gestão dos recursos hídricos.
- i) Estimular a parceria entre os municípios e organizações da sociedade civil para desenvolver a gestão das unidades de conservação do entorno.
- j) Realização de reuniões e conferências que visem a formação técnica profissional dos gestores e da sociedade civil sobre o manejo dos recursos hídricos.
- k) Investimentos em ações que visem a capacitação e fortalecimento das secretarias de meio ambiente.
- l) Fortalecer os mecanismos de comunicação e intercâmbio de informações entre as instituições encarregadas da gestão dos recursos hídricos para melhor compreensão da temática.

- m) Promoção da cultura da água e educação ambiental baseadas nos conhecimentos e informações sobre a temática de recursos hídricos.
- n) Promoção e difusão de políticas públicas e o fortalecimento da cooperação técnica e científica, mediante acordos multilaterais entre municípios e instituições.
- o) Estimular a realização de ações que promovam a recuperação e manutenção de áreas de proteção permanente.
- p) Promover práticas sustentáveis de produção baseados em planejamentos do uso da terra, da floresta das águas.
- q) Promover ações que visem o engajamento da sociedade civil e das instituições públicas e privadas, na promoção da pesquisa e do fluxo de informações que auxiliam a GIRH.
- r) Buscar recursos financeiros para custeios dos projetos que visem a gestão integrada na bacia do Marapanim.
- s) Fortalecer os mecanismos de coordenação institucional para a GIRH nos níveis nacional, regional e local.
- t) Criar diretrizes e regulamentos que auxiliam a gestão da bacia do Marapanim.

5.4 Ações estratégicas

As principais recomendações de ações para o estágio inicial da pesquisa, estão relacionadas à necessidade de fortalecimento da GIRH, e a preparação dos municípios para uma cooperação interinstitucional para a gestão da bacia. As instituições envolvidas na cooperação necessitam dispor de infraestrutura e recursos humanos compatíveis para garantir uma cooperação eficiente.

A gestão do conhecimento é um importante fator a ser considerado e aponta para a necessidade de maior envolvimento das instituições de pesquisa, ensino e extensão na promoção do debate sobre a temática, estimulando a investigação científica e disponibilizando os dados de maneira acessível, através de uma plataforma integrada de informação, promovendo acordos e regulações entre as instituições responsáveis pela gestão da bacia que visem o desenvolvimento sustentável e o bem-estar da população.

O problema da governança foi identificado de maneira transversal nos depoimentos do participantes envolvidos, a falta de conhecimento sobre a temática e a atual situação jurídica do Comitê foram problemas citados como prioridade de ação, apontando para a

necessidade de realização de reuniões e debates com maior frequência, além da necessidade de uma reestruturação dos membros do Comitê, com a escolha de representantes efetivos das instituições para comporem o quadro.

As Ações Estratégicas se constituem em resumos executivos de projetos, que em seu conjunto, constituem o PAE e têm como objetivo fornecer suporte para a promoção de uma Gestão Integrada de Recursos Hídricos aos municípios e ao futuro comitê de bacia do Marapanim. No Quadro 5 estão relacionadas as principais ações estratégicas sugeridas para solucionar os problemas encontrados na bacia do rio Marapanim:

Quadro 5 – Propostas de ações estratégicas.

Problemas	Ações Estratégicas
Governança	<ul style="list-style-type: none"> a) Implementação de uma plataforma integrada de informação dos recursos hídricos da Bacia do Marapanim. b) Ampliação e acesso ao conhecimento científico sobre os recursos hídricos. c) Promoção e desenvolvimento de atividades culturais, artísticas e educativas relacionadas aos recursos hídricos e mudanças climáticas da bacia.
Desmatamento	<ul style="list-style-type: none"> d) Elaboração de projeto de recuperação de nascente e matas ciliares. e) Criação de regulações para o controle do desmatamento das nascentes e das matas ciliares. f) Implementação de um monitoramento dos processos de erosão e transporte de sedimentos.
Contaminação das águas	<ul style="list-style-type: none"> g) Implementação de um Sistema Regional de Monitoramento da qualidade da água dos rios. h) Desenvolvimento de um programa de proteção e uso da água subterrâneas para o abastecimento público, proteção, gestão e monitoramento dos aquíferos da bacia. i) Mapeamento das principais fontes de poluição da Bacia.
Mudança e uso da terra	<ul style="list-style-type: none"> j) Programas de ações em resposta aos impactos causados pela atual dinâmica de ocupação territorial, especulação imobiliária e o uso da terra na bacia. k) Análise dos projetos e propostas de grandes obras de infraestrutura, avaliando o nível de impacto causado nos recursos hídricos.

Fonte: A autora da pesquisa (2019).

Quadro 6 – Ação Estratégica 01.

Problema:	Governança/ Gestão do conhecimento		
AE 1:	Criação de uma plataforma integrada de informação.		
Justificativa:	<p>O problema da governança apresentou-se de maneira transversal nos diferentes problemas que afetam a bacia, a ausência de um planejamento integrado que considere a bacia em sua totalidade, dificulta o planejamento e direcionamento das políticas públicas na região.</p> <p>Ainda não existe um banco de dados que reúna o maior número de informações possíveis sobre a bacia do rio Marapanim, portanto são necessários maiores investimentos em ações que promovam a ampliação do conhecimento científico sobre os recursos hídricos da região.</p> <p>Diante da necessidade de reunir informações sobre a bacia, propõe-se a criação de uma plataforma integrada que permita o acesso aos principais bancos de dados existentes sobre os recursos hídricos da bacia do rio Marapanim.</p> <p>Essa ação estratégica tem como meta, a criação de um Sistema Integrado de Informações que reúna dados oficiais sobre temas relevantes que possam dar suporte à gestão da bacia do Marapanim.</p>		
Objetivo Geral:	Criar uma Plataforma Regional Integrada de Informação da bacia do Rio Marapanim.		
Objetivos específicos:	<p>a) Identificar as Instituições responsáveis pela gestão dos recursos naturais da bacia do Marapanim;</p> <p>b) Identificar as plataformas existentes relevantes para a GIRH da Bacia do Marapanim;</p> <p>c) Desenvolver e implementar acordos entre as instituições para o intercâmbio de informações sobre a bacia;</p> <p>d) Capacitar os técnicos das secretarias para o uso da plataforma;</p> <p>e) Criar um banco de dados sobre a Bacia do Marapanim;</p>		
Produto:	Uma plataforma integrada de informações sobre a bacia do rio Marapanim.		
Resultado:	Fortalecimento institucional das secretarias para implementação e gerenciamento dos Recursos Hídricos da bacia do Marapanim.		
Participantes:	Instituições públicas, privadas, membros do comitê e público em geral interessados na temática.		
Cronograma:	Atividades/Cronograma	Ano 01	Ano 02
	Constituir uma Coordenação Técnica Regional	x	
	Identificar instituições e sistemas de informação relacionados à gestão, seus marcos regulatórios.	x	
	Desenvolver marcos jurídicos para o intercâmbio e integração dos bancos de dados entre as instituições.	x	
	Adquirir a infraestrutura necessária para a construção e implementação da plataforma.		x
	Desenvolver cursos de capacitação técnica para alimentação e manutenção da plataforma.		x

Fonte: A autora da pesquisa (2019).

Quadro 7 – Ação Estratégica 02.

Problema:	Governança
AE 2	Ampliação e acesso ao conhecimento científico sobre os recursos hídricos e temas relevantes.
Justificativa:	<p>A falta de conhecimento sobre o manejo correto do solo e da água na região da bacia aponta para a necessidade de ações que visem a capacitação profissional dos atores que integram as secretarias responsáveis pela gestão ambiental dos municípios.</p> <p>Essa AE visa promover a investigação que científica sobre temas como a proteção e o uso dos recursos hídricos e de outros temas relacionados, identificando trabalhos científicos importantes que possam dar suporte ao planejamento e a gestão da bacia e realizando trabalho formativo através de cursos e oficinas nos municípios da bacia.</p> <p>Essa ação busca desenhar projetos de investigação científica de temas prioritários como recursos hídricos, desmatamento, biodiversidade, saúde, turismo, etc., necessários para dar suporte à implementação de uma GIRH da bacia e, que servirão para alimentar a Plataforma Integrada de Informação, disponibilizados através de links que levem aos bancos de dados, e às instituições que dispõem das principais informações necessárias para uma gestão adequada da bacia.</p>
Objetivo Geral:	Identificar e elaborar projetos de pesquisa relacionados à GIRH da bacia e outros temas relevantes.
Objetivos específicos:	<ol style="list-style-type: none"> Identificação de temas de pesquisas relevantes para a GIRH da bacia do Marapanim; Elaboração, formulação e aprovação de projetos científicos prioritários em áreas estratégicas da bacia; Identificar as instituições de pesquisa com capacidade científica instalada para executar projetos de investigação científica que atendem a necessidades estratégicas do comitê de bacia; Execução de projetos de investigação científica que sirvam como banco de dados para alimentação da plataforma;
Atividades	<ol style="list-style-type: none"> Criar uma Coordenação Científica Regional (CCR) para identificar quais os temas prioritários para os projetos de investigação científica. Promover espaços formativos como oficinas e seminários com as instituições e grupos de investigação para elaborar projetos de pesquisas prioritários e buscar recursos financeiros para custeio. Executar os projetos de pesquisa através das instituições selecionadas e divulgar os resultados na Plataforma de informação.
Produto:	Execução dos projetos de pesquisa e divulgação dos resultados
Resultados:	<ol style="list-style-type: none"> Ampliação do conhecimento científico técnico sobre temas importantes relacionados a GIRH da bacia do rio Marapanim. Fortalecimento da Plataforma Integrada de Informação. Fortalecimento da capacidade de intervenção local com base em conhecimento científico e tecnológico. Profissionais relacionados a GIRH mais bem treinados.

Participantes:	Instituições públicas de pesquisa e ensino, principais atores da gestão e sociedade civil.				
Cronograma:	Atividades/Cronograma	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	Criar a Coordenação Científica Regional (CCR) para identificar os temas prioritários para os projetos de investigação científica.	x	x		
	Promover oficinas com as instituições e grupos de pesquisa.		x		
	Execução de projetos através das instituições.		x	x	x
	Divulgação dos resultados na plataforma.		x	x	x

Fonte: A autora da pesquisa (2019).

Quadro 8 – Ação Estratégica 03.

Problema:	Governança
AE 3	Promoção e desenvolvimento de atividades culturais, artísticas e educativas relacionadas aos recursos hídricos e mudanças climáticas da bacia.
Justificativa:	<p>A falta de conhecimento sobre o manejo correto do solo e da água, relatado nas entrevistas, apontam para a necessidade de ações de educação ambiental em recursos hídricos que visem a formação e capacitação para diferentes públicos, da sociedade civil, pequenos agricultores e principalmente profissionais que integram as secretarias municipais, por serem responsáveis pela gestão ambiental e o direcionamento das políticas públicas.</p> <p>Propõem-se a realização de eventos culturais e artísticos promovido pelos municípios, que tenham como temática a conscientização e sensibilização da sociedade sobre a importância de preservação dos recursos hídricos e as adaptações às mudanças climáticas.</p> <p>Busca-se a integração das ações municipais para promoção de eventos culturais, artísticos e educativos que destaquem a importância dos ecossistemas, dos recursos hídricos e das mudanças climáticas ocorridas na bacia do Marapanim.</p> <p>Nessa ação propõe a elaboração de uma agenda regional e um calendário oficial de eventos e atividades culturais que visem a proteção e uso sustentável dos recursos hídricos.</p>
Objetivo Geral:	Elaboração e construção de uma agenda regional de eventos culturais, artísticos e educativos relacionados a proteção e uso dos recursos hídricos.
Objetivos específicos:	<p>a) Identificar instituições, organizações e movimentos culturais em cada município da bacia, com potencial para divulgar e promover eventos culturais, artísticos e educativos;</p> <p>b) Elaborar um Plano de Atividades e um cronograma para realização de atividades simultâneas em cada município;</p> <p>c) Elaborar acordos e convênios para planejamento e realização de eventos nos municípios da bacia;</p>
Atividades	<p>a) Identificar instituições, organizações e movimentos culturais em cada município com o perfil para participar de uma rede de atores culturais.</p> <p>b) Realizar acordos com instituições e organizações culturais para elaboração de um plano de atividades culturais.</p> <p>c) Constituir uma equipe de coordenação cultural e artística para elaboração e acompanhamento de um cronograma de atividades.</p> <p>d) Elaborar acordos e regulamentos necessários para coordenar as atividades culturais nos municípios da bacia.</p> <p>e) Produção de material de divulgação e apoio aos atores culturais.</p> <p>f) Produção de material educativo que sensibilize a população e divulgue os principais projetos e iniciativas realizadas no âmbito da bacia.</p> <p>g) Apresentar anualmente o resultado dessas experiências.</p>

Produto:	a) Um Plano Regional de Atividades Culturais elaborado e acordado. b) Promoção de atividades culturais sobre proteção e uso sustentável dos recursos hídricos e temas relacionados.					
Resultado:	Sociedade mais bem informada e conscientizada sobre a realidade local e a necessidade de preservação dos recursos hídricos.					
Participantes:	Instituições de pesquisa e ensino, secretarias estaduais e municipais de dos municípios da Bacia e sociedade civil.					
Cronograma:	Atividades/Cronograma	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05
	Constituir uma equipe de coordenação cultural e artística e elaboração de um regimento interno.	x	x			
	Identificar instituições, organizações e movimentos culturais para participar de uma rede de atores culturais.	x	x			
	Realizar acordos com instituições e organizações culturais para elaboração de um plano de atividades culturais.		x	x	x	
	Elaborar acordos e regulamentos para coordenar as atividades culturais em cada município da bacia.		x	x	x	x
	Execução das atividades culturais nos doze municípios.			x	x	x
	Produção de material de divulgação.			x	x	x

Fonte: A autora da pesquisa (2019).

Quadro 9 – Ação Estratégica 04.

Problema:	Desmatamento
AE 4	Projeto de recuperação de nascente e matas ciliares
Justificativa:	<p>A região onde está situada a bacia do Marapanim passou por diferentes alterações em sua vegetação ao longo dos anos, um dos motivos predominantes para o desmatamento está relacionado com a forma de ocupação do território, a região vem passando por processo de urbanização desde a década de 50.</p> <p>As taxas de desmatamento ainda são frequentes na região, cerca de 80 % da vegetação nativa da bacia já foi alterada, os municípios mais desflorestados são Marapanim, Castanhal, São Francisco do Pará e Igarapé-Açu. (SANTOS, 2018).</p> <p>A retirada da vegetação primária para o desenvolvimento das práticas da agricultura e pecuária são as maiores responsáveis por essa taxa, soma-se a isso, o processo de ocupação dos principais centros urbanos da bacia que exercem pressão sobre a mata ciliar do entorno dos rios.</p>
Objetivo Geral:	Promover a conservação e o uso sustentável dos recursos hídricos da bacia do Marapanim através de um programa de reflorestamento das matas ciliares.
Objetivos específicos:	<p>a) Realizar um inventário das Áreas de Proteção Permanentes (APP) por município da bacia, identificando os principais problemas de manejo, as possíveis ameaças, as atividades econômicas e sociais desenvolvidas no entorno;</p> <p>b) Desenvolver um programa de reflorestamento das matas ciliares;</p> <p>c) Desenvolver e implementar um plano de manejo através de acordos e convênios que busquem o fortalecimento das instituições envolvidas.</p>
Atividades	<p>a) Utilizar dados das plataformas de informação já existentes para identificar as APP's da bacia do Marapanim.</p> <p>b) Identificar as áreas prioritárias de recuperação.</p> <p>c) Desenvolver um plano de manejo sustentável da bacia.</p> <p>d) Capacitar os recursos humanos e fortalecer as instituições responsáveis pela execução do plano de manejo.</p> <p>e) Implementar o Plano de Manejo através de acordos entre as instituições.</p> <p>f) Gerar diretrizes para a elaboração de planos de ordenamento territorial.</p>
Produto:	<p>a) Um diagnóstico dos problemas de manejo da bacia.</p> <p>b) Um Plano de Manejo que garanta a participação da comunidade local nas decisões e na manutenção das características ecológicas e ambientais da bacia.</p>
Resultado:	Produção de um inventário das áreas de proteção permanente prioritárias de recuperação.
Participantes:	Instituições de pesquisa e ensino, secretarias estaduais e municipais de dos municípios da Bacia.

Cronograma:	Atividades/Cronograma	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	Realização de um inventário das Áreas de Proteção Permanentes (APP's) de cada município da bacia e identificação das áreas prioritárias para recuperação.	x	x		
	Desenvolvimento de um plano de reflorestamento das matas ciliares.	x	x		
	Desenvolvimento e implementação de acordos e convênios que busquem o fortalecimento das instituições envolvidas.			x	x

Fonte: A autora da pesquisa (2019).

Quadro 10 – Ação Estratégica 05.

Problema:	Desmatamento
Ação Estratégica 5	Criação de regulações para o controle do desmatamento nas nascentes e matas ciliares
Justificativa:	<p>O desmatamento provocado pelo processo de antropização do Nordeste Paraense resultou na perda de floresta nativa, o surgimento dos centros urbanos, a aberturas das estradas, a introdução das práticas de agricultura e da pecuária alteraram a paisagem e contribuíram para o agravamento dos problemas ambientais da região.</p> <p>A prática de retirada da mata ciliar do entorno dos córregos e das nascentes ainda é uma prática frequente na região da bacia do Marapanim. Segundo dados do Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES) a bacia do Marapanim apresentava-se em 2017 com 80% da sua área desflorestada com registros recentes de desmatamentos nos anos de 2016 e 2017. (SANTOS, 2018).</p> <p>Considerando a importância de garantir a manutenção dos ecossistemas e os benefícios ambientais que eles proporcionam para a população local, sugere-se a criação de um projeto para monitorar a cobertura vegetal da região, com a formulação de um plano de ação que estabeleça diretrizes e normativas que visem a restauração e manutenção dos ecossistemas.</p>
Objetivo Geral:	Criar instrumentos normativos para controle do desmatamento nas áreas de proteção permanente da bacia do Marapanim.
Objetivos específicos:	<ul style="list-style-type: none"> a) Realizar um levantamento sobre as principais regulações existentes, sugerindo recomendações que visem o fortalecimento da GIRH. b) Reunir as informações do Cadastro Ambiental Rural (CAR) das propriedades instaladas na bacia do Marapanim. c) Relacionar os maiores empreendimentos instalados próximos as nascentes e matas ciliares dos municípios da bacia. d) Construir propostas de acordos e de regulações de controle de desmatamento que consideram as peculiaridades locais dos municípios.
Atividades	<ul style="list-style-type: none"> a) Formar grupos de trabalho para fazer as recomendações de melhorias nas leis legais existentes. b) Criar grupos de trabalho responsáveis em pesquisar e compilar os dados obtidos do CAR. c) Identificar dentre as propriedades pesquisadas, quais as que mais utilizam os recursos hídricos no desenvolvimento das atividades econômicas. d) Promover encontros de discussão para analisar as regulações existentes, bem como fazer sugestões de acordos que visem a melhoria dos quadros legais e institucionais para a GIRH.
Produto:	<ul style="list-style-type: none"> a) Elaboração e implementação de acordos e regulações que contribuíam para restauração e manutenção dos ecossistemas da bacia do Marapanim. b) Elaboração de um manual com as principais regulações sobre a temática.
Resultado:	<ul style="list-style-type: none"> a) Preservação da paisagem, dos recursos hídricos, do solo, da biodiversidade, da fauna e da flora na bacia do Marapanim. b) Garantir o desenvolvimento local e o bem-estar das populações.

Participantes:	Conselhos municipais de meio ambiente, instituições públicas e sociedade civil.				
Cronograma:	Atividades/Cronograma	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	Formar grupos de trabalho para fazer as recomendações de melhorias nas leis legais existentes.	x	x		
	Criar grupos de trabalho responsáveis em pesquisar e compilar os dados do obtidos do CAR.	x	x		
	Identificar dentre as propriedades pesquisadas, quais as que mais utilizam os recursos hídricos no desenvolvimento das atividades econômicas.		x	x	x
	Construir propostas de acordos e de regulações de controle de desmatamento que consideram as peculiaridades locais dos municípios.		x	x	x

Fonte: A autora da pesquisa (2019).

Quadro 11 – Ação Estratégica 06.

Problema:	Desmatamento				
Ação Estratégica 6	Implementação de um sistema de monitoramento dos processos de erosão e transporte de sedimentos				
Justificativa:	<p>O problema da erosão é frequente na região da bacia do Marapanim, fatores como chuva, tipo de solo, topografia, vegetação e a forma de uso da terra, influenciam nos processos de erosão de uma bacia hidrográfica que é a principal responsável pelo transporte de materiais para os mares.</p> <p>Essa AE visa apoiar e orientar a gestão municipal em ações de controle e mitigação das consequências causadas por esse problema. A navegabilidade dos rios da bacia sofreu alterações ao longo do tempo, comprometendo o desenvolvimento econômico e social das comunidades ribeirinhas da região.</p> <p>É essencial realizar a identificação e quantificação do transporte e armazenamento de sedimentos, diagnosticando as principais consequências ambientais.</p> <p>A retirada da cobertura vegetal do entorno dos córregos e das nascentes acelera o processo de erosão e transporte de sedimentos, pois, as raízes ajudam na contenção das águas, proporcionando uma maior permeabilidade e infiltração no solo.</p>				
Objetivo Geral:	Desenvolver um Programa Regional de Monitoramento (PRM) dos processos de erosão e transporte de sedimentos na bacia do rio Marapanim.				
Objetivos específicos:	<p>a) Realizar um mapeamento em cada município da bacia, identificando as áreas mais afetadas pelo assoreamento e transporte de sedimentos;</p> <p>b) Capacitar as instituições municipais para realizar o monitoramento dos indicadores de cada município;</p> <p>c) Propor ações concretas para controlar e mitigar os impactos negativos causados pela erosão e transporte de sedimentos;</p>				
Atividades	<p>a) Construir um grupo técnico com pelo menos um representante de cada município que compõe a bacia.</p> <p>b) Capacitar o grupo envolvido no PRM para realização das atividades.</p> <p>c) Realizar um levantamento das informações de campo sobre os principais rios da bacia do Marapanim.</p> <p>d) Realizar reuniões periódicas para repasse de informações e construções de relatórios de atividades.</p>				
Produto:	Um Programa Regional de Monitoramento dos processos de erosão e transporte de sedimentos na bacia do Marapanim.				
Resultado:	Técnicos municipais capacitados para controlar e mitigar os processos de erosão e transporte de sedimentos.				
Participantes:	Representantes das secretarias municipais e estaduais, autoridades ambientais e sociedade civil.				
Cronograma:	Atividades/Cronograma	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	Construir um grupo técnico com pelo menos um representante de cada município que compõe a bacia.	x			

	Capacitar o grupo envolvido no PRM para realização das atividades.	x	x	x	x
	Realizar um levantamento das informações de campo sobre os principais rios da bacia do Marapanim.		x	x	x
	Realizar reuniões periódicas para repasse de informações e construções de relatórios de atividades.		x	x	x

Fonte: A autora da pesquisa (2019).

Quadro 12 – Ação Estratégica 07.

Problema:	Contaminação da água
Ação Estratégica 7	Implementação de um sistema regional de monitoramento da qualidade da água dos rios da bacia do Marapanim.
Justificativa:	<p>A contaminação da água foi um dos problemas mais citados pelos envolvidos na pesquisa, a maioria dos municípios que integram a bacia possui baixos índices de coleta e tratamento de esgoto, que afetam a qualidade da água e o desenvolvimento das atividades que necessitam do recurso hídrico.</p> <p>Os resíduos produzidos pelas atividades industriais, são na maioria dos casos, depositados nos rios sem devido tratamento, atividades como a pecuária, a agricultura, o transporte, o esgoto doméstico e industrial, contaminam a água com pesticidas, metais pesados e derivados de petróleo, causando um problema de saúde pública.</p> <p>A ausência de saneamento básico adequado nos municípios da bacia tem sido um dos fatores de contaminação do rio, o lançamento de esgoto sem tratamento nos corpos hídricos e o descarte inadequado dos resíduos sólidos tem provocado alterações na qualidade da água.</p> <p>Outro fator de contaminação e alteração da qualidade da água da região ocorre pelo lançamento de efluentes das atividades da aquicultura, a maioria dos empreendimentos instalados na região não realiza o tratamento da água utilizada nos tanques antes de devolvendo-a aos corpos hídricos.</p> <p>O uso de insumos químicos na agricultura e na pecuária é outro importante fator que tem provocado a contaminação do solo e da água na região, o uso indiscriminado de agrotóxicos ao longo dos anos tem provocado o acúmulo de resíduos de compostos químicos nocivos na água, no solo e no ar.</p> <p>Essa ação tem como objetivo monitorar e controlar a contaminação da água, os níveis de salinidade e a extração da água subterrânea, garantindo que ela permaneça dentro dos níveis aceitáveis de qualidade. Sugere-se o desenvolvimento de um programa de monitoramento qualidade da água na bacia do Marapanim, que busque combater os impactos socioeconômicos e ambientais causados pela poluição nos rios e ecossistemas aquáticos.</p> <p>O sistema de monitoramento da qualidade da água visa a criação de indicadores ambientais para monitorar os rios e os sistemas aquáticos, identificando quais as principais fontes de poluição na região. Essas informações darão suporte para o direcionamento de políticas públicas na região da bacia.</p>
Objetivo Geral:	Determinar a qualidade da água nos rios da bacia do Marapanim para melhorar a GIRH.
Objetivos específicos:	<ul style="list-style-type: none"> a) Fortalecer a capacidade técnica e humana para a criação e manutenção de um sistema de monitoramento da qualidade da água; b) Fortalecer a cooperação entre os municípios para a execução e manutenção do sistema de monitoramento; c) Identificar a qualidade da água nos principais pontos de contaminação dos rios da bacia do Marapanim; d) Disponibilizar os resultados na plataforma integrada de informação;
Atividades	<ul style="list-style-type: none"> a) Identificar e analisar as principais regulações e atividades de monitoramento da qualidade da água desenvolvidas na região; b) Identificar os principais pontos de contaminação dos afluentes do rio

	<p>Marapanim;</p> <p>c) Realizar um levantamento do quadro de técnico e dos laboratórios existentes na região;</p> <p>d) Capacitar um grupo de pessoas para o manejo de equipamentos especializados para monitorar a qualidade da água nos rios.</p> <p>e) Desenvolver indicadores, parâmetros e metodologias para orientar o comitê de bacia.</p> <p>f) Elaborar os acordos necessários para a implementar o Sistema de monitoramento</p>																									
Produto:	<p>a) Um sistema regional integrado de monitoramento e qualidade da água dos rios da bacia do Marapanim.</p> <p>b) Mapeamento dos principais pontos de contaminação na bacia.</p> <p>c) Uma equipe técnica qualificada e treinada para monitorar a água qualidade nos rios da região.</p>																									
Resultados:	<p>a) Melhorar a informação sobre a qualidade da água na bacia do Rio Marapanim;</p> <p>b) Conhecimento sobre a qualidade da água nos rios da bacia do Marapanim;</p> <p>c) Capacidade regional de monitoramento e controle da qualidade da água na bacia.</p>																									
Participantes:	Integrantes do Comitê, das ONG's e profissionais vinculados às Secretarias Municipais de Meio Ambiente.																									
Cronograma:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Atividades/Cronograma</th> <th>Ano 01</th> <th>Ano 02</th> <th>Ano 03</th> <th>Ano 04</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Identificar os principais pontos de contaminação de água na bacia e os laboratórios de análise da água.</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fortalecer a capacidade técnica e humana dos laboratórios de análise da água.</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Desenvolver um sistema de monitoramento da qualidade da água e dos rios da bacia.</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Implementar e executar acordos de cooperação entre os municípios.</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>	Atividades/Cronograma	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Identificar os principais pontos de contaminação de água na bacia e os laboratórios de análise da água.	x	x			Fortalecer a capacidade técnica e humana dos laboratórios de análise da água.		x	x		Desenvolver um sistema de monitoramento da qualidade da água e dos rios da bacia.			x	x	Implementar e executar acordos de cooperação entre os municípios.			x	x
Atividades/Cronograma	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04																						
Identificar os principais pontos de contaminação de água na bacia e os laboratórios de análise da água.	x	x																								
Fortalecer a capacidade técnica e humana dos laboratórios de análise da água.		x	x																							
Desenvolver um sistema de monitoramento da qualidade da água e dos rios da bacia.			x	x																						
Implementar e executar acordos de cooperação entre os municípios.			x	x																						

Fonte: A autora da pesquisa (2019).

Quadro 13 – Ação Estratégica 08.

Problema:	Contaminação da água
Ação Estratégica 8	Desenvolvimento de um programa de proteção e uso da água subterrânea para o abastecimento público, proteção, gestão e monitoramento dos aquíferos da bacia
Justificativa:	<p>Segundo dados do IBGE (2010), a bacia do Marapanim possuía mais de 170 mil habitantes, distribuídos em mais de 50 mil domicílios, em sua maioria sem coleta e tratamento de esgoto, com a predominância do uso de fossa séptica, o que pode comprometer a extração da água nos poços artesianos, deixando-os suscetíveis à riscos ambientais de contaminação.</p> <p>O uso de água subterrânea para abastecer centros urbanos é muito comum na região, os poços artesianos geralmente são perfurados com uma profundidade pequena, sem que sejam feitos estudos que atestem a segurança e qualidade da água para consumo humano.</p> <p>Essa ação estratégica tem como objetivo realizar o monitoramento e proteção dos aquíferos da bacia do Marapanim, no intuito de gerar subsídios que atestem a qualidade da água e assegure uma gestão eficiente dos recursos hídricos da região.</p>
Objetivo Geral:	Desenvolver um programa de proteção e uso dos aquíferos utilizados para abastecimento público nos centros urbanos.
Objetivos específicos:	<ul style="list-style-type: none"> a) Mapear os principais aquíferos da bacia utilizados para o abastecimento público em áreas urbanas e rurais; b) Realizar análise físico-química e bacteriológica da água utilizada no abastecimento humano dos centros urbanos; c) Realizar um inventário de cargas poluentes dos aquíferos selecionados; d) Estabelecer diretrizes técnicas para proteger e usar aquíferos para fornecimento de água potável; e) Firmar acordos de cooperação entre os municípios para proteger os aquíferos da bacia do Marapanim;
Atividades	<ul style="list-style-type: none"> a) Mapeamento dos aquíferos utilizados para abastecimento público nas áreas de interesse selecionadas pelos países membros, definindo seus níveis de vulnerabilidade e zonas de proteção. b) Análise físico-química e bacteriológica da água extraída dos aquíferos. c) Realizar um inventário de cargas poluentes presentes na água coletada. d) Identificar a necessidade de capacitação e fortalecimento da infraestrutura com os profissionais dos laboratórios e das instituições que trabalham com a caracterização dos aquíferos do estudo. e) Estabelecer diretrizes técnicas para proteger e usar aquíferos para fornecer água potável a pessoas em áreas urbanas e áreas rurais. f) Criar acordos de cooperação entre os municípios da bacia do Marapanim.
Produto:	Um programa regional de abastecimento público de água em áreas urbanas e rurais da Bacia do Marapanim que proteja os aquíferos e estabelece diretrizes para o uso racional do recurso.
Resultado:	Subsídio para o plano de abastecimento público de água por proteção e aquíferos em áreas regionais e urbanas da bacia do Marapanim.

Participantes:	Integrantes do Comitê e profissionais da área.				
Cronograma:	Atividades/Cronograma	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	Realização do mapeamento dos aquíferos utilizados para abastecimento público.	x	x		
	Fortalecimento da infraestrutura dos laboratórios e das instituições que trabalham com a temática.	x	x		
	Criação de acordos de cooperação entre os municípios da bacia do Marapanim.	x	x		
	Realizar a análise físico-química e bacteriológica da água.		x	x	x
	Realizar um inventário de cargas poluentes presentes na água coletada.		x	x	x
	Estabelecer diretrizes técnicas de proteção e uso dos aquíferos para fornecer água potável a pessoas em áreas urbanas e áreas rurais.			x	x

Fonte: A autora da pesquisa (2019).

Quadro 14 – Ação Estratégica 09.

Problema:	Contaminação da água
Ação Estratégica 9	Mapeamento das principais fontes de poluição da bacia.
Justificativa:	<p>A contaminação da água é um dos principais problemas da região da bacia do Marapanim, diferentes agentes contribuem para a degradação ambiental da região. Um dos fatores de contaminação da água é proveniente da existência de aterros sanitários próximos à estação de captação de água para abastecimento humano, esse problema está presente tanto nos centros urbanos como na zona rural.</p> <p>Outro fator de poluição da água é a ausência de saneamento, a grande maioria dos municípios pesquisados não realiza a coleta e o tratamento adequados dos resíduos domésticos e industriais. Esse problema só aumenta com o crescimento populacional e a ocupação desordenada nas margens dos rios com o lançamento de dejetos nos córregos.</p> <p>Atividades como a pecuária e a agricultura são importantes fontes de contaminação da água, o uso de químicos é frequente no desenvolvimento dessas atividades. A preocupação com as consequências do uso excessivo e inadequado que esses produtos podem trazer para solo e água requer uma preocupação e maior atenção dos responsáveis das secretarias de saúde, agricultura e meio ambiente do município que precisam criar mecanismos de regulação e controle da qualidade da água.</p> <p>Em resposta a esse problema, propõe-se a realização de um mapeamento das principais fontes de poluição da bacia do Marapanim, para que se possa ter uma visão local do problema e planejar ações que combatam os impactos socioeconômicos e ambientais causados pela poluição nos rios e ecossistemas aquáticos.</p>
Objetivo Geral:	Determinar as principais fontes de poluição da bacia do Marapanim.
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> a) Realizar um levantamento das principais fontes de poluição na bacia do Marapanim. b) Estabelecer parâmetros de qualidade da água. c) Relacionar os 05 maiores agentes poluidores de cada município da bacia. d) Disponibilizar os resultados da pesquisa através da Plataforma de Informação da bacia do Marapanim.
Atividades	<ul style="list-style-type: none"> a) Identificação e análise dos principais regulamentos e atividades empreendidos pelos nos municípios da bacia do Marapanim. b) Realizar um estudo sobre os padrões de qualidade da água e características específicas da região para estabelecer os parâmetros para monitoramento da qualidade água. c) Publicação de dados de monitoramento na plataforma de informação integrada.
Produto:	Atlas da bacia do Marapanim com as principais fontes de poluição da bacia.
Resultado:	<ul style="list-style-type: none"> a) Conhecimento sobre as principais atividades poluentes existentes na bacia do rio Marapanim. b) Capacidade regional para monitorar e controlar a qualidade da água na bacia do Marapanim.
Participantes:	Integrantes do Comitê, das ONG's e profissionais vinculados às Secretarias responsáveis pela gestão municipal.

Cronograma:	Atividades/Cronograma	Ano 01	Ano 02	Ano 03
	Identificação e análise dos principais regulamentos e atividades empreendidos pelos nos municípios da bacia do Marapanim.	x		
	Realizar um estudo sobre os padrões de qualidade da água e características específicas da região.	x	x	x
	Estabelecer os parâmetros para monitoramento da qualidade água.		x	x
	Publicação de dados de monitoramento na plataforma integrada de informação.			x

Fonte: A autora da pesquisa (2019).

Quadro 15 – Ação Estratégica 10.

Problema:	Mudança do uso da terra
Ação Estratégica 10	Criação de um programa em respostas aos impactos causados pela ocupação territorial do uso da terra na bacia do Marapanim.
Justificativa:	<p>A região onde está localizada a bacia do Marapanim, passou por muitas alterações ao longo dos anos. O processo de colonização e a forma de uso e ocupação do solo provocaram mudanças na paisagem da região, fortemente marcada pela extração de recursos naturais.</p> <p>Essa ação estratégica tem como objetivo analisar os principais impactos ocorridos nos sistemas hídricos da região, com o foco nos principais processos de ocupação da terra.</p> <p>A realização de um monitoramento da bacia se faz necessário para conhecer a realidade da região e dar subsídios para o direcionamento e a formulação de políticas públicas capazes de garantir a preservação dos recursos naturais da região.</p> <p>Segundo Santos (2018), a ocupação humana do nordeste paraense é uma das mais antigas do estado, marcada pelo surgimento dos núcleos urbanos ao longo dos rios e das rodovias. Essas alterações provocam mudanças na cobertura vegetal e trazem impactos negativos sobre o solo e os recursos hídricos da região, a conversão de florestas em áreas de cultivos agrícolas e pastagens tem impactado na quantidade e qualidade dos recursos hídricos da região.</p>
Objetivo Geral:	Desenvolver um projeto de mapeamento para analisar as transformações no uso da terra na bacia hidrográfica do rio Marapanim.
Objetivos específicos:	<ul style="list-style-type: none"> a) Vetorizar as informações de uso da terra da bacia do Marapanim com base em imagens de satélite; b) Realizar comparativo temporal da bacia do rio Marapanim, para identificar as mudanças ocorridas na região; c) Analisar os efeitos das mudanças ocorridas sobre os recursos hídricos da bacia do rio Marapanim;
Atividades	<ul style="list-style-type: none"> a) Realizar um comparativo temporal da bacia do rio Marapanim em 04(quatro) períodos diferentes. b) Monitorar o avanço e o impacto das atividades da agricultura e pecuárias na região da bacia, através das informações obtidas por imagens de satélite. c) Realizar uma análise das principais mudanças ocorridas sobre os recursos hídricos da bacia do Marapanim.
Produto:	Produção de mapas e relatórios sobre os recursos hídricos da bacia.
Resultado:	Ampliação das informações sobre os impactos ocorridos sobre os recursos hídricos na bacia, para melhorar a gestão e o planejamento de ocupação do uso da terra.
Participantes:	Instituições de ensino e pesquisa e sociedade civil.

Cronograma:	Atividades/Cronograma	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	Realizar um comparativo da bacia do rio Marapanim em 4 períodos temporais distintos.	x	x		
	Monitorar o avanço das atividades da agricultura e pecuárias através das informações obtidas por imagens de satélite.	x	x		
	Realizar uma análise das principais mudanças ocorridas sobre os recursos hídricos da bacia do Marapanim.			x	x

Fonte: A autora da pesquisa (2019).

Quadro 16 – Ação Estratégica 11.

Problema:	Mudança do uso da terra
Ação Estratégica 11	Programa de ações em resposta aos impactos nos recursos hídricos causados pela atual dinâmica de ocupação territorial, especulação imobiliária e grandes obras de infraestrutura na bacia do Marapanim.
Justificativa:	<p>A mudança no uso da terra na região da bacia do Marapanim tem sido o resultado de um intenso processo de ocupação vivido na região, o desenvolvimento de diferentes atividades econômicas e sociais provoca intensas alterações na cobertura vegetal da região.</p> <p>Devido à complexidade e natureza deste problema propões a uma Ação Estratégica que analise os impactos que os processos de ocupação do solo estão causando recursos hídricos da Bacia do Marapanim.</p> <p>Ocupação da terra e as várias maneiras pelas quais as terras são utilizadas podem causar diferentes impactos nos sistemas de água, como a erosão e sedimentação, o assoreamento, a poluição dos rios, mudanças no escoamento, inundações, etc.</p>
Objetivo Geral:	Analisar os principais projetos das grandes obras de infraestrutura na bacia do Marapanim, avaliando o nível de impacto causado nos recursos hídricos.
Objetivos específicos:	<ul style="list-style-type: none"> a) Avaliar as políticas e estratégias existentes para a ocupação e o uso da terra em cada município da bacia do Marapanim. b) Analisar os aspectos político, jurídico, sociocultural, histórico, econômicas e econômicas de cada município, bem como a responsabilidade institucional em relação à ocupação do solo na bacia. c) Fazer projeções de urbanização para avaliar o impacto nos recursos hídricos causado pela atual dinâmica da ocupação e mudança no uso da terra da bacia. d) Fortalecer as instituições para que tenham a capacidade de mitigar os impactos da ocupação do solo mudanças no uso da terra nos recursos hídricos na bacia do Marapanim.
Atividades	<ul style="list-style-type: none"> a) Reunir as principais informações sobre os grandes empreendimentos instalados em cada município da bacia. b) Avaliar as políticas e estratégias utilizadas no planejamento da ocupação do solo na bacia do Marapanim. c) Analisar a dinâmica territorial na bacia e fazer projeções futuras. d) Capacitar as instituições para controle dos impactos causados pela ocupação e uso da terra nos recursos hídricos na bacia.
Produto:	<ul style="list-style-type: none"> a) Análise da dinâmica atual de ocupação da bacia. b) Projeções para o desenvolvimento e as mudanças no uso da terra na bacia do Marapanim. c) Uma proposta de política regional de gestão integrada para mitigar os impactos sociais, econômicos e ambientais ocorridos com o processo de ocupação e a mudança no uso da terra na Bacia do Marapanim.
Resultado:	Atenuar os impactos que a ocupação e o uso da terra mudanças na Bacia do Marapanim têm nos recursos hídricos, condições socioeconômicas e ambientais.

Participantes:	Instituições de ensino e pesquisa e sociedade civil.				
Cronograma:	Atividades/Cronograma	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04
	Reunir as principais informações sobre os grandes empreendimentos instalados em cada município da bacia.	x	x		
	Analisar os aspectos político, jurídico, sociocultural, histórico, econômicas e econômicas de cada município, bem como a responsabilidade institucional em relação à ocupação do solo na bacia.	x	x		
	Capacitar as instituições para controle dos impactos causados pela ocupação e uso da terra nos recursos hídricos na bacia.		x	x	x
	Analisar a dinâmica territorial na bacia e fazer projeções futuras para a região.			x	x

Fonte: A autora da pesquisa (2019).

6 CONCLUSÃO

A Gestão Integrada dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Marapanim encontra obstáculos para se implementar os princípios e instrumentos estabelecidos na Política Estadual de Recursos Hídricos do Pará (Lei nº 6.381/2001). As discussões sobre a política de recursos hídricos é um processo recente no estado do Pará, teve um marco institucional no ano de 2001, mas somente nos últimos anos é que se pode observar a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (GIRH) compondo as discussões de planejamento na busca do desenvolvimento sustentável na região de uma bacia hidrográfica.

Por muito tempo as questões de segurança hídrica estiveram à parte das discussões estaduais e municipais no estado do Pará, a visão da abundância e a infinitude do recurso ainda é muito frequente na sociedade amazônica. A elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos e o enquadramento dos rios estão em processo de discussão e consulta pública em alguns municípios no ano de 2019. Somente a partir de 2015 é que se começa a discutir, em âmbito estadual, um modelo de gestão descentralizada e participativa proposto pelos comitês de bacia, onde o que se busca é enfrentar os desafios da inserção da sociedade nos processos decisórios sobre a aplicação de políticas públicas de gerenciamento dos recursos hídricos.

Apesar de todos os avanços alcançados no debate sobre os recursos hídricos, ainda são muitos os desafios encontrados para se implementar uma gestão eficiente da bacia hidrográfica do rio Marapanim, ainda não se tem um plano de ações concretas que oriente para uma gestão integrada da bacia do rio Marapanim. A dificuldade de acesso à informação sobre a temática e a carência de recursos humanos com formação qualificada são os principais complicadores da gestão, portanto, merecem prioridade de ação e investimentos.

O modelo de gestão baseado em abordagens convencionais que envolvem o uso dos recursos hídricos de maneira disciplinar e pontual vem se mostrando ineficiente, pois trata o manejo da água sob um único ponto de vista, sem analisar os diferentes aspectos que estão relacionados à utilização do recurso. A tomada de decisão com base em uma visão setorial de curto prazo, raramente é eficaz ao longo prazo e dificilmente solucionará os problemas caso não haja uma cooperação dos diferentes setores envolvidos na gestão.

È possível concluir que ainda são necessários investimentos em ações de educação ambiental que tenham como foco o manejo dos recursos hídricos, ações que sejam capazes de provocar uma mudança real de pensamento, promover a autonomia e a emancipação social e intelectual nas diferentes esferas da sociedade.

Para compreender as peculiaridades existentes entre as diferentes atividades econômicas, sociais e culturais do contexto dos recursos hídricos, faz-se necessário o envolvimento de diferentes atores no processo de planejamento e tomada de decisão. A união de diferentes conhecimentos e visões adquiridas, seja pela formação disciplinar ou pelo acúmulo de experiências de vida dos envolvidos, favorece a realização da abordagem interdisciplinar no processo de tomada de decisão.

Diante do atual contexto político institucional do estado, propõe-se, com o desenvolvimento do PAE, a criação de um conjunto de ações estratégicas prioritárias que solucionem os principais problemas que afetam a bacia do rio Marapanim. O produto final da pesquisa reúne as informações sobre a bacia, relacionando os principais aspectos sociais, econômicos, ambientais e jurídicos da região, com o foco nos 04 (quatro) problemas principais mais citados pelos entrevistados. Com base nessas questões, foram elaborados resumos executivos de projetos que visam solucionar os problemas que afetam a bacia do Marapanim.

A falta de informação e familiaridade com a temática resultou na recusa de alguns possíveis entrevistados, que não se sentiram à vontade em participar da pesquisa e indicaram outras pessoas que julgavam estarem mais envolvidas com a temática. A dificuldade de acesso às principais informações sobre o processo de formalização do comitê, assim como os critérios de escolha dos membros, ainda está concentrada em pequeno grupo de atores; ainda não existe um banco de dados disponível e de fácil acesso sobre a bacia, pois o gerenciamento do território ainda é feito na esfera municipal.

Diante do exposto as ações prioritárias e urgentes tomadas, são as que buscam solucionar os problemas da governança e do acesso à informação. A ampliação dos meios de comunicação e socialização das informações sobre a temática devem ser tomadas como prioridade, tendo em vista que, para se ter uma gestão integrada eficiente, é necessário ampliar as informações sobre o manejo correto dos recursos hídricos.

O principal problema identificado está relacionado à governança; alguns entrevistados não citaram o termo governança, mas relacionaram algumas causas raízes que estão relacionadas a esse problema e que afetam direta e indiretamente nos demais problemas encontrados. Para ter uma gestão integrada eficiente é necessário alcançar níveis satisfatórios de governança e transparência, portanto deve-se investir em ações que busquem disseminar as informações sobre a temática, como a criação de uma plataforma que reúna um banco de

dados sobre assuntos relacionados à gestão hídrica e os principais projetos e pesquisas desenvolvidos no âmbito da bacia.

Outro problema identificado na região foi o desmatamento; grande parte do território da bacia teve sua vegetação alterada em virtude do crescimento das áreas agricultáveis e uma expansão da pecuária, além do crescimento desordenado dos núcleos urbanos. A falta de controle e fiscalização das infrações na bacia tem dificultado a aplicação de penalidades, portanto sugere-se, como prioridade de ação, projetos que invistam em recuperações das áreas nascentes e matas ciliares na região, além da criação de regulações que visem o controle e o monitoramento do desmatamento, da erosão e do transporte de sedimentos.

Outro problema muito citado pelos entrevistados foi a contaminação da água, que tem provocado efeitos danosos ao meio ambiente, seja pelo lançamento de dejetos ou pelo uso de agrotóxicos na agricultura, contaminando o solo e água da região. As pesquisas de qualidade da água desenvolvidas em âmbito nacional estão concentradas na região centro-oeste, nordeste e sul do país, o que reforça a necessidade de criação de um Sistema de Monitoramento da Qualidade da Água, com o mapeamento das principais fontes de poluição da bacia, para subsidiar ações que visem à proteção e o uso das águas superficiais e subterrâneas da região.

O quarto e último problema está diretamente relacionado à mudança no uso da terra e na pressão exercida pelo crescimento demográfico, bem como pela extração da vegetação natural para desenvolvimento das atividades econômicas e sociais, a expansão de áreas destinadas à agricultura, a pecuária, ao setor industrial provocam alteração no solo e na água. Neste ínterim, desenvolveu-se uma ação estratégica que prevê a realização de um mapeamento através de imagens de satélite, realizando um comparativo temporal da região onde forem identificadas as principais transformações e os efeitos das mudanças no uso da terra e quais os impactos causados nos recursos hídricos da região.

REFERÊNCIAS

A DECLARAÇÃO de Dublin sobre água e desenvolvimento sustentável. Dublin, 1992. Disponível em: <https://bit.ly/3i9R6wg>. Acesso em: 5 abr. 2018.

AITH, Fernando Mussa Abujamra; ROTHBARTH, Renata. O estatuto jurídico das águas no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 29, n. 84, p. 163-177, maio/ago. 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2XvDh3p>. Acesso em: 21 fev. 2019.

ANA. Resolução nº 903, de 22 de julho de 2013. **Cria a Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais – RNQA e estabelece suas diretrizes**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/32KHnIp>. Acesso em: 25 abr. 2018.

ANDRADE, Ádanna de Souza *et al.* Alterações ambientais na Bacia Hidrográfica do rio Marapanim, Pará, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Paraíba, v. 13, n. 2, p. 208-216, abr./jun. 2018. Disponível em: <https://bit.ly/31Ioo4>. Acesso em: 21 mar. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008**. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/3eURVXT>. Acesso em: 25 abr. 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: <https://bit.ly/2Dx72dd>. Acesso em: 21 mar. 2018.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1981. Disponível em: <https://bit.ly/2ZU4gaG>. Acesso em: 25 abr. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1998. Disponível em: <https://bit.ly/2WIVKJq>. Acesso em: 25 abr. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 29 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF: Presidência da República, 1997. Disponível em: <https://bit.ly/3gGpKxm>. Acesso em: 21 mar. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000**. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000a. Disponível em: <https://bit.ly/32Mego0>. Acesso em: 25 abr. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000.** Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) [...]. Brasília, DF: Presidência da República, 2000b. Disponível em: <https://bit.ly/32KHIAh>. Acesso em: 25 abr. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000c. Disponível em: <https://bit.ly/3hpnuL2>. Acesso em: 24 abr. 2018.

BRASIL. **Lei nº 10.881, de 9 de junho de 2004.** Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Disponível em: <https://bit.ly/2BqTdME>. Acesso em: 20 abr. 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.** Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3hp4zjB>. Acesso em: 10 abr. 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2010a. Disponível em: <https://bit.ly/3eNPzdb>. Acesso em: 15 abr. 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010.** Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária [...]. Brasília, DF: Presidência da República, 2010b. Disponível em: <https://bit.ly/2ZTezeZ>. Acesso em: 15 abr. 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 [...]. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/2ZOMrJQ>. Acesso em: 15 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 30, de 11 de dezembro de 2002.** Adota metodologia para efeito de codificação das bacias hidrográficas em âmbito nacional. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <https://bit.ly/39iVJR8>. Acesso em: 20 abr. 2018.

BUTTERWORTH, John *et al.* Finding practical approaches to integrated water resources management. **Water Alternatives**, London, v. 3, n. 1, p. 68-81, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/3fqZ0Ql>. Acesso em: 23 jun. 2018.

CHIRINÉA, Andréia Melanda; BRANDÃO, Carlos da Fonseca. O IDEB como política de regulação do Estado e legitimação da qualidade: em busca de significados. **Revista Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 87, p. 461-484, abr./jun. 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2Djmhq8>. Acesso em: 23 jun. 2018.

COSTA, Adriana Lustosa da; MERTENS, Frédéric. Governança, redes e capital social no plenário do Conselho Nacional de Recursos Hídricos do Brasil. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 153-170, jul./set. 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3i5GKO7>. Acesso em: 22 jul. 2018.

EMPINOTTI, Vanessa Lucena; JACOBI, Pedro Roberto; FRACALANZA, Ana Paula. Transparência e a governança das águas. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 30, n. 88, p. 63-75, set./dez. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3gvAQp8>. Acesso em: 23 jun. 2018.

FAPESPA. **Relatório de gestão anual 2016**. Belém, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/31mIP1g>. Acesso em: 22 jul. 2018.

FENZL, Norbert; MACHADO, José Alberto da Costa. **A sustentabilidade de sistemas complexos: conceitos básicos para uma ciência do desenvolvimento sustentável/aspectos teóricos e práticos**. Belém: NUMA/UFGPA, 2009. Acesso em: 10 jan. 2018.

FENZL, Norbert. **Relatório final do Projeto Manejo Integrado y sostenible de los recursos hídricos transfronterizos de la cuenca del Río Amazonas considerando la variabilidad y el cambio climático**. Brasília, DF: OTCA, 2016. Disponível em: <http://otca.info/gef/home>. Acesso em: 23 mar. 2019.

FERREIRA, Fernanda Neves *et al.* Gestão de Recursos Hídricos na Amazônia: um panorama da participação da sociedade civil nos espaços deliberativos. **HOLOS**, Natal, v. 33, n. 8, p. 336-351, 2017. Acesso em: 10 jan. 2019.

FRACALANZA, Ana Paula; JACOB, Amanda Martins; EÇA, Rodrigo Furtado. Justiça ambiental e práticas de governança da água: (re)introduzindo questões de igualdade na agenda. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 19-38, jan./mar. 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3guC8Rd>. Acesso em: 8 jun. 2018.

FRANÇA, Elisabeth; LANSKY, Sônia. Mortalidade infantil neonatal no Brasil: situação, tendências e perspectivas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 20., 2016, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: ABEP, 2016. p. 1-29, Disponível em: <https://bit.ly/2PmJXfO>. Acesso em: 8 jun. 2018.

GUIMARÃES, José Ribeiro Soares; JANNUZZI, Paulo de Martino. Indicadores sintéticos no processo de formulação e avaliação de políticas públicas: limites e legitimidades. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 15., 2004, Caxambú. **Anais [...]**. Caxambú: ABEP, 2004. p. 1-18. Disponível em: <https://bit.ly/3kgkhzB>. Acesso em: 15 jun. 2018.

GUTIERREZ, Dione Margarete Gomes. **Contribuições para criação do primeiro Comitê de Bacia Hidrográfica do Estado do Pará, Brasil**. 2017. 49 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Estado do Pará, Belém, 2017.

GWP. **Manual para la gestión integrada de recursos hídricos en Cuencas**. [S. l.]: GWP; INBO, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/2EST6L9>. Acesso em: 15 jun. 2018.

GWP. **Planejamento para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos**: Manual de Capacitação e Guia Operacional. [S. l.], 2005. Disponível em: <https://bit.ly/3fw6ph2>. Acesso em: 8 ago. 2018.

JACOBI, Pedro Roberto; FRACALANZA, Ana Paula; SILVA-SÁNCHEZ, Solange. Governança da água e inovação na política de recuperação de recursos hídricos na cidade de São Paulo. **Cadernos Metrópole**, São Paulo, v. 17, n. 33, p. 61-81, maio 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3ftE3nG>. Acesso em: 8 ago. 2018.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012.

MAGALHÃES JUNIOR, Antonio Pereira. **Indicadores ambientais e recursos hídricos**: realidades e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa. 6^a ed.- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

MMA. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**: programas de desenvolvimento da gestão integrada de recursos hídricos do Brasil: volume 1. Brasília, DF: MMA, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/33u9ex4>. Acesso em: 11 jan. 2018.

OVERTON, Ian *et al.* Implementing environmental flows in integrated water resources management and the ecosystem approach. **Hydrological Sciences Journal**, [s. l.], v. 59, n. 3-4, p. 860-877, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2Xrq4sA>. Acesso em: 11 jan. 2018.

PARÁ. **Decreto nº 276, de 02 de dezembro de 2011**. Regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, substituindo o Decreto nº 2.070, de 20 de fevereiro de 2006. Belém: Palácio do Governo, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/3fTDUuW>. Acesso em: 25 mai. 2018.

PARÁ. **Decreto nº 1.227, de 13 de fevereiro de 2015**. Regulamenta a Lei nº 8.091, de 29 de dezembro de 2014, que institui a Taxa de Controle [...]. Belém: Palácio do Governador, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3fU5c4n>. Acesso em: 25 abr. 2018.

PARÁ. **Lei Estadual nº 6.381, de 25 de julho de 2001**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. Belém: Palácio do Governo, 2001. Disponível em: <https://bit.ly/39XwDrH>. Acesso em: 11 jan. 2018.

PARÁ. **Lei nº 8.091, de 29 de dezembro de 2014**. Institui a Taxa de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e Aproveitamento de Recursos Hídricos – TFRH [...]. Belém: Palácio do Governo, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/39l66El>. Acesso em: 25 abr. 2018.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade. **Resolução CERH nº 004, de 03 de setembro de 2008**. Dispõe sobre a divisão do estado em regiões hidrográficas e dá outras providências. Belém, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/2E81mGF>. Acesso em: 25 abr. 2018.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade. **Resolução nº 16, de 23 de novembro de 2018**. Estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês

de Bacias Hidrográficas, no âmbito do Estado do Pará. Belém, 2018a. Disponível em: <https://bit.ly/2OOSqrP>. Acesso em: 15 fev. 2019.

PARÁ. Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade. **Resolução nº 18, 27 de dezembro de 2018**. Dispõe sobre as diretrizes de elaboração do Plano Estadual de Capacitação em Recursos Hídricos. Belém, 2018b. Disponível em: <https://bit.ly/32Sdjui>. Acesso em: 15 fev. 2019.

PORTO, Monica; PORTO, Rubem La Laina. Gestão de bacias hidrográficas. Estudos avançados, São Paulo, v. 22, n. 63 p. 43-60, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/2DA9QpM>. Acesso em: 5 abr. 2018.

ROCHA, Gilberto de Miranda; GONÇALVES, Sabrina Fortes e Silva. Considerações sobre a federalização e a gestão compartilhada do território na Amazônia brasileira. **Confins**, São Paulo, n. 30, fev. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2DoxZjg>. Acesso em: 5 abr. 2018.

ROGERS, Peter; HALL, Alan. **Gobernabilidad efectiva del agua**. [S. l.], 2006. Disponível em: <https://bit.ly/39UTELQ>. Acesso em: 8 jun. 2018.

SAMPAIO, Sandra Maria Neiva *et al.* Dinâmica da cobertura vegetal e do uso da terra na mesorregião Nordeste paraense. In: CORDEIRO, Iracema Maria Castro Coimbra *et al.* (org.). **Nordeste paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias**. Belém: EdUFRA, 2017. p. 131-159.

SANTOS, Lucyana Barros. **Modelagem de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Marapanim no nordeste do estado do Pará**. 2018. 119 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Mayane Bento; HERREROS, Mário Miguel Amin Garcia; BORGES, Fabricio Quadros. Gestão integrada dos recursos hídricos como política de gerenciamento das águas no Brasil. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 101-115, jan./mar. 2017.

TENÓRIO, Fernando Guilherme (coord.). **Gestão social: metodologia, casos e práticas**. Rio de Janeiro: FGV, 2015. (Coleção FGV prática).

THAME, Antonio Carlos de Mendes (org.). **Comitês de bacias hidrográficas: uma revolução conceitual**. São Paulo: IQUAL, 2002.

ANEXO A – Relação dos entrevistados participantes da pesquisa

	Atores	Formação	Instituição	Município
1.	Augusto José da Silva Pedroso	Agronomia	- IFPA - Comitê BHRM	Castanhal
2.	Cleydiane Magalhães Barbosa	Engenharia de Pesca	Secretaria de Estado de Pesca e Aquicultura – Sepaq - Comitê BHRM	Castanhal
3.	Eldeenaldo Ferreira da Silva	Geografia	- IFPA - Comitê BHRM	Castanhal
4.	Enildo Charles Mendes Cardoso	Ensino Médio	- Comitê BHRM - Conselho Estadual de Recursos Hídricos. - Instituto Socioambiental de Lá no Manguê	Curuçá
5.	George Ferreira Mendes Júnior	Gestão Ambiental e Agronomia	- EMATER - Conselho Municipal de Meio Ambiente de Igarapé-Açu	Igarapé- Açu
6.	Goderian de Noronha Campos	Engenharia de Pesca	Secretaria de Estado de Pesca e Aquicultura – Sepaq	Castanhal
7.	Orlando Silva	Técnico em Agropecuária	Secretaria de Meio Ambiente de São Francisco-PA	Terra-Alta
8.	Paulo Roberto Ferreira	Comunicação	Comitê BHRM	Belém
9.	Silvano Costa da Silva	Aquicultura	- Secretaria de Meio Ambiente de Magalhães Barata-PA (SEMMA). - Conselho RESEX Cuinarana - Comitê BHRM	Magalhães Barata