



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



INDIARA DA SILVA OLIVEIRA

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA P.E.I.R NA ANÁLISE DA QUALIDADE
SOCIOAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOCAJUBA-PA.**

BELÉM/PA
2017

INDIARA DA SILVA OLIVEIRA

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA P.E.I.R NA ANÁLISE DA QUALIDADE
SOCIOAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOCAJUBA-PA.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, da Universidade Federal do Pará, sob orientação da Prof^a. Dra. Márcia Aparecida da Silva Pimentel, como requisito à obtenção do título de Mestre na área de concentração Organização e Gestão do Território.

**BELÉM/PA
2017**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca de Pós-Graduação do IFCH/UFPA

Oliveira, Indira da Silva

Aplicação da metodologia P.E.I.R na análise da qualidade socioambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba-PA / Indira da Silva Oliveira. - 2017.

Orientadora: Márcia Aparecida da Silva Pimentel
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Belém, 2017.

1. Bacias Hidrográficas - Mocajuba (PA). 2. Recursos Hídricos - Desenvolvimento - Aspectos ambientais - Mocajuba (PA). I. Título.

CDD 22. ed. 551.48098115

INDIARA DA SILVA OLIVEIRA

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA P.E.I.R NA ANÁLISE DA QUALIDADE
SOCIOAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOCAJUBA-PA.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, da Universidade Federal do Pará, sob orientação da Prof^a. Dra. Márcia Aparecida da Silva Pimentel, como requisito à obtenção do título de Mestre na área de concentração Organização e Gestão do Território, apresentada, avaliada e aprovada no dia _____ de _____ de 2017, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

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

Dr. Alexandre Bordalo
(Examinador Interno - PPGeo/UFPA)

Dr. Francisco da Silva Costa
(Examinador Externo – Universidade do Minho-Portugal)

Dedico este trabalho à minha querida mãe Ester Oliveira (in memoriam) por ser minha inspiração, exemplo de vida e pelo seu grande amor materno, agradeço a Deus pelo presente dado a mim quando me escolheu para ser sua filha, e aos extrativistas e pescadores da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, que me ensinaram a importância do saber tradicional.

AGRADECIMENTOS

Percebo este momento como muito importante. Aquele que tenho a oportunidade de externalizar os meus agradecimentos a todos aqueles que fazem parte direta ou indiretamente da minha vida e aos quais jamais deixaria de agradecer. Foram muitos meses de dedicação exclusiva a este estudo, durante os quais tive a cooperação de inúmeras pessoas, razão pela qual registro a minha eterna gratidão.

Agradeço primeiramente a Deus, pela dádiva da vida, dando-me calma, coragem, força e humildade para superar e enfrentar todos os obstáculos e por sentir a alegria de ver mais um sonho se realizar.

A minha mãe, Ester da Silva Oliveira e ao meu avô Osmar da Silva Oliveira (*in memoriam*). Apesar de não estarem aqui, sempre estiveram presentes nos meus pensamentos e no meu coração durante toda esta jornada.

À minha mãe avó, Eulcila Albuquerque Oliveira, apesar de sua saúde delicada, compreende minhas ausências e me incentiva para que eu sempre continue realizando os meus objetivos, dando-me amor, coragem, força, humildade e vontade de vencer, obrigada minha mãe linda, amo-te!

Ao meu pai, Raimundo Teberaci da Silva Oliveira, que apesar da distância sempre me apoiou e me deu forças nos momentos em que mais precisei.

Ao meu amado, Romulo Cordeiro Gomes, companheiro de todas as horas e momentos, com quem comungo meus sonhos, planos, decisões e que nos momentos mais difíceis dessa jornada me apoiou incondicionalmente. Amo-te, minha vida!

A toda minha família, pelo apoio constante, em especial, as minhas irmãs, Indira, Priscila, Tainá e Taize, aos meus cunhados e as minhas sobrinhas lindas, Tharcyla, Fernanda e Eloisa, pelos sorrisos e doçuras a mim dado em todos os momentos de angústia.

À minha orientadora, Prof. Dra. Márcia Aparecida da Silva Pimentel, pela orientação e seriedade com que desenvolve seus trabalhos, transmitindo seus conhecimentos e experiências sempre da melhor maneira, a qual só tenho a agradecer a oportunidade de ser sua orientanda, minha amada mãe da Geografia, obrigada por tudo!

À Universidade Federal do Pará (UFPA), ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) pela oportunidade deste aprendizado. A todos os Professores do Programa e a Cléo, pela forma gentil, discreta e educada que sempre atende a todos.

À Banca Examinadora, pela análise crítica e sugestões que certamente enriquecerão este trabalho.

À Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas - FAPESPA, pela bolsa concedida durante toda a realização deste curso.

Aos meus amores, Joana e Adriane Amin, mais do que colegas de curso, amigas para todos os momentos.

A Suzanna, pessoa muito especial que eu tive a oportunidade de conhecer neste curso, e que muito contribui com lições de vida e com a convicção de que todo sonho é plausível de realização, obrigada amiga!

A todos os colegas do Mestrado, em especial, Isa, Diego, Pablo, Naldo, Geovani e Erika, e a todos que contribuíram para o meu aprendizado.

Ao GEPPAM - Grupo de Estudos de Paisagem e Planejamento Ambiental, em especial a Hemerson da Silva, Genison, Lana, Geise, Suzanna, Diego, Vanessa, Roni e a minha amada coordenadora Márcia Pimentel.

Aos colegas Hélio Moraes, pela contribuição na confecção dos mapas, Tama (SIPAM) e Guilherme (EMBRAPA), pela colaboração na coleta de dados.

A todos os atores sociais e institucionais dos municípios de São João da Ponta e Curuçá, pertencentes a bacia hidrográfica do rio Mocajuba (lócus deste estudo), sem os quais não teria sido possível a realização desta pesquisa.

Ao gestor da RESEX de São João da Ponta Vergara Filho, pelos materiais repassados e que serviram de base teórica para a concretização deste estudo, além da contribuição acadêmica, profissional e pessoal, pois nos ensinou ao longo desses anos que o conhecimento tradicional é um saber imensurável e extremamente importante, tanto o saber acadêmico quanto o saber tradicional devem andar de mãos dadas.

Ao Presidente da AUREMAG, Alciney Negrão meus sinceros agradecimentos pela contribuição na realização dessa pesquisa, pela sua dedicação com as atividades desenvolvidas na Reserva Extrativista Marinha Mãe Grande de Curuçá.

A todos os moradores do entorno da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, que me acolheram com um amor fraternal tão grande e me presentearam com a sua sabedoria em todas as idas a campo.

A todos, muito obrigada!

RESUMO

As bacias hidrográficas são unidades geográficas fundamentais na gestão dos recursos hídricos, e as problemáticas sobre as bacias hidrográficas em todo mundo deve-se principalmente a pressão antrópica, relacionada ao uso da terra, despejo de efluentes domésticos, agrícolas e industriais, erosão do solo, desmatamento, modificações na estrutura das comunidades bióticas, entre outros (GIORDANO et al., 2004; TANAKA, 2008; DELINOM, 2008). O objeto de estudo dessa pesquisa compreende a Bacia Hidrográfica do Rio Mocajuba - BHRM, que abrange três municípios do nordeste paraense: São João da Ponta, Terra Alta e Curuçá, na demarcação de seus limites estão contidas duas Unidades de Conservação do tipo RESEX. Na porção oeste a Reserva Extrativista Marinha de São João da Ponta e na porção leste a Reserva Extrativista Marinha Mãe Grande de Curuçá. De modo geral, esta bacia hidrográfica vem sofrendo degradação como consequência da falta de saneamento básico, ocupação territorial em lugares inapropriados, desmatamento de áreas de mangue e outras áreas para a expansão da agricultura, degradação de Áreas de Proteção Permanentes (APP), queimadas, assoreamento dos corpos d'água e redução do aporte hídricos das nascentes, sobre-exploração de alguns recursos biológicos, prática ilegal de pesca, entre outros. (ICMBIO, (2010); PANTOJA, (2012); RODRIGUES & FRANÇA, (2014); TELES, (2016)). E pela falta de um plano de gestão, que possa gerenciar os seus diversos usos. Por outro lado, o rio Mocajuba possui uma elevada importância para as comunidades que vivem no seu entorno, pois as mesmas necessitam dos seus recursos para sua sobrevivência, haja vista que suas atividades econômicas, sociais e culturais são desenvolvidas nessas áreas. Portanto, a conservação dos recursos naturais e o manejo de forma sustentável da BHRM são considerados uma questão estratégica tanto do ponto de vista ambiental quanto do social e econômico para essas populações. Nesse sentido, busca-se avaliar a bacia do rio Mocajuba, a partir do modelo PEIR - Pressão-Estado-Impacto-Resposta como instrumento de análise das condições de uso e manejo desse recurso natural. Essa matriz (PEIR) é estruturada a partir da identificação das atividades antrópicas causais ou fontes das pressões e impactos. Essas atividades, com base socioeconômicas, produzem pressões e impactos sobre os recursos naturais, alterando o estado dos seus componentes. Com o intuito de auxiliar a mitigação desses problemas, é proposto pela sociedade ou pelo poder público ações (respostas) que possam solucionar ou amenizá-los. A pesquisa é considerada quanto aos fins como descritivo, exploratório e quanto aos meios avaliada como um estudo de caso resultante do processo de consulta aos diversos atores sociais e institucionais envolvidos diretamente com os problemas ambientais da bacia. O modelo metodológico desenvolvido configura uma ferramenta original para a área da gestão ambiental, especificamente, no que diz respeito às atividades que impactam o meio ambiente. No que se refere às variáveis do modelo PEIR, estas foram analisadas tomando-se por base a ausência ou presença das mesmas para com a sustentabilidade, levando-se em consideração a dimensão analisada.

Palavras – Chave: Bacia Hidrográfica do rio Mocajuba; Qualidade Socioambiental; Modelo PEIR; Gestão dos Recursos Hídricos.

ABSTRACT

River basins are key geographic units in water resource management, and river basin problems throughout the world are mainly due to anthropogenic pressure related to land use, domestic effluent disposal, agricultural and industrial effluents, soil erosion, Deforestation, changes in the structure of the biotic communities, among others (GIORDANO et al., 2004, TANAKA, 2008 and DELINOM, 2008). The object of study of this research is the Mocajuba River Basin - BHRM, located in three municipalities of northeast São Paulo: São João da Ponta, Terra Alta and Curuçá, in the demarcation of its limits are contained two Conservation Units. In the western portion the São João da Ponta Marine Stratigraphic Reserve and in the eastern portion the Marine Extraction Reserve Mãe Grande de Curuçá. In general, this river basin has been undergoing degradation as a consequence of lack of basic sanitation, territorial occupation in inappropriate places, deforestation of mangrove areas and other areas for the expansion of agriculture, degradation of Permanent Protected Areas (PPAs), fires, Sedimentation of water bodies (ICMBIO, (2010); PANTOJA, (2012); RODRIGUES & FRANÇA, (2014); TELES, (2016)). And for lack of a management plan, it can manage its various uses. On the other hand, the Mocajuba river has a high importance for the communities that live in its surroundings, since they need their resources for their survival, given that their economic, social and cultural activities are developed in these areas. Therefore, the conservation of natural resources and the sustainable management of BHRM are considered a strategic issue from the environmental point of view, as social and economic for these populations. In this sense, the aim of this research is to analyze the Mocajuba river basin, based on the model PEIR - Pressure-State-Impact-Response as an instrument to evaluate the conditions of use and management of this natural resource, with the aim of contributing to its management . This matrix (PEIR) is structured from the identification of causal anthropic activities or sources of pressures and impacts. These activities, based on socioeconomic, on natural resources produce pressures and impacts that alter the state of its components, in order to assist in mitigation, it is proposed by society or by the public power actions (answers) that can solve or soften them. The research is considered as descriptive, exploratory and in terms of the means evaluated as a case study resulting from the process of consulting the various social and institutional actors directly involved with the environmental problems of the basin. The developed methodological model constitutes an original tool for the area of environmental management, specifically, with respect to activities that impact the environment. Regarding the variables of the PEIR model, these were analyzed based on the absence or presence of the same to the sustainability, taking into account the dimension analyzed.

Keywords: Hydrographic Basin of the Mocajuba River; Environmental Quality; Model PEIR: Water Resources Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Bosque de mangue na comunidade Jacarequara, município de São João da Ponta, margem esquerda do rio Mocajuba.....	43
Figura 2 - Espécies de vegetais do manguezal: a) siriubeiras (<i>Avicennia germinans</i>); b) tinteira (<i>Lacuncularia racemosa</i>) e c) mangue vermelho (<i>Rhizophora mangle</i>).....	44
Figura 3 - Vegetação de capoeira alternando-se com capoeirão na comunidade Nazaré do Mocajuba, município de Curuçá.....	45
Figura 4 - Definições dos indicadores de Pressão-Estado-Resposta proposto pela OECD.....	52
Figura 5 - Integrantes do indicador Pressão.....	53
Figura 6 - Integrantes do indicador Estado.....	54
Figura 7 - Integrantes do indicador Resposta.....	54
Figura 8 - Ciclo do modelo de abordagem PEIR.....	56
Figura 9 - Esquema modelo PEIR, com seus elementos fundamentais.....	57
Figura 10 - Produção agrícola na bacia hidrográfica do rio Mocajuba/PA: a) Plantação de maracujá na comunidade Murajá (margem direita) b) Plantação de pimenta-do-reino na comunidade Candéua (margem direita).	72
Figura 11 - Plantação de hortaliças na comunidade Lauro Sodré (margem direita) (a); e plantação de coco da baía na comunidade Jacaraquara (margem esquerda) na BHRM.	73
Figura 12 - Plantação consociada de milho e mandioca, localizada na comunidade Candéua, margem direita do Mocajuba.....	74
Figura 13 - Plantação consociada mandioca e açaí, localizada na comunidade Murajá, margem direita.....	75
Figura 14 - Aparelhos de pesca, sendo: a) Curral (rio Mocajuba margem direita); b) Redes de emalhar; c) Laço.....	77
Figuras 15 - 16 - Tubulação liberando efluentes domésticos, <i>in natura</i> , no rio Mocajuba, margem esquerda.....	82
Figuras 17 - 18 - 19 - Lixão Municipal de São João da Ponta, localizado próximo a nascente do rio Açú, afluente do rio Mocajuba.....	85
Figuras 20 - 21 - 22 - 23 - Destino dos resíduos domésticos nas comunidades Candéua e Nazaré do Mocajuba, armazenamento e queima.....	87
Figuras 24 - 25 - Acúmulo de resíduos sólidos nas margens do rio Mocajuba (Sede – SJP) e na comunidade Lauro Sodré (margem direita do rio Mocajuba).....	88
Figura 26 - a) Acúmulo de resíduos sólidos na comunidade do Açú (margem direita BHRM), b) na comunidade Nazaré do Mocajuba (margem direita da BHRM).....	96
Figura 27 - 28 - Oficina de confecção de perna de pau com as crianças e Oficina de maquiagem artística com os jovens, realizadas no mês de janeiro de 2017, pelo projeto “Jovens Protagonistas Mirins”	103
Figura 29 - Apresentação dos resultados das atividades realizadas no ano de 2016 para o Conselho Gestor da RESEX SJP pelas representantes da RESEX de São João da Ponta do Projeto Jovens Protagonistas.....	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comunidades e nº de domicílios cadastrados na RESEX Mãe Grande de Curuçá presentes na margem direita da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.....	26
Tabela 2 - Comunidades e nº de domicílios cadastrados na RESEX São João da Ponta presentes na margem esquerda da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.....	29
Tabela 3 - Evolução da população (hab.) dos municípios de Curuçá e São João da Ponta, nos anos 2000, 2007, 2010 e 2015.....	70
Tabela 4 - Densidade demográfica (Hab./Km ²) dos municípios de Curuçá e São João da Ponta, nos anos 2000, 2007, 2010 e 2015.....	71
Tabela 5 - Formas de abastecimento de água em Curuçá e São João da Ponta, por domicílios particulares permanentes, segundo o Censo 2010.	77
Tabela 6 - Total de domicílios com acesso ao sistema de esgoto nos municípios da BHRM.....	79

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Localização Territorial da Bacia Hidrográfica do Rio Mocajuba – PA	22
Mapa 2 - Drenagem e hierarquia fluvial da bacia hidrográfica do rio Mocajuba	31
Mapa 3 - Geologia da bacia hidrográfica do rio Mocajuba	34
Mapa 4 - Formação geomorfológica geral da área da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.....	36
Mapa 5 - Modelo Digital do Terreno da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.....	38
Mapa 6 - Declividade da área geral da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.....	40
Mapa 7 - Cobertura vegetal da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.....	42
Mapa 8 - Tipos de solos da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.....	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Número de entrevistados (atores sociais e institucionais) da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.....	63
Quadro 2 - Dimensões com as respectivas variáveis que compõem o sistema de indicadores (PEIR).....	66
Quadro 3 - Síntese dos resultados obtidos na Dimensão Pressão	86
Quadro 4 - Resultados obtidos para os 8 poços de coleta de água localizados na área da BHRM.....	90
Quadro 5 - Estado de exploração dos principais recursos pesqueiros do litoral paraense, segundo a literatura científica	93
Quadro 6 -O lixo e as doenças.....	97
Quadro 7 - Principais efeitos dos resíduos perigosos na saúde humana	98
Quadro 8 - Síntese dos resultados obtidos na Dimensão Impacto	98
Quadro 9 - Síntese dos resultados obtidos na Dimensão Resposta.....	105
Quadro 10 - Síntese dos resultados obtidos na Dimensão Resposta.....	106

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BHRM – Bacia Hidrográfica do Rio Mocajuba

CEASA-PA – Central de Abastecimento do Pará

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

EA – Educação Ambiental

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBIO – Instituto Chico Mendes da Biodiversidade

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

GEPPAM – Grupo de Estudo Paisagem e Planejamento Ambiental

GIRH – Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos

MDE – Modelo Digital de Elevação

MDT – Modelo Digital de Terreno

MMA – Ministério de Meio Ambiente

OECD – Organization for Economic Cooperation and Development

PEIR – Pressão-Estado-Impacto-Resposta

PER- Pressão-Estado-Resposta

PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PPGEO – Programa de Pós-Graduação em Geografia

PPGH – Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana

PPGF - Programa de Pós-Graduação em Geografia Física

RESEX – Reserva Extrativista

SAAE – Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto

SIGRH – Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SP – São Paulo

UC – Unidade de Conservação

UFPA – Universidade Federal do Pará

USP - Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	17
CAPÍTULO I – LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOCAJUBA.....	21
1.1 Localização Geografica	21
1.2 Aspectos Socioeconômicos.....	23
1.2.1 Município de Curuçá.....	23
1.2.1.1 Reserva Extrativista Mãe Grande de Curuçá	25
1.2.2 Município de São João da Ponta	27
1.2.2.1 Reserva Extrativista de São João da Ponta.....	28
1.3 Área de Drenagem	30
1.4 Clima.....	32
1.5 Geologia.....	32
1.6 Geomorfologia.....	35
1.7 Modelo Digital do Terreno (MDT).....	37
1.8 Declividade.....	39
1.9 Cobertura Vegetal.....	41
1.10 Tipos de Solo.....	46
CAPÍTULO II - REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL	48
2.1 Definições de bacias hidrograficas e a gestão dos recursos hídricos	48
2.2 Indicadores Ambientais: o modelo (PEIR)	50
2.2.1 Indicadores Ambientais de Pressão	53
2.2.2 Indicadores Ambientais de Estado	54
2.2.3 Indicadores Ambientais de Resposta	54
2.2.4 Indicadores P.E.I.R	55
CAPÍTULO III– PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	62
3.1 Levantamento bibliográfico e de dados para a construção de indicadores (PEIR).....	62
3.2 Trabalhos de Campo	63
3.3 Entrevistas.....	63
3.4 A representação cartográfica.....	63
3.5 Escolha das variáveis dos indicadores (PEIR).....	64

CAPÍTULO IV – ANÁLISE DA QUALIDADE SOCIOAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOCAJUBA A PARTIR DOS INDICADORES DE PRESSÃO– ESTADO – IMPACTO – RESPOSTA.....	68
4.1 Análise da dimensão Pressão	69
4.1.1 Crescimento Populacional.....	69
4.1.2 Densidade Demográfica.....	70
4.1.3 Aumento das Áreas Agrícolas.....	71
4.1.4 Pesca Predatória.....	76
4.1.5 Acesso ao Abastecimento de Água	78
4.1.6 Acesso ao Sistema de Esgoto	80
4.1.7 Acesso a Coleta de Lixo	82
4.1.8 Avaliação Geral da Dimensão Pressão.....	89
4.2 Análise da dimensão Estado.....	90
4.2.1 Qualidade da Água Subterrânea.....	90
4.3 Análise da dimensão Impacto.....	91
4.3.1 Sobrepesca.....	92
4.3.2 Poluição Visual.....	95
4.3.3 Doenças envolvendo as populações do entorno do lixão.....	96
4.3.4 Avaliação geral da dimensão Impacto	98
4.4 Análise da dimensão Resposta	99
4.4.1 Criação das Áreas Protegidas.....	99
4.4.2 Plano de Utilização.....	101
4.4.3 Plano de Manejo.....	101
4.4.4 Ações de Educação Ambiental	102
4.4.5 Análise geral da dimensão Resposta	104
4.5 Síntese das variáveis e avaliação geral das dimensões utilizadas	105
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	108
REFERÊNCIAS.....	112
APÊNDICES	118
ANEXOS	125

INTRODUÇÃO

As bacias hidrográficas são unidades geográficas fundamentais na gestão dos recursos hídricos, e as problemáticas sobre as bacias hidrográficas em todo mundo, deve-se principalmente a pressão antrópica, relacionada ao uso da terra, despejo de efluentes domésticos, agrícolas e industriais, erosão do solo, desmatamento, modificações na estrutura das comunidades bióticas, entre outros (GIORDANO et al., 2004; TANAKA, 2008; DELINOM, 2008).

No Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH foi estabelecida em 1997, através da Lei nº. 9.433, e tem como um dos pressupostos principais a bacia hidrográfica como unidade territorial para o desenvolvimento do planejamento dos recursos hídricos. Esta, é constituída por diversas seções que abordam fundamentos, objetivos, diretrizes, instrumentos, planos de recursos hídricos, enquadramento dos corpos de água, outorga, cobrança pela água, compensação a municípios, entre outros temas. Os princípios que se destacam são: a adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento; a admissão dos usos múltiplos da água; reconhecimento da água como bem econômico, da água passível de cobrança pelo uso e poluição gerada e da gestão descentralizada e participativa.

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos que é a instância superior no que se refere à integração e articulação de políticas públicas em relação aos recursos hídricos, através da Resolução nº. 32, de 15 de outubro de 2003, divide as bacias hidrográficas brasileiras em 12 grandes regiões hidrográficas, que são compostas pelas principais bacias e por sub-bacias com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares (CNRH, 2005).

Nas últimas décadas, o crescimento populacional e a expansão urbana desordenada nas bacias hidrográficas brasileiras, tem ocasionado a contaminação dos recursos hídricos, o que se reflete diretamente sobre a qualidade de vida das populações que habitam as áreas afetadas (SILVA e PORTO, 2003; PORTO e PORTO, 2008; TUNDISI, 2008; NICOLLODI et al., 2009; SOARES et al., 2009; GORAYEB, 2009).

A Região Amazônica, como resultado do modelo de desenvolvimento adotado na década de 70 (resultado da aplicação de ações políticas desenvolvimentista), também tem passado por sérios problemas relacionados à degradação dos recursos naturais em suas bacias hidrográficas. No estado do Pará, nas últimas décadas, houve um crescimento progressivo da exploração dos recursos naturais, incluindo o desmatamento de florestas, para o desenvolvimento de atividades agropecuárias; e a exploração de recursos minerais e pesqueiros. Por outro lado, o elevado crescimento populacional e a falta de planejamento na ocupação territorial, principalmente às

margens dos rios, associados à precariedade dos serviços e infraestruturas públicas, são fatores que têm comprometido a qualidade ambiental e de vida de muitos moradores ribeirinhos (PEREIRA, 1997; LOUREIRO e PINTO, 2005; GORAYEB, 2008), que dependem desses recursos para sua sobrevivência.

O estado do Pará possui sete regiões hidrográficas, dentre as quais encontra-se a “Costa Atlântica-Nordeste”, região onde está inserida a Bacia dos Rios do Atlântico, com área aproximada de 122.000 km² (PARÁ, 2004). Essa região, encontra-se dividida em três sub-regiões hidrográficas: Guamá Mojú, Gurupí e Costa Atlântica. Entre as bacias hidrográficas da Costa Atlântica, temos a Bacia Hidrográfica do Rio Mocajuba, destacando-se por possuir importantes ambientes ainda preservados. Na porção mais costeira desta bacia estão inseridas duas Reservas Extrativistas Marinhas: Mãe Grande de Curuçá e São João da Ponta (criadas pelo Decreto Federal de 13/12/2002), que fazem parte da costa de manguezais do salgado paraense, incluída em uma das maiores faixas contínuas de manguezal do mundo (KJERFVE et al., 2002).

A bacia hidrográfica do rio Mocajuba possui uma área total de aproximadamente 315,13 km², desta 85,07 km² estão no município de São João da Ponta (porção leste), 176,03 km² no município de Curuçá (porção oeste) e 19,88 km² no município de Terra Alta (nascente).

De modo geral, esta bacia hidrográfica vem sofrendo degradação, como consequência da falta de saneamento básico, ocupação territorial em lugares inapropriados, desmatamento de áreas de mangue e outras áreas para a expansão da agricultura, degradação de Áreas de Proteção Permanentes (APP), queimadas, assoreamento dos corpos d’água e redução do aporte hídricos das nascentes, sobre-exploração de alguns recursos biológicos, prática ilegal de pesca, e pela falta de um plano de gestão, que possa gerenciar os seus diversos usos, entre outros (ICMBIO, (2010); PANTOJA, (2012); RODRIGUES & FRANÇA, (2014); TELES, (2016). Por outro lado, o rio Mocajuba possui uma elevada importância para as comunidades que vivem no seu entorno, pois os mesmos necessitam dos seus recursos para sua sobrevivência, haja vista que suas atividades econômicas, sociais e culturais são desenvolvidas nessas áreas.

Portanto, a conservação dos recursos naturais e o manejo de forma sustentável da bacia hidrográfica do rio Mocajuba são considerados uma questão estratégica tanto do ponto de vista ambiental, quanto social e econômico para essas populações.

Nesse sentido, as observações das preocupações constantes dos moradores das comunidades das duas Reservas Extrativistas Marinhas, com os impactos ambientais ocorridos na bacia hidrográfica do rio Mocajuba, a identificação de diversos problemas sociais em toda área da bacia e adjacências, bem como, a construção do plano de gestão compartilhada entre as

duas RESEX, que visa gerir os recursos naturais da bacia hidrográfica do Mocajuba, e amenizar os conflitos em áreas comuns da bacia, levaram a proposição dessa dissertação.

Todavia, buscou-se por metodologias que pudessem analisar as principais pressões antrópicas da bacia, o seu estado atual, os principais impactos negativos e as ações de mitigação dos problemas ambientais da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, considerando o tripé RECURSO NATURAL/POLITICAS PÚBLICAS E AÇÃO ANTRÓPICA, a partir de uma visão integrada, onde pudesse avaliar o estado do meio ambiente, desde os fatores que exercem pressão nesse recurso natural, passando pelo seu estado atual e o impactos gerados, até as respostas que são produzidas para enfrentar os problemas ambientais na área de estudo.

A metodologia que irá balizar este trabalho, é a matriz Pressão-Estado-Impacto-Resposta (P.E.I.R), desenvolvida pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, para retratar de maneira simplificada, quanti-qualitativamente as pressões que as atividades humanas exercem sobre o meio ambiente, como estas alteram a qualidade dos recursos naturais, os impactos causados e a reação das sociedades frente a tais alterações (CRESPO & LA ROVERE, (2002); CARVALHO & BARCELLOS, (2009); SILVA, (2014)).

Essa matriz (PEIR) é estruturada a partir da identificação das atividades antrópicas causais ou fontes das pressões e impactos. Essas atividades, com base socioeconômicas, sobre os recursos naturais produzem pressões e impactos que alteram o estado dos seus componentes, com intuito de auxiliar na mitigação é proposto pela sociedade ou pelo poder público ações (respostas) que possam solucionar ou amenizá-los.

Nesse sentido, o (PEIR) busca identificar de maneira simples, as pressões das atividades antrópicas, sobre o meio ambiente, como estas modificam a qualidade de vida das populações, dos estoques de recursos naturais, do estado de conservação do meio ambiente, os respectivos impactos causados e a resposta ou reação da sociedade ou dos agentes frente a tais alterações.

Considerando essas relações, o **objetivo geral** do trabalho é avaliar a bacia hidrográfica do rio Mocajuba, a partir da metodologia (PEIR) Pressão-Estado-Impacto-Resposta como instrumento de avaliação das condições de uso e manejo desse recurso natural.

Para isso foram elencados os seguintes **objetivos específicos**:

- Identificar as principais Pressões antrópicas causadoras dos problemas socioambientais da bacia hidrográfica do rio Mocajuba;
- Caracterizar o Estado da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, bem como os principais Impactos negativos gerados pelas atividades antrópicas.

- Identificar as principais ações da gestão das RESEX de São João da Ponta e Mãe Grande de Curuçá e os projetos de Educação Ambiental para a conservação dos recursos naturais do rio Mocajuba como indicador de Resposta.

Diante disso, espera-se que a pesquisa possa contribuir com os estudos de análise de bacias hidrográficas, fornecendo uma nova metodologia de análise e avaliação dos problemas socioambientais nessas unidades; indicar as potencialidades e limitações da proposta de metodologia e colaborar com a gestão integrada da bacia hidrográfica do rio Mocajuba. E que, além disso, traga a visibilidade às demandas levantadas pela população da área estudada. Para vias de entendimento da pesquisa, considera-se a seguinte reflexão: quais indicadores de PRESSÃO-ESTADO-IMPACTO-RESPOSTA permitem a avaliação da bacia hidrográfica do rio Mocajuba?

E para isso, a dissertação se estrutura em quatro capítulos, além da introdução e das considerações finais. O primeiro capítulo, refere-se à localização e caracterização da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, dentre eles: seus aspectos socioeconômicos, a sua geologia, geomorfologia, drenagem, localização territorial, vegetação, tipos de solo, declividade etc.

O segundo capítulo analisa a concepção de bacias hidrográficas e a sua gestão no Brasil e no estado do Pará, além de abordar sobre os indicadores ambientais, e apresenta a metodologia (PEIR) desde as suas definições e características, como alencar os estudos que utilizaram essa metodologia no Brasil.

O terceiro capítulo detalha os procedimentos metodológicos nos quais se pautou a pesquisa, tais como: materiais utilizados, os trabalhos de campo, as entrevistas semidirigidas realizadas com os diferentes atores sociais e institucionais, bem como, a escolha dos indicadores (PEIR). O que compete ao quarto capítulo, neste faz-se uma análise socioambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba (BHRM) a partir dos indicadores (PEIR).

CAPÍTULO I – LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOCAJUBA.

1.1 Localização Geográfica

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do rio Mocajuba, está localizada em três municípios pertencentes a mesorregião do Nordeste Paraense e da microrregião do Salgado Paraense, são os municípios: Terra Alta - PA (nascente), São João da Ponta -PA (margem esquerda do rio principal), e Curuçá - PA (margem direita do rio principal), na demarcação de seus limites estão contidas duas Unidades de Conservação do tipo Reserva Extrativista. Na porção oeste a Reserva Extrativista Marinha de São João da Ponta, e na porção leste a Reserva Extrativista Marinha Mãe Grande de Curuçá, no sentido de sul (montante) para norte (jusante). No mapa (1) abaixo podemos observar sua localização.

Mapa 1 - Localização Territorial da Bacia Hidrográfica do Rio Mocajuba – PA.



Elaborado pela autora.

1.2 Aspectos socioeconômicos.

A microrregião do Salgado possui esta denominação em razão de seu território ser banhado em grande parte pelas águas do Oceano Atlântico. Ocupa uma área de 6.447 Km², abrangem os municípios de Colares, Maracanã, Marapanim, Salinópolis, São Caetano de Odivelas, São João de Pirabas, São João da Ponta, Curuçá e Vigia.

O povoamento da região se deu no sentido norte-sul, e foi feito de dois modos: espontâneo, devido à influência do sistema de navegação entre as cidades de Belém, no Estado do Pará e São Luiz, no Estado do Maranhão, e planejado, devido à implantação da estrada de ferro Belém-Bragança, concluída em 1914, no período áureo da borracha. Com a implantação dessa ferrovia, a pretensão do Governo Federal era colonizar as terras praticamente desocupadas da região e atrair uma grande contingente de mão-de-obra para o trabalho na extração da borracha, como de fato ocorreu quando da vinda dos nordestinos, os quais permaneceram atrelados, após o declínio da economia baseada no extrativismo da borracha, as dívidas contraídas com os atravessadores durante o período em que a atividade era intensa. Assim, muitos encontraram no Nordeste Paraense uma alternativa de trabalho.

Com a implantação da rodovia Belém-Brasília, a abertura de novas frentes pioneiras para a agricultura intensiva e para o setor terciário da região foram se tornando cada vez mais expressivos o que possibilitou a formação de setores dominantes como a pesca e a agricultura que tem um mercado consumidor local e extra local para seus produtos, principalmente com os municípios de Belém e Castanhal, seus principais consumidores.

O Nordeste Paraense conta com uma infraestrutura em estradas e comunicações sem precedentes, o que facilita o acesso às transações comerciais, políticas e sociais entre o estilo de vida urbano e rural.

Nesse contexto destacam-se os dois municípios com maior abrangência na área da bacia hidrográfica do rio Mocajuba: Curuçá e São João da Ponta.

1.2.1 Município de Curuçá

O município de Curuçá, limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, a leste com o município de Marapanim, ao sul faz fronteira com o município de Terra Alta e a oeste com os municípios de São Caetano de Odivelas e São João da Ponta. A sede municipal tem as seguintes coordenadas geográficas: 00° 43' 48" de latitude Sul e 47° 51' 06" de longitude a oeste de Greenwich.

A origem do município está ligada a presença dos missionários jesuítas na região, durante o século XVII, quando ali estabeleceram as missões religiosas. Primeiramente, os padres jesuítas ficaram acampados na localidade hoje conhecida por Abade, mas como o lugar não lhes provia de condições básicas de sobrevivência partiram em busca de um lugar melhor. Às margens do rio Curuçá, os padres jesuítas encontraram uma feitoria de pesca que primitivamente era a aldeia dos índios tupinambás, denominada *Crussá*, onde acabaram por fundar uma fazenda, batizando-a com o mesmo nome do rio, Fazenda Curuçá (que na língua tupi significa “cruz”), denominação esta que perdurou até 1755. A fazenda, erguida sob a devoção de Nossa Senhora do Rosário, posteriormente deu origem à atual cidade de Curuçá.

Em 1755, com a expulsão dos jesuítas, em decorrência da Lei Pombalina, o Governador e Capitão-General do Grão-Pará, Francisco Xavier de Mendonça Furtado, elevou a Fazenda Curuçá à categoria de Vila, com o nome de Vila Curuçá, constituindo, assim, o Município.

A chegada do ato do Conselho de Governo da Província abalou a Vila Nova d’El Rei, em 26 de abril de 1833. Este ato, segundo o historiador Palma Muniz (1917) deu uma nova organização municipal ao Pará e extinguiu o município de Curuçá sendo o território anexado à área patrimonial do município de Vigia. Este fato desencadeou sérios conflitos entre os seus habitantes, sendo a ordem restabelecida com a chegada do tenente Boa Ventura Ferreira Bentes.

Em junho de 1833, a Câmara Municipal é extinta e quem a presidia na ocasião era José Rufino das Neves, o qual pediu ao presidente da Província, Machado de Oliveira, a revogação do ato de extinção de Curuçá. A solicitação não foi aceita e a justificativa era de que não tinha homens capazes de formar o governo municipal. Assim, a vila de Curuçá foi anexada ao município de Vigia e, somente retornou a seu predicado de Vila e de Município, em 21 de novembro de 1850, sendo sua sede transferida para a Ponta do Abade em 1854, fato este não ter sido concretizado devido à resistência dos habitantes. A Resolução nº 167, de 21 de novembro de 1850 devolveu a Curuçá a condição de vila e de município, ocorrendo a sua reinstalação no dia 1º de janeiro de 1853, tendo como presidente o senhor Teotônio de Brito Chucre.

No período republicano, o Governo Provisório do Pará, dentro das novas normas, extinguiu as Câmaras Municipais. A Câmara de Curuçá foi extinta no dia 20 de fevereiro de 1890, através do Decreto nº 65, sendo criados, nesta mesma data os Conselhos de Intendência, através do Decreto nº 66, com a nomeação de seus integrantes, ocorrendo também a Adesão do Município à República no mesmo ano.

Em 1895, mediante a Lei Estadual nº 236, de 14 de maio, a Vila de Curuçá foi elevada à categoria de cidade, sob o mesmo nome. Após a Revolução de 1930, Curuçá teve seu território

ampliado em função da incorporação das terras do município de Marapanim, que foi extinto. Essa extinção tornou-se sem efeito em 1931, sendo o seu território novamente desmembrando da área patrimonial de Curuçá. No ano seguinte, é a vez de Curuçá ser extinto, passando o seu território a integrar a jurisdição de Castanhal, sendo restabelecido em 1933, desanexando-o daquele município. (MUNIZ, 1917).

Em 1935 Curuçá aparece subdividido em 5 distritos: Curuçá, Lauro Sodré, Monte Alegre, Ponta de Ramos e Terra Alta, na relação dos municípios do Pará. Em 1991, o distrito de Terra Alta desmembra-se de Curuçá e torna-se município.

Segundo o IBGE (2016) o município de Curuçá possui uma área de 672,67 km², com um contingente populacional estimado em 38.391 habitantes e uma densidade demográfica estimada em 56,14 h/km². Desses, 22.120 vivem em áreas rurais, apenas 25,5% das casas têm fossa séptica ou são ligadas a rede geral de esgoto, 22,2% tem acesso ao serviço de coleta de lixo e 12,2% da população é analfabeta.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Curuçá é de 0,582, o que situa o referido município na faixa de Desenvolvimento Humano baixo. O IDH-Renda corresponde ao valor de 0,542 e o índice de educação na faixa de 0,480.

As principais atividades econômicas do município de Curuçá, são: agricultura, pecuária, siveicultura, exploração florestal e pesca, correspondendo mais de 50,7% da população trabalhando em algum setor citado. (IBGE, 2010).

Pertence as delimitações territoriais do município de Curuçá a Reserva Extrativista Marinha Mãe Grande de Curuçá, na referida Unidade de Conservação está inserida a bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

1.2.1.1 Reserva Extrativista Marinha Mãe Grande de Curuçá.

A Reserva Extrativista Marinha Mãe Grande de Curuçá abrange uma área de 366,78 Km², abrigando 52 comunidades tradicionais de pescadores artesanais e agricultores familiares. Foi criada através do Decreto Presidencial sem número, de 13 de dezembro de 2002, conforme o art. 18 da lei¹ 9.985 de 18 de julho de 2000. Tendo como objetivo, conciliar a manutenção do meios de vida da população tradicional instalada à conservação dos recursos naturais renováveis locais (IBAMA, 2004).

¹ Lei 9.985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

De acordo com a associação dos usuários da Reserva Extrativista Marinha Mãe Grande de Curuçá, a mesma pode ser dividida em nove polos de influências: o polo Nazaré do Mocajuba, o polo Candeua, o polo Cidade, o polo Boa Vista, o polo Iririteua, o polo Vila Ponta de Ramos, o polo Caratateua, o polo Praia e polo Ilha. Existem atualmente nesses nove polos cerca de 2 mil famílias cadastradas na RESEX, das quais aproximadamente 1300 famílias usam o rio Mocajuba e os seus afluentes da margem direita. Eles estão divididos em dois polos: o polo Nazaré do Mocajuba e o polo Candeua.

Segundo informações obtidas pelos representantes da RESEX Mãe Grande de Curuçá fazem parte 12 comunidades distribuídas nos polos: do polo Nazaré do Mocajuba fazem parte as comunidades Nazaré do Mocajuba, Lauro Sodré e Murauá, do polo Candeua, Santo Antônio do Tijoca, São Pedro, Nazaré do Tijoca, Água Boa, Flexeira, Murajá, Nova Canaã e Cumari. A tabela abaixo mostra as comunidades e seus respectivos números de domicílios, dados fornecidos pelo Instituto Peabirú².

Tabela 1- Comunidades e nº de domicílios cadastrados na RESEX Mãe Grande de Curuçá presentes na margem direita da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

Comunidades	Nº de domicílios
Água Boa	16
Candeua	104
Cumaré	21
Flexeira	-
Lauro Sodré	91
Murajá	269
Murauá	135
Nazaré do Mocajuba	93
Nazaré do Tijoca	138
Nova Canaã	45
São Pedro	259
Santo Antônio do Tijoca	155
Total	1326

Fonte: Instituto PEABIRÚ/Projeto Agenda 21, 2011.

- Informação não disponível.

² O Instituto Peabirú é uma organização da sociedade civil de interesse público (OSCIP), e possui a missão de gerar valores para conservação da biosociodiversidade na Amazônia, e atua no município de Curuçá com vários projetos, dentre eles: o projeto Agenda 21, que realizou uma série de levantamentos sobre as comunidades da Resex de Mãe Grande de Curuçá.

As famílias cadastradas na RESEX praticam as principais atividades econômicas: a pesca, a catação de mariscos (ostras, camarão e moluscos) e a agricultura de subsistência. A atividade produtiva mais intensa é a agricultura, a mesma é voltada para o consumo interno e externo. O mesmo acontece com os recursos pesqueiros, vendidos nos mercados do município e outros municípios.

1.2.2 Município de São João da Ponta

O município de São João da Ponta limita-se ao norte e oeste com o município de São Caetano de Odivelas, ao Sul com os municípios de Terra Alta e São Caetano de Odivelas, e a leste com os municípios de Terra Alta e Curuçá. A sede do município tem localização na latitude 00°50'59" sul e longitude 47°55'12" oeste. Seu principal acesso se dá pela rodovia PA-136 (Rodovia Castanhal – Curuçá) e a PA-375. E possui uma área de 196 km².

A origem e evolução histórica do município de São João da Ponta remontam ao ano de 1894 quando o senhor Casimiro Antônio Freitas pensou na possibilidade da fundação de um povoado à margem esquerda do rio Mocajuba. Na época, a área pertencia à jurisdição do município de São Caetano de Odivelas .

O nome dado ao referido povoado, surgiu da união entre o nome santo de devoção do local, São João Batista, e a “ponta de terra” (aos terrenos desenhados junto aos meandros do rio Mocajuba) onde se instalaram os primeiros moradores, sendo assim surgiu o nome São João da Ponta.

Em 1985, o povoado de São João da Ponta cresceu, e os moradores resolveram organizar uma “Comissão para a Fundação do Povoado de São João da Ponta”. E nesse mesmo período, foi aprovado o Projeto de Lei nº 324, o qual instituía o povoado de São João da Ponta pertencente ao município de São Caetano de Odivelas.

Em 1900, foi aprovado o Projeto de Lei nº 797, passando assim o povoado de São João da Ponta, a categoria de Vila. Todavia, o movimento pela emancipação da vila só aumentava, iniciou no ano de 1994 uma comissão que objetivava a criação do município de São João da Ponta. A força da organização da comissão de emancipação aliada às reivindicações dos moradores da vila, teve como resultado a organização e realização de um plebiscito, onde o resultado foi favorável à emancipação.

E assim, o município de São João da Ponta³ foi criado por meio da Lei Estadual nº 5.920/1995, assinada pelo então presidente da Assembleia Legislativa, o deputado Zenaldo Coutinho e sancionada pelo então governador Almir José Oliveira Gabriel. Sua criação ocorreu do desmembramento do município de São Caetano de Odivelas.

Atualmente, o município de São João da Ponta constitui-se de uma população estimada em 5.884 habitantes, e uma densidade demográfica de 26,87 h/km². Desses, 4.234 vivem em áreas rurais, aproximadamente 80% da população, apenas 22,94% das casas têm fossa séptica ou são ligadas a rede geral de esgoto 16,82 % tem acesso ao serviço de coleta de lixo e 11% da população é analfabeta (IBGE, 2010).

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de São João da Ponta é de 0,583, o que situa o referido município na faixa de Desenvolvimento Humano baixo. O IDH-Renda corresponde ao valor de 0,522 e o índice de educação na faixa de 0,495.

As principais atividades econômicas do município de São João da Ponta, são: agricultura, pesca, pecuária, sicultura, exploração florestal, correspondendo mais de 61,3% da população trabalhando em algum setor citado. (IBGE, 2010).

Assim como o município de Curuçá, pertence aos limites territoriais de São João da Ponta a Reserva Extrativista Marinha de São João da Ponta, criada com intuito de proteção dos recursos naturais presentes no manguezal.

1.2.2.1 Reserva Extrativista Marinha de São João da Ponta.

A Reserva Extrativista Marinha de São João da Ponta foi criada pelo Decreto Presidencial de 13 de dezembro 2002, com uma área de aproximadamente de 3.203,24 ha, sendo 720,8458 ha de espelho d'águas e 2.482,3942 ha de manguezais, com o objetivo de proteger os meios de vidas e cultura das populações tradicionais e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da área.

De acordo com o ICMBIO (2010), a reserva está localizada integralmente no município de São João da Ponta. Tem seu limite ao sul com município de Curuçá e com a Reserva Extrativista Marinha Mãe Grande de Curuçá, tendo o rio Mocajuba como divisor de limites entre as duas Reservas Extrativistas, a oeste o Município de Terra Alta e a nordeste o Município de São Caetano de Odivelas.

³ Dados retirados do livro “Memórias de São João da Ponta – PA, a partir de narrativas orais”, publicado em 2013, resultado dos Programas de Extensão Universitária – UFPA, realizados no município de São João da Ponta pelo Grupo de Estudos Paisagem e Planejamento Ambiental – GEPPAM.

É formada por 18 comunidades, das quais são divididas em cinco polos de influência: o polo Porto Grande, que abrange a comunidade de Porto Grande, a comunidade de São Francisco, a comunidade Santa Clara, a comunidade Baunilha e a comunidade Santana; o polo de Deolândia, a comunidade Novo Horizonte, a comunidade Brasilândia e a comunidade Coqueiro; o polo do Bonfim, formado pela comunidade de mesmo nome; o polo Guarajuba, que inclui a comunidade Guarajuba, a comunidade São Domingos e a comunidade Guarajubinha; e o polo da Cidade que abrange a Sede do município, a comunidade do Açú, comunidade Quatro-Bocas, a comunidade Jacarequara e a comunidade Vila Nova (ICMBIO, 2010).

De acordo com a Associação dos Usuários da Reserva Extrativista de São João da Ponta (MOCAJUIM), atualmente há 373 cadastros na RESEX, desses usuários 181 usam o rio Mocajuba e seus afluentes da margem esquerda. Eles são divididos em dois polos: o polo Cidade e o polo Deolândia. As comunidades desses polos podem ser observadas na tabela abaixo.

Tabela 2: Comunidades e nº de domicílios cadastrados na RESEX São João da Ponta presentes na margem esquerda da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

Polo		Nº de domicílios
Polo Deolândia	(Deolândia, Novo Horizonte e Brasilândia).	33
Polo Cidade	(Sede, Coqueiro, Açú, Jacarequara, Monte Alegre e Vila Nova).	141
Total		174

Fonte: EMATER, 2015.

As principais atividades econômicas na margem esquerda do rio Mocajuba corresponde aos recursos pesqueiros, o extrativismo do caranguejo e a agricultura a partir das culturas temporárias⁴ e permanentes⁵ voltadas ou não para subsistência.

As maiores produções das lavouras temporárias estão nas colheitas do abacaxi, arroz, feijão, mandioca, melancia e milho. Já as maiores produções das lavouras permanentes estão nas colheitas do coco-da-baía, maracujá e pimenta-do-reino (IBGE, 2015).

⁴ Culturas temporárias: são culturas de curtas ou médias durações, geralmente com ciclo vegetativo (período compreendido entre o plantio e a colheita) inferior a um ano e que depois de colhidas, necessitam de um novo plantio. Ex: amendoim, arroz, batata inglesa, milho, soja.

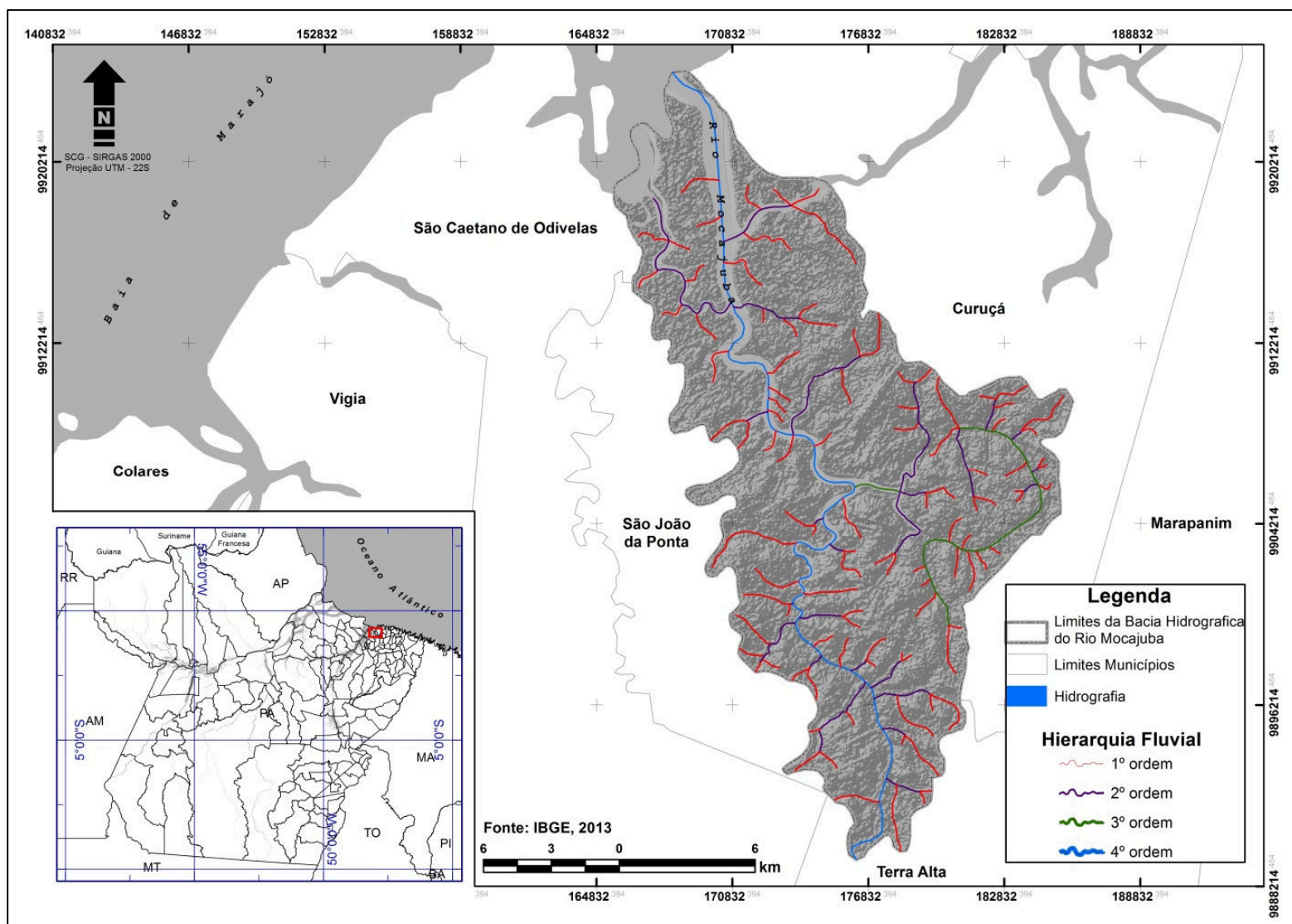
⁵ Culturas permanentes: são culturas de longo ciclo vegetativo, que permitem colheitas por vários anos sem necessidade de outro plantio. Ex: banana, cacau, laranja, pimenta-do-reino, café. (IDESP, 2016).

1.3 Área de Drenagem

A bacia hidrográfica do rio Mocajuba possui uma área de aproximadamente 323,13 km², seu rio principal tem um comprimento de 53 km. Corresponde uma bacia de 4^a ordem segundo o método de ordenamento dos canais proposto por Strahler (1952). Apresenta um padrão de drenagem que na classificação de Christofolletti (1980), enquadra-se no tipo dentritica (Mapa 2), pois possui uma forma aborescente, porque em seu desenvolvimento assemelha-se as nervuras de uma folha, e é típico de áreas cobertas por rochas horizontais.

A bacia possui diversos afluentes desde a nascente até sua foz, caracterizados por pequenos cursos d'água perenes que alimentam o rio Mocajuba, e este deságua na costa de rias ou reentrâncias paraense. Entre os principais afluentes podemos destacar na margem direita: igarapé do Pimenta, rio Tijoca, rio Candeuca e o furo Muriá. Na margem esquerda: rio Buçu, rio Ares, rio Açú, rio Jacarequara, rio Mirí, rio Itapuranga, rio Bacurí Grande, igarapé do Coqueiro, igarapé Maritueua, igarapé do Desterro, furo Maruipanema e rio São Francisco (ICMBio, 2010).

Mapa 2 - Drenagem e hierarquia fluvial da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.



Elaborado pela autora.

1.4 Clima

De acordo com as classificações de KOPPEN⁶, o clima predominante na área de estudo é do tipo Am (Clima Tropical de Monção e ou Clima Monçónico), quente e úmido, com duas estações do ano: uma estação chuvosa (dezembro a maio), e uma estação menos chuvosa, também chamada de estação seca (junho a novembro). A temperatura máxima apresenta média anual em torno de 29,8 ° C e mensais entre 28,9° C e mínimas de 23,8° C. No litoral paraense o mês mais quente do ano é novembro e o mais ameno é julho. A umidade média anual está em torno de 80% a 90%. (EMATER, 2015).

A pluviosidade não apresenta uma distribuição espacial homogênea, pois varia de 1.750 mm a 3.250 mm, já a precipitação média anual nessa região é de aproximadamente 1.600 mm, considerada elevada.

1.5 Geologia

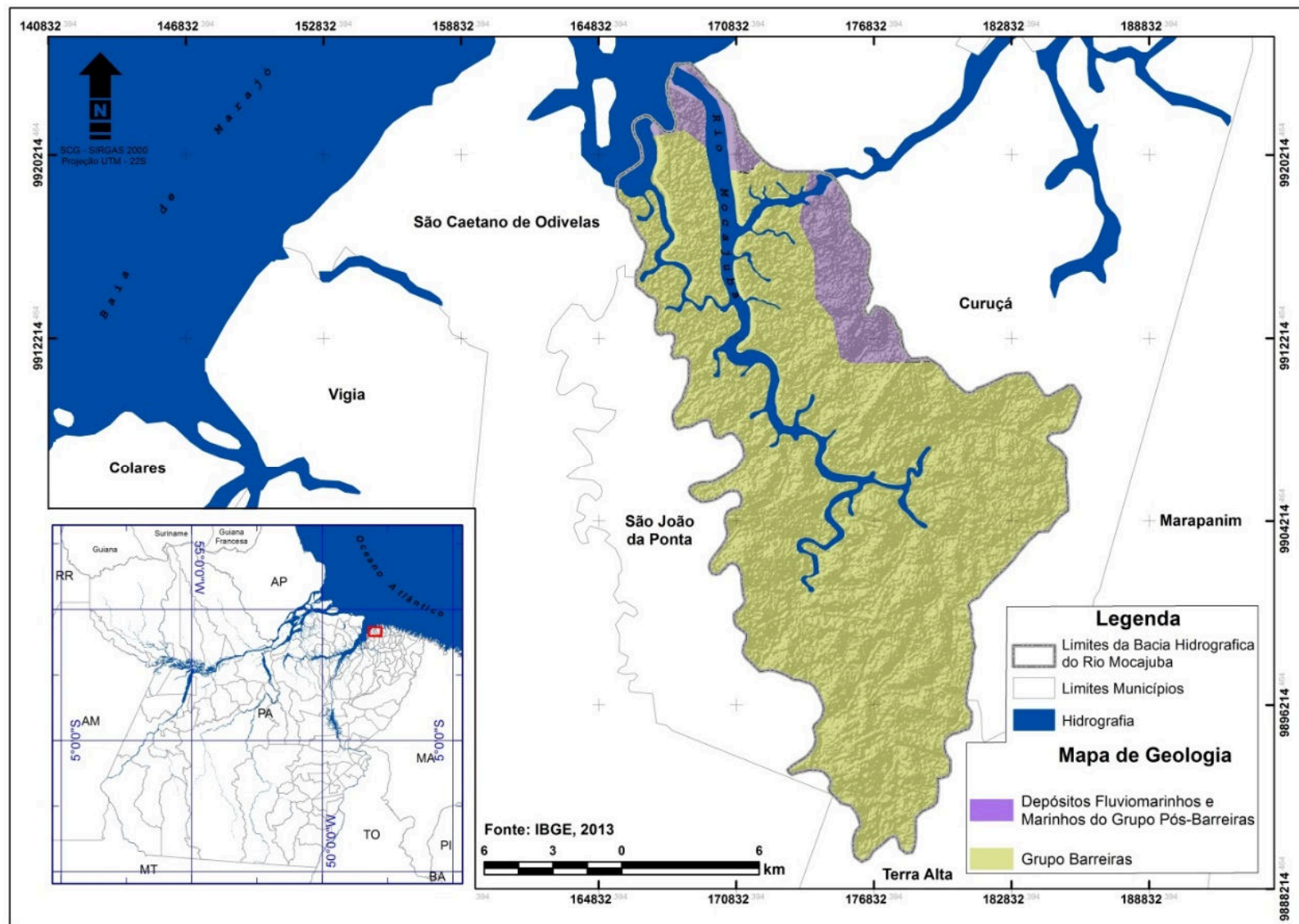
Geologicamente a área de estudo é formada por depósitos de sedimentos de idade terciária da Formação Barreiras, e por sedimentos fluviomarinhos e marinhos datados do Quaternário atual e subatual (Sedimentos Pós-Barreiras). (CPRM, 2010). A Formação Barreiras é composta por três litofácies siliciclásticas variados (argilo-arenosa, arenosa e conglomerática), já os sedimentos Barreiras e Pós Barreiras são constituídos por treze litofácies (ROSSETTI *et al* 1989). Os Sedimentos Pós-Barreiras são todos os depósitos sedimentares que se sobrepõem, em descontinuidade, à Formação Barreiras. São areias inconsolidadas a semi consolidadas, e estão presentes na área de estudo. Incorporam pelo menos dois diferentes episódios de sedimentação, referenciados informalmente de Sedimentos Pós-Barreiras I e II. (ROSSETTI; GÓES,2004).

Os Sedimentos Pós-Barreiras I estão diretamente sobre a discordância erosiva do topo dos depósitos miocênicos, formando um pacote de até 10 m de espessura, consistindo predominantemente de areias de coloração vermelho-clara a alaranjada, friáveis a endurecidas, maciças, bioturbadas, de seleção moderada a boa, granulometrias em geral finas a médias, podendo ser localmente grossas a conglomeráticas. Estes depósitos são recobertos, em discordância erosiva, pelos Sedimentos Pós-Barreiras II, compostos por areias de espessuras médias em torno de 2 a 5 m, colorações tipicamente amarela clara a amarela dourada e marrom, bem selecionadas, granulometrias finas a médias, em geral maciças, porém podendo mostrar estruturas de dissipação de dunas eólicas.

⁶Classificação climática de Koppen-Geiger, mais conhecida por classificação climática de Koppen, é o sistema de classificação global dos tipos climáticos mais utilizada em geografia, climatologia e ecologia.

No contexto regional a área de estudo encontra-se em três Unidades Morfoestruturais, que são o Planalto Rebaixado da Amazônia, a Planície Amazônica e Litoral de Rias ou Reentrâncias. De acordo com Souza Filho *et al* (2005) o Litoral de Rias corresponde a faixa de sedimentos holocênicos que acompanhada de ilhas, baías e canais, acompanha a linha de costa de direção geral NW-SE. No mapa abaixo é possível observar a distribuição dos depósitos fluviomarinhos e marinhos do grupo Pós-Barreiras e da Formação Barreiras, bem como observa a sua maior presença na área de estudo. A caracterização da geológica da bacia hidrográfica do rio Mocajuba pode ser observada no mapa 3 abaixo.

Mapa 3 - Geologia da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.



Elaborado pela autora.

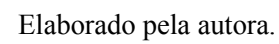
1.6 Geomorfologia

Na bacia hidrográfica do Mocajuba, destacam-se os seguintes domínios geomorfológicos: Planície costeira, Planícies aluviais e Tabuleiros Costeiros (CPRM, 2010).

A Planície Costeira corresponde a uma faixa de terra de largura viável que se estende do limite continental dos depósitos quaternários costeiros, normalmente marcado por uma variação topográfica, até a linha de maré baixa, dentre seus ambientes constituintes destacam-se as planícies de maré, manguezais e praia. As Planícies Aluviais diz respeito às áreas planas, topograficamente mais baixas, pobremente drenada, localizada nas adjacências de canais fluviais ativos, limitados por diques marginais, funcionam como áreas de decantação, formando sedimentos compostos por silte e argila, sobretudo nos períodos de maior índice pluviométrico (período de cheias dos rios). E os Tabuleiros Costeiros, que são constituídos por pequenos platôs, limitados por pequenas escarpas abruptas, formadas pelo grupo Barreira. (BOULHOSA, (2003); FRANÇA e SOUZA FILHO (2003); SANTOS (1996)).

No mapa abaixo (4) podemos observar a distribuição geomorfológica da área de estudo, onde a grande maioria da área da bacia é composta pelos tabuleiros paraenses, rochas mais consolidadas, ainda assim com alto grau de aplainamento por ação do intemperismo. Esta configuração possui patamar altimétrico mais elevado em torno de 20m a 61m. O relevo varia de formas planas a ondulada, alertando sobre as possibilidades de uso e ocupação .

As planícies costeiras estão presentes em grande parte da área da bacia, principalmente nas áreas de manguezais.



1.7 Modelo Digital do Terreno (MDT)

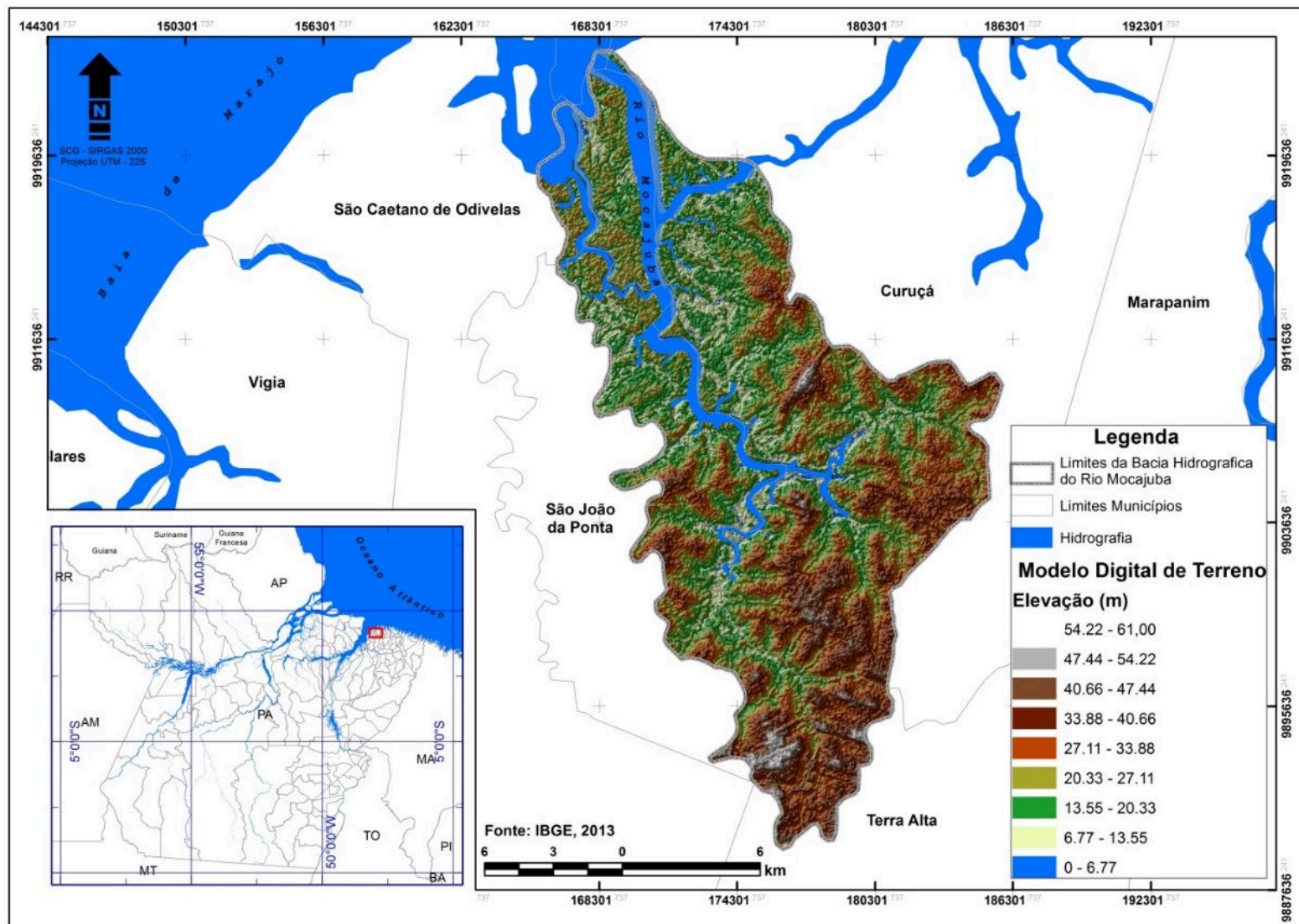
O Modelo Digital de Terreno (MDT) ou também chamado de Modelo Digital de Elevação (MDE) representa o comportamento de um fenômeno que ocorre em uma região da superfície terrestre. (FELGUEIRAS, 1997). A análise do mapa MDT da bacia hidrográfica do rio Mocajuba permite a verificação e a distribuição espacial das altimetrias na área de estudo. Conhecer a disposição da altimetria, permite entender a direção do escoamento superficial das águas a partir do divisor de água, transportando sedimentos para o interior da bacia, possibilitando também o transporte de defensivos agrícolas e tudo que possa contaminar os corpos d'água.

A bacia hidrográfica do rio Mocajuba apresenta altimetrias relativamente baixas que variam de 1 a 61 m. Esses dados são fundamentais para localizar os vales e os divisores de água, indicam as contribuições das sub-bacias (sedimentação etc.) ao corpo d'água principal. Quanto maiores e mais alteradas as sub-bacias, mais afetarão o corpo d'água principal, tanto em termos de assoreamento quanto da qualidade da água, tanto em termos de assoreamento quanto da qualidade da água, e demais aspectos derivados dessas alterações.

Fomentar medidas de controle e monitoramento ambiental destas áreas é fundamental para garantir a sustentabilidade da bacia e todas as inter-relações existentes neste ecossistema.

Na área de estudo é possível identificar que as áreas com menores valores altimétricos variam de 6,77m a 20,33m, encontram-se na porção central da bacia hidrográfica, despertando sobre a questão do controle de enchentes. Nas sub-bacias (formadas por igarapés) encontram-se valores maiores que variam de 21m a 40,66m. Por estarem em valores altimétricos maiores, os impactos gerados nas sub-bacias, seja ela de origem natural ou antrópica, afeta diretamente a dinâmica do rio principal. A espacialização da altimetria da bacia hidrográfica do rio Mocajuba é representada no mapa 5 abaixo.

Mapa 5 - Modelo Digital do Terreno da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.



Elaborado pela autora.

1.8 Declividade

O mapa de declividade é oriundo do mapa de MDT e possui uma relação direta com a geomorfologia da bacia. A declividade expressa a angulação do terreno no decorrer do espaço, estes dados são importantes para o conhecimento do meio físico, pois orienta sobre as possíveis formas de uso e ocupação do solo e do comportamento erosivo da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

A declividade média da bacia e do curso d'água principal também são características que afetam diretamente o tempo de viagem da água ao longo do sistema, assim, a velocidade do escoamento superficial d' água é determinada pela declividade do terreno, quanto maior a declividade, maior será a velocidade do escoamento e as chances dos picos de cheias. (RODRIGUES; ADAMI, 2015).

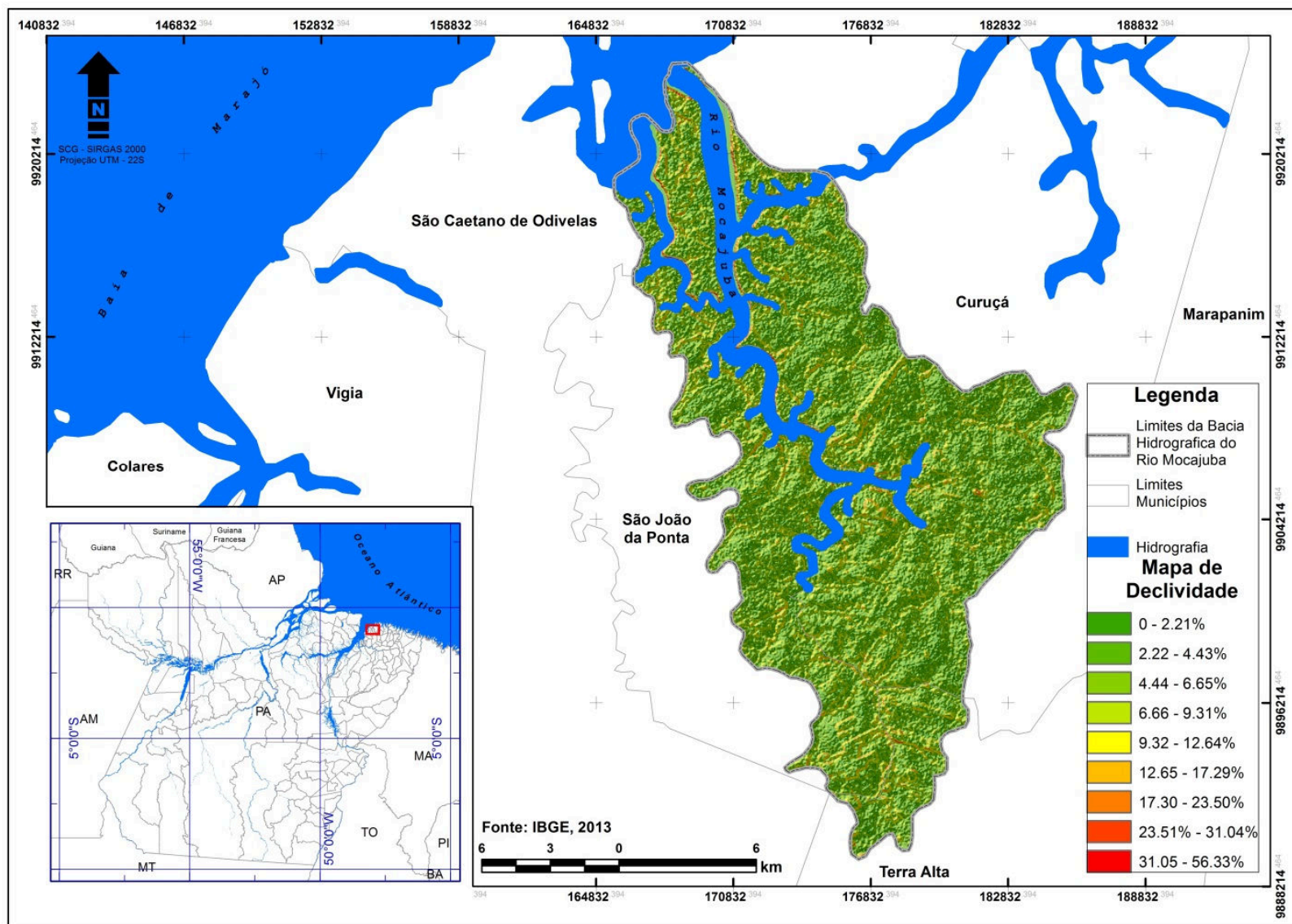
De acordo com a variação angular da declividade é possível as áreas potenciais a processos erosivos resultantes da ação da gravitacional, a suscetibilidade a processos da dinâmica superficial e a velocidade do transporte dos sedimentos e escoamento superficial.

Na área de estudo, de uma forma geral, pode-se perceber um relevo muito plano a suavemente ondulado, aproximadamente 90% da bacia contendo valores que variam entre 0% a 2,21% e 2,22 a 4,43%. As áreas com um ângulo de declividade mediano encontram-se em uma faixa longitudinal próximo aos limites dos municípios com valores que variam entre 4,44% a 6,65% e 6,66% a 9,31%. Estas áreas sofrem ações mais intensas de erosão através do escoamento superficial, principalmente as relacionadas a solos expostos.

Também é possível perceber áreas com angulações maiores na porção sul da bacia com valores 9,32% a 31,04% de declividade, principalmente as áreas próximas a nascente do rio Mocajuba. E as menores declividades encontram-se nas planícies fluvio marinhas.

O mapa apresentado pode ser utilizado no planejamento da área de estudo, pois permite identificar as declividades maiores para serem preservadas, respeitando os limites e características geomorfológicas da bacia.

Mapa 6 - Declividade da área geral da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

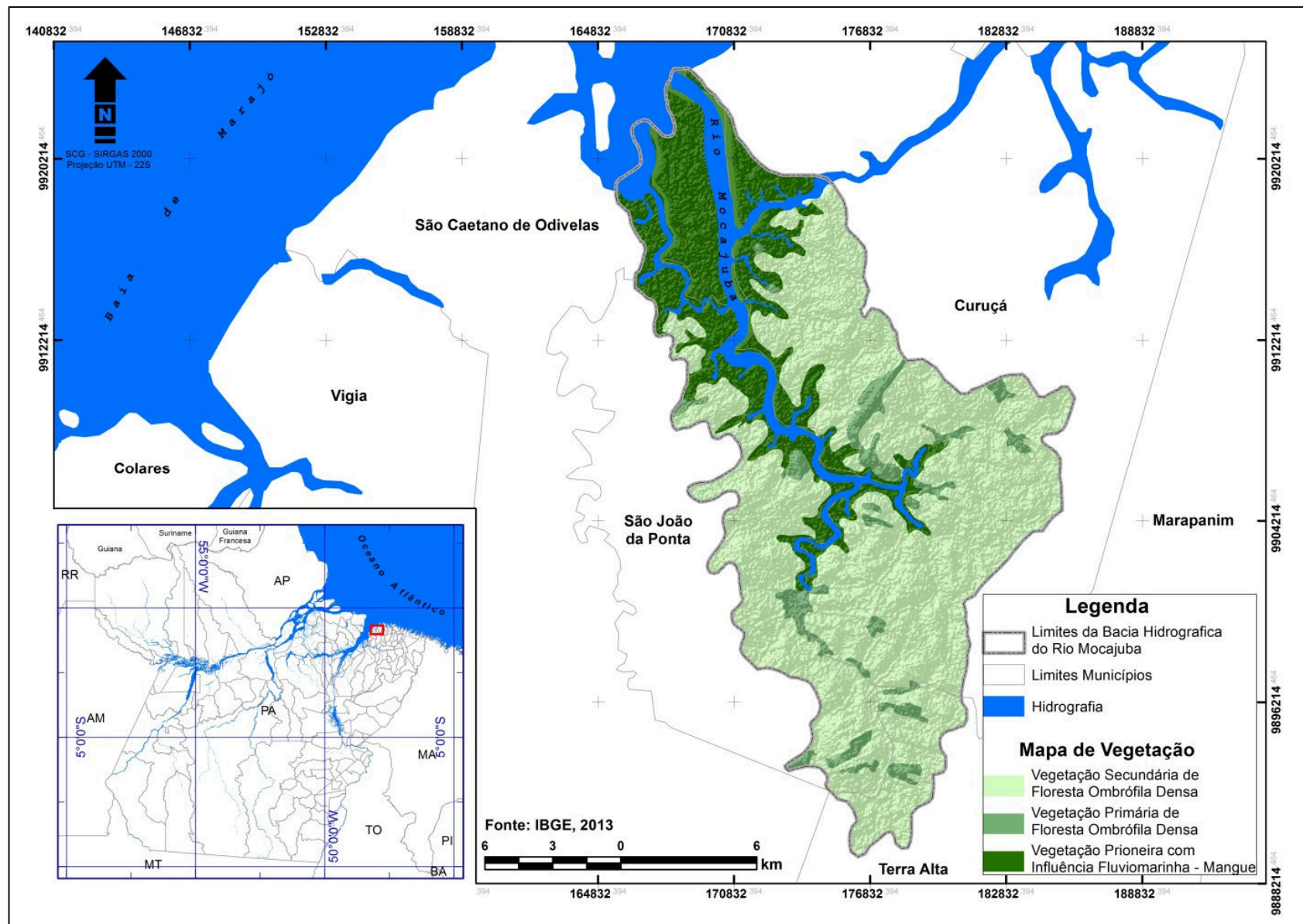


Elaborado pela autora.

1.9 Cobertura Vegetal

A distribuição da cobertura vegetal da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, é predominantemente caracterizada pela cobertura vegetal dos manguezais, os fragmentos de vegetação natural, os cultivos agrícolas e a vegetação secundária, conforme a distribuição apresentada no mapa 7.

Mapa 7 - Cobertura vegetal da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.



Elaborado pela autora.

A vegetação do manguezal se distribuem pelas margens das desembocaduras dos rios, e as reentrâncias costeiras, onde ocorre o encontro das águas dos rios com a do mar. Esses manguezais são classificados como sendo do tipo de ribeirão e de ilha, pois o rio Mocajuba é margeado por esses vegetais desde as áreas de transição com as várzeas e igapós até a sua foz. Nele constata-se a ocorrência das espécies de siriubeiras ou siriúbas (*Avicennia germinans* *A. schaueriana*), a tinteira (*Laguncularia racemosa*) e de mangueiro ou mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) que formam um grande complexo de manguezais, margeando os seus canais. (ICMBIO, 2010). Nas imagens abaixo (Figuras 1 e 2) podemos observar a presença do bosque de mangue e cada uma das espécies que margeiam a bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

Figura 1: Bosque de mangue na comunidade Jacarequara, município de São João da Ponta, margem esquerda do rio Mocajuba.



Fotografia: Indiara Oliveira, 2016.

Figura 2: Espécies de vegetais do manguezal: a) siriubeiras (*Avicennia germinans*); b) tinteira (*Lacuncularia racemosa*) e c) mangue vermelho (*Rhizophora mangle*).



Fotografia: GEPPAM, 2014.

O manguezal é um sistema ecológico costeiro tropical, formado por espécies vegetais típicas, que se associam a outros componentes da flora e fauna, adaptados a um solo que é constantemente inundado pelas marés apresentando ainda grandes variações de salinidade. (SHAFFER-NOVELLI, 1999). A conservação das espécies vegetais típicas do mangue é fundamental para manutenção do equilíbrio do manguezal, por conter uma riqueza biológica que faz com que essa área seja um grande "berçário" natural, representando significativa fonte de alimentos para as populações humanas.

Pela composição geral da cobertura vegetal na bacia hidrográfica do rio Mocajuba, podemos destacar a predominância de vegetação secundária, remanescente da floresta ombrófila densa, com poucos fragmentos de vegetação primária, consequência da densa ocupação dessas

áreas. Essa cobertura vegetal secundária é composta basicamente pela presença da capoeira⁷, floresta em estágio médio de regeneração, que apresenta uma formação florestal intermediária no curso da sucessão, com algumas características estruturais de florestas mais avançadas.

A capoeira geralmente se forma após o cultivo do terreno para a roça, no período em que a terra está ‘descansando’, e como essa é uma área em que o cultivo agrícola é bastante recorrente, provavelmente o acúmulo de áreas abandonadas também contribui para o crescimento dessas espécies. Quando já está em um estágio avançado, recebe o nome de capoeirão, de acordo com Teles e Pimentel (2015) esse tipo de vegetação torna-se muito importante para a população local, pois abriga pequenos animais, também é muito utilizada para praticas medicinais, além de fornecer madeira para construção de casas, barcos e apetrechos de pesca. Na imagem abaixo (Figura 3) podemos observar a presença da vegetação de capoeira e capoeirão na comunidade Nazaré do Mocajuba, na margem direita da bacia hidrográfica.

Figura 3: Vegetação de capoeira alternando-se com capoeirão na comunidade Nazaré do Mocajuba, município de Curuçá.



Fotografia: Indiara Oliveira, 2017.

⁷ A fase capoeira, é a floresta em estágio médio de regeneração: formação que se constitui numa transição entre as florestas em estágio inicial e em estágio avançado, que possui uma mistura de floras de ambos estágios, em franco processo de substituição uma pela outra.

Entre as inúmeras espécies vegetais presentes nessa cobertura vegetal, destacamos: Andiroba (*Carapa guianensis*), Bacuri (*Platonia insignis*), Castanheira (*Bertholletia excelsa*), Copaíba (*Copaifera spp*), Jatobá (*Hymenaea courbaril*), Mogno (*Swietenia macrophylla*), Piquiá (*Caryocar villosum*), Uxi (*Endopleura uchi*), Palmeiras açaí (*Euterpe oleracea*), Bacaba (*Oenocarpus bataua*), Pupunha (*Bactris gasipaes*), Tucumã-do-pará (*Astrocaryum vulgare*) etc.

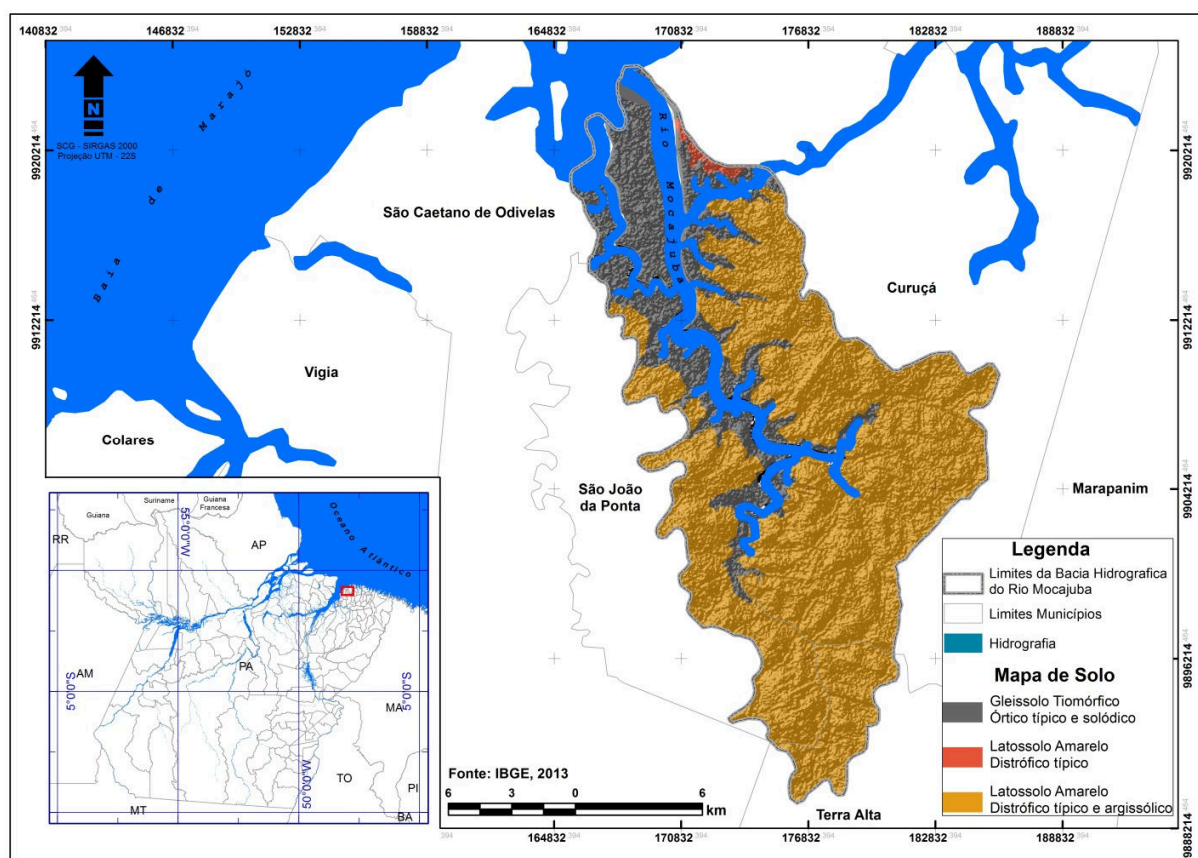
1.10 Tipos de Solo

Os tipos de solos predominantes na área de estudo são classificados segundo a EMBRAPA (2015) em:

Gleissolos: são solos minerais hidromórficos, mal drenados, desenvolvidos de sedimentos recentes, sob influência do lençol freático, apresentam forte gleização, evidenciada pelas cores acinzentadas, sua textura é predominantemente argilo-siltosa, com valores altos de silte e argila, devido a constante sedimentação de materiais finos que são conduzidos em suspensão pelos rios. O Gleissolos Tiomórficos são solos formados por materiais organo-minerais, com horizontes sulfuricos e o/ou sulfidricos que se formam sobre forte influência de águas salinas e encontradas na zona costeira do Pará, sob vegetação de manguezal.

Latossolos Amarelos: são solos formados por materiais argilosos ou areno-argilosos sedimentares da formação Barreiras, presentes em áreas cuja predominância da vegetação é de capoeirão e os plantios agrícolas. São considerados “pobres em nutrientes”, porém apresentam boas condições físicas de retenção de umidade e boa permeabilidade, sendo intensivamente utilizados em culturas diversificadas. Na bacia hidrográfica do rio Mocajuba esses dois tipos de solos são presentes como mostra o mapa abaixo.

Mapa 8 - Tipos de solos da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.



Elaborado pela autora.

CAPÍTULO II: REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL

2.1 Definições de bacia hidrográfica e a gestão dos recursos hídricos.

De acordo com a Política Nacional dos Recursos Hídricos, a Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997: “ A água é um bem de domínio público, recurso natural limitado, dotado de valor econômico, cujo uso prioritário, em situações de escassez, é o consumo humano e a dessedentação de animais”.

A discussão sobre a manutenção e a qualidade da água tem sido um tema presente em debates multidisciplinares sobre a gestão ambiental, reconhecendo assim, a importância dos recursos hídricos.

São muitos os usos da água, para o consumo humano, para dessedentação de animais, para a irrigação na agricultura, para os processos industriais, para a geração de energia, para o lazer, para a navegação, além de outros. E segundo a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) em seu artigo 1º a gestão desse recurso deve tomar como unidade territorial a bacia hidrográfica. O uso e ocupação da bacia hidrográfica é base da gestão dos recursos hídricos, pois todas as ações que ocorrem nesta área atingem os corpos d'água, desta forma, a água torna-se um importante sensor das ações, sejam elas de origem antrópica ou de origem natural.

Nesse sentido as bacias hidrográficas apresentam-se como unidades geográficas fundamentais para o gerenciamento dos recursos hídricos e para o planejamento ambiental, pois seus estudos são ideais para se caracterizar, diagnosticar, avaliar e planejar o uso dos recursos hídricos (PORTO; PORTO,2008).

Visando compreender e salientar as abordagens sobre bacias hidrográficas, podemos destacar as concepções de autores que estabelecem discussões sobre essa unidade, dentre as definições, temos:

Guerra (1997) definiu bacia hidrográfica como “um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes”. Barella (2001) complementa que as bacias hidrográficas são originadas nas áreas mais elevadas do relevo, onde as águas das chuvas percorrem caminhos distintos: escoando superficialmente das partes mais altas para as mais baixas do terreno, originando os rios e riachos, ou se infiltram nos solos para formação de nascentes e do lençol freático.

A bacia hidrográfica compreende um conjunto de unidades estruturais, destacando-se as formas de relevo representadas pelas vertentes e as relacionadas diretamente com os canais fluviais (CHRISTOFOLETTI, 1999).

De acordo com Botelho e Silva (2004), a bacia hidrográfica proporciona uma visão sistêmica e integrada do ambiente. Nela é possível avaliar de maneira uniforme a ação do homem sobre o meio ambiente, e, por conseguinte, seus desdobramentos sobre o equilíbrio ecológico. Essa visão fez com que a bacia passasse a ser cada vez mais considerada uma opção no desenvolvimento e planejamento do espaço. O estudo de uma área respeitando os limites de uma bacia hidrográfica oferece a possibilidade de se considerar os conflitos sociais e ambientais, que não estão necessariamente atrelados à divisão político-administrativa do espaço, nem as fronteiras dos municípios ou países, mas proporcionando uma visão integrada e sistêmica, considerados todos os atores sociais inseridos no processo.

Porto e Porto (2008) consideram a bacia hidrográfica como um território onde se processam as atividades humanas, pois os espaços ligados a ocupação humana, industrial, agrícola, ou de preservação estão inseridos em determinada bacia hidrográfica. Pode-se dizer que, no seu exutório⁸ estarão representados todos os processos que fazem parte do seu sistema. O que ali ocorre são resultados das formas de ocupação do território e da utilização das águas que para ali convergem.

A definição de Rodrigues e Adami (2015), onde a bacia hidrográfica compreende um sistema com um volume de materiais, predominantemente sólidos e líquidos, próximo à superfície terrestre, delimitado interna e externamente por todos os processos, que a partir do fornecimento de água pela atmosfera, interferem no fluxo de matéria e de energia de um rio ou de uma rede de canais fluviais. Inclui, portanto, todos os espaços de circulação, armazenamento, e de saídas da água e do material por ela transportado, que mantêm relações com esses canais.

Ao fazer uma análise sobre as concepções de bacias hidrográficas destacada pelos autores citados, verificam-se similaridades nas concepções estabelecidas por alguns autores como, Fortes (2010), Botelho e Silva (2004), Porto e Porto (2008) ao considerarem a bacia hidrográfica enquanto espaço de interação entre os elementos físicos, biológicos e socioeconômicos. No entanto, Rodrigues e Adami (2015), concebem bacia hidrográfica apenas com seus elementos físicos, tais como: captação natural, vazante e rede de drenagem.

O comportamento hidrológico de uma bacia depende do tipo de vegetação existente em sua área e de suas características físicas, como: geologia, geomorfologia, solo, rede de drenagem. (LIMA, 1976). Para sua caracterização é preciso avaliar além destes, fatores como clima, tipo de ocupação, regime pluviométrico e fluviométrico, disponibilidade hídrica e as suas características

⁸Ponto de um curso d' água onde se dá todo o escoamento superficial gerado no interior da bacia hidrográfica banhada por este curso. O exutório do curso principal coincide com o ponto mais inferior para onde converge toda a descarga hídrica dessa bacia. (DICIONÁRIO DE GEOCIÊNCIA, 2017).

fisiográficas, além disso, devem-se considerar as atividades antrópicas desenvolvidas na bacia e sua abrangência, pois todos esses fatores estão relacionados, haja vista que tudo que acontece na área de montante, reflete na jusante e vice e versa, bem como em todas suas áreas de abrangência.

Assim como seus estudos devem se dá de forma integrada, a sua gestão necessita corroborar com essa mesma visão, buscando uma gestão integrada dos recursos hídricos, tendo a bacia hidrográfica como a principal célula para o planejamento territorial.

Retomando a PNRH, prevê como diretriz geral de ação, a gestão integrada, e como instrumentos para viabilizar sua implantação os planos de recursos hídricos, o enquadramento dos corpos d' água em classes segundo os usos preponderantes, a outorga de direitos de uso, a cobrança pelo uso da água e o sistema de informação dos recursos hídricos e a compensação aos municípios.

A gestão integrada dos recursos hídricos, leva em consideração todos os atores sociais e órgãos públicos envolvidos no processo, buscando uma gestão compartilhada, por meio da articulação desses atores, e garantindo a tomada de decisões no âmbito da bacia hidrográfica. É a melhor forma de dar legitimidade à decisão e é também a forma mais eficiente de garantir a implantação das decisões tomadas (PORTO; PORTO, 2008).

Um dos instrumentos legais previsto na PNRH para gestão compartilhada dos recursos hídricos são os Planos de Gestão de bacias hidrográficas, representam um instrumento que possibilitam seu gerenciamento, o planejamento dos usos múltiplos da água, definindo suas prioridades, programas, ações e projetos, com a finalidade de compatibilizar o uso a sua conservação. Estes planos devem ser desenvolvidos com a participação do poder público, sociedade civil e dos usuários permitindo assim conhecer e fornecer informações para sua elaboração e implementação promovendo uma gestão participativa e compartilhada.

2.2 Indicadores Ambientais: o modelo (PEIR)

A partir da década de 1980, o mundo começou a demonstrar sua preocupação com as questões ambientais e surgiram reuniões de âmbito mundial para discussão dos problemas do meio ambiente. A busca por soluções encontra sua direção no conceito de desenvolvimento sustentável, que enfatizou a nova consciência ambiental da sociedade.

Ao longo do tempo surgiram vários instrumentos, com intuito de descrever e analisar o ambiente, conforme as diferentes problemáticas locais, dentre eles, destaca-se os sistemas de indicadores, todavia foi somente a partir da realização da Conferência das Nações Unidas sobre

Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992 (Eco 92), no Rio de Janeiro, que a construção de indicadores ambientais tomou uma maior evidência no cenário internacional incluindo a informação ambiental no processo de tomada de decisões (NETO & KRUGER, 2009).

A palavra “indicadora” deriva do latim *indicare*, que significa apontar, revelar, destacar. É definido como uma medida geralmente quantitativa, que podem ser usadas para analisar um conjunto de fenômenos complexos de uma forma mais simples, incluindo tendências e progressos ao longo do tempo (OCED, (2002); MAGALHÃES JUNIOR, (2012); ARIZA & NETO, (2010)).

Segundo Rufino (2002), Magalhães Junior (2012), Quiroga (2005), OCED (2002), EEA (2005) e Souza (2014) salientam que a função dos indicadores é determinar mudanças e condições no ambiente em relação à sociedade e ao processo de desenvolvimento. Para estes autores, os indicadores têm o papel de diagnosticar quais são as causas e os efeitos potenciais dos problemas detectados, ou quais são as mudanças no estado do ambiente para elaborar respostas e adaptar situações. Destacam ainda, que os indicadores possibilitam prognosticar futuros impactos das atividades humana, das mudanças ambientais, e elaborar estratégias e políticas alternativas.

Ao longo do tempo surgiram vários sistemas de indicadores ambientais desenvolvidos para mensurar a sustentabilidade, com intuito de avaliar a sua fidedignidade e as questões ambientais, apresentando-se uma gama de dimensões possíveis de serem avaliadas.

Criados pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCED), em 1993, os indicadores ambientais Pressão-Estado-Resposta - PER (PRS em inglês) constitui uma metodologia desenvolvida para avaliação da dimensão ambiental da sustentabilidade da relação sociedade-natureza. As discussões acerca desse método iniciaram-se a partir de meados dos anos de 1980, no Canadá e em alguns países europeus baseadas na necessidade da criação de indicadores que pudessem mensurar as questões referentes ao meio ambiente.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCED) define indicador como sendo um parâmetro que fornece ou descreve o estado de um fenômeno, ambiente ou de uma zona geográfica (OCED, 2002).

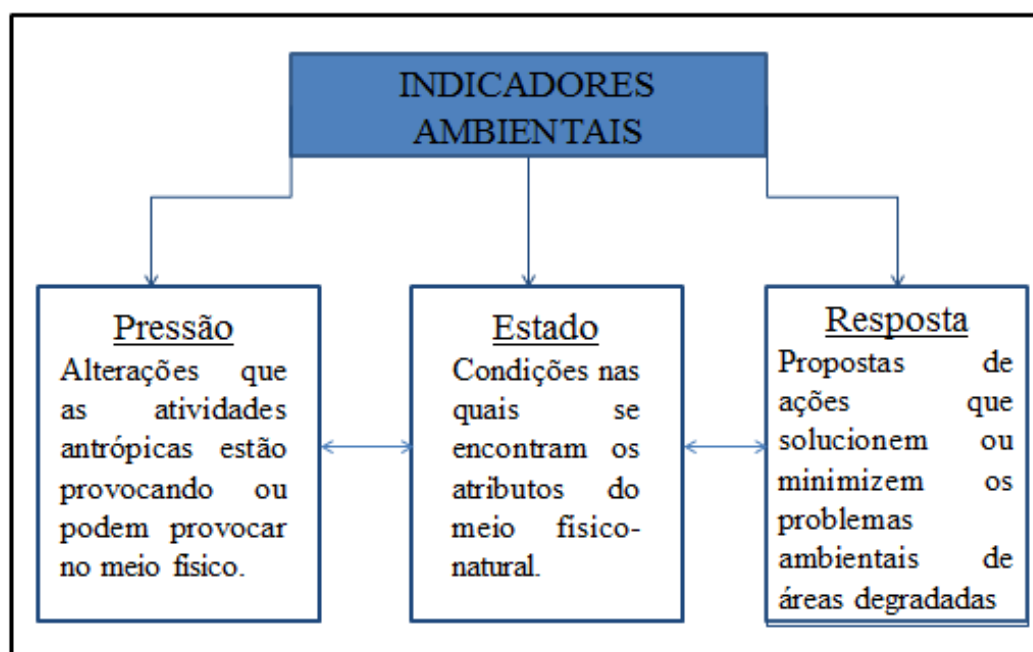
Segundo a OCDE (1993) é preciso considerar os seguintes aspectos na construção e seleção de indicadores:

- Relevância – deve ser representativo, de fácil compreensão e comparável;
- Consistência – deve ser bem apoiado em termos técnicos e científicos;
- Mensurabilidade – deve ser facilmente mensurável e passível de monitoramento regular a um custo não excessivo.

Após a realização da Eco 92, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA apresentou o sistema de indicador PER como resultado das articulações entre os defensores da natureza. Segundo Rufino (2002), “trata-se de um sistema de armazenamento de informação ambiental de múltiplas fontes, servindo de base para a elaboração de políticas de gestão estatal e privada”. Caracterizando-se por grande aceitabilidade devido a sua simplicidade, facilidade de uso e possibilidade de aplicação em diferentes níveis e escalas.

O PER está fundamentado em uma rede de casualidade onde se acredita que as atividades humanas originam pressão sobre o meio ambiente (indicadores de pressão) que por sua vez interferem no meio alterando a qualidade e a quantidade dos recursos naturais (indicadores de estado), devido a isto, produz-se uma resposta que tende a minimizar ou anular esta pressão (indicadores de resposta). Como mostra a figura 4 abaixo.

Figura 4: Definições dos indicadores de Pressão-Estado-Resposta proposto pela OECD.



Fonte: Modificado de Rufino (2002).

Os indicadores de Pressão-Estado-Resposta procuram responder as seguintes perguntas:

- Quem está afetando o meio ambiente?
- Qual é o estado atual do meio ambiente?
- O que estamos fazendo para mitigar ou resolver os problemas ambientais?

Para cada uma dessas questões tem-se um conjunto de indicadores para responder. Realizando estudos em áreas que estão passando por alterações ambientais, podendo auxiliar na

identificação de futuras mudanças ambientais que possam ocorrer em áreas analisadas. Todavia, deve-se realizar uma análise integrada entre os sistemas do meio-físico com o meio socioeconômico.

2.2.1 Indicadores Ambientais de Pressão

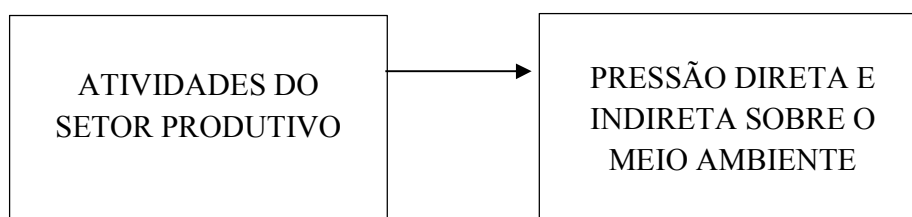
Esses indicadores delineiam as pressões que as atividades humanas exercem sobre o meio ambiente, incluindo a quantidade e a qualidade dos recursos naturais. Também identificam e caracterizam os impactos proporcionados pelas atividades econômicas setoriais ou conjugados, acerca dos componentes do meio ambiente, definindo com isso assuntos ou problemas ambientais a serem analisados, estruturando-se no fator de partida para encarar os problemas ambientais.

Conforme o Instituto Nacional de Ecologia (1997), os indicadores de pressão (Figura 5) podem ser de dois tipos: os de pressão direta e os de pressão indireta, a saber:

a) Pressão direta: são os indicadores vinculados às externalidades geradas pelas atividades humanas, como por exemplo, o volume de resíduos gerado nas cidades, esgotamento dos recursos naturais, dentre outros;

b) Pressão indireta: são os que se vinculam às tendências nas quais as atividades são as responsáveis pela geração das externalidades ambientais. Esse tipo de indicador é de importância, tendo em vista que proporciona subsídio para se fazer as previsões quanto à evolução da problemática ambiental.

Figura 5: Integrantes do indicador Pressão.



Fonte: Instituto Nacional de Ecologia (adaptado de Rufino, 2002).

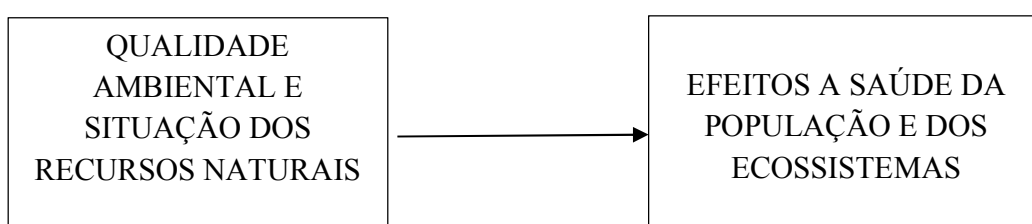
Portanto, esse indicador mostra-se de muita utilidade, vez que se baseia em análises de situações atuais, por isso evidencia as faces das políticas estabelecidas para dado setor. É também de grande valia na ponderação prospectiva de impactos ambientais, em virtude disso é suma eficiência na avaliação de políticas econômicas e ou ambientais

2.2.2 Indicadores Ambientais de Estado

Esses indicadores têm por finalidade fornecer uma visão da situação do ambiente e sua evolução no tempo, não apenas das pressões exercidas sobre ele. Dizem respeito, por conseguinte à qualidade e quantidade dos recursos naturais.

Conforme o Instituto Nacional de Ecologia (1997) os indicadores de estado (Figura 6) incluem os efeitos à saúde da população e aos ecossistemas ocasionados pela redução da qualidade ambiental.

Figura 6: Integrantes do indicador Estado.



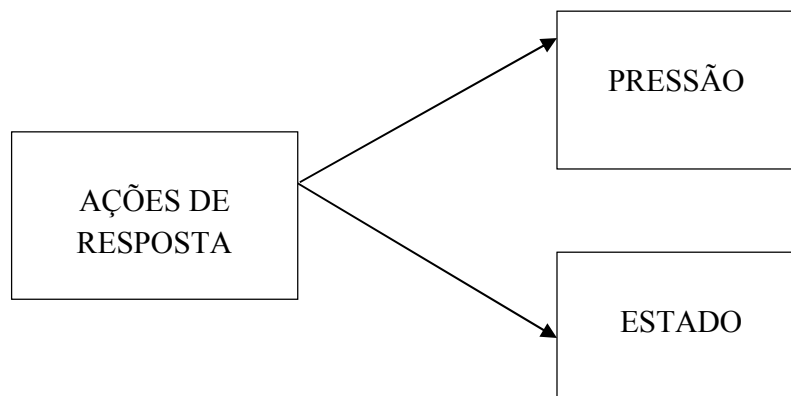
Fonte: Instituto Nacional de Ecologia (apud Rufino, 2002).

De acordo com esse indicador, podem-se obter os parâmetros que podem constituir se em objetivos das políticas ambientais, quer sejam nacionais, regionais ou locais de dada situação analisada.

2.2.3 Indicadores Ambientais de Resposta

São parâmetros que retratam a resposta da sociedade às mudanças ambientais, podendo estar pautados na prevenção dos efeitos negativos da ação humana sobre o meio ambiente, conforme mostra a Figura 7.

Figura 7: Integrantes do indicador Resposta.



Fonte: Instituto Nacional de Ecologia (apud Rufino, 2002).

Consequente os elementos integrantes, esses indicadores indicam o empenho que a sociedade bem como as autoridades estão fazendo com a finalidade de mitigar, adaptar ou prevenir acerca dos impactos desfavoráveis sobre o meio ambiente que foram produzidos pelas atividades socioeconômicas. Também tece considerações relacionadas às ações coletivas ou individuais, que abrandam ou previnem os impactos ambientais negativos, mitigam ou compensam os agravos ao meio ambiente, conservam os recursos naturais e cooperam para melhoria da qualidade de vida da população local.

As respostas podem compreender ações reguladoras, gastos ambientais ou de pesquisa, identificação da opinião pública e das preferências do consumidor, mudanças de estratégias administrativas e provimento de informação sobre o ambiente. Logo, estas respostas podem ser mensurados em termos de mudanças ou gastos com finalidade ambiental, bem como em atitudes individuais ou coletivas visando à proteção do meio ambiente.

O sistema de indicador PER, ao longo dos anos, foi conquistando destaque e sendo validado como um dos mais eficazes na análise das questões ambientais, além de bastante consistente (CARVALHO & BARCELLOS, 2009). Por outro lado, após a sua implantação, percebeu-se que não basta identificar as pressões, o estado e as possíveis respostas dadas as questões ambientais, é necessário ainda acrescentar uma nova dimensão, a qual tem como foco evidenciar os impactos causados pela atividade humana sobre o ambiente. Assim sendo, foi introduzido o componente “Impacto” ao modelo desenvolvido pelo PNUMA (2000).

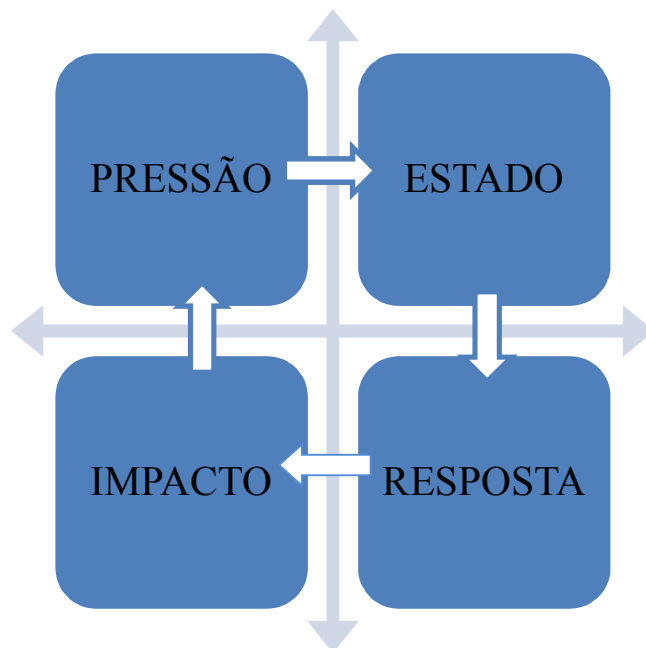
2.3.4 Indicadores P-E-I-R

Proposta por Kristensen (2004), a metodologia Pressão – Estado – Impacto – Resposta (PEIR) é utilizada para elaboração dos documentos básicos que compõe o GEO-Brasil⁹, consiste em uma iniciativa lançada pelo PNUMA, especificamente para América Latina e o Caribe, procurando fornecer aos governos nacionais, cientistas, tomadores de decisão e ao público em geral informações atuais e de fácil entendimento sobre suas cidades, visando à melhoria ambiental e socioeconômica, consistindo, basicamente, numa avaliação ambiental integrada.

A metodologia é baseada numa matriz composta pelos parâmetros Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR), considerando-se as atividades antrópicas que afetam o meio ambiente, conforme apresentada na Figura 8.

⁹ GEO-Brasil: Projeto desenvolvido pelo PNUMA, desde 1995, corresponde uma série de relatórios que produz informações sobre o estado do meio ambiente em nível global, regional, subregional, nacional e local, com objetivo de oferecer um melhor entendimento da interação entre o desenvolvimento urbano e o meio ambiente.

Figura 8: Ciclo do modelo de abordagem PEIR.



Fonte: GEO, 2007.

Ressalta-se que dependendo das relações analisadas alguns termos podem estar presentes em mais de uma dessas categorias.

Assim, a matriz PEIR (SPIR em inglês) objetiva retratar de maneira simplificada, as pressões que as atividades humanas exercem sobre o meio ambiente, como estas alteram a qualidade dos recursos naturais, os impactos causados e a reação das sociedades frente a tais alterações (CRESPO & LA ROVERE, (2002); CARVALHO & BARCELLOS, (2009); SILVA, (2014)). Pode ser usado como mais uma metodologia de análise que uma categorização rígida. A metodologia PEIR objetiva basicamente apresentar as informações ambientais de forma a definir e/ou responder quatro questões básicas:

- Por que isto está acontecendo? **Pressão**
- O que está acontecendo com o meio ambiente? **Estado**
- Quais as consequências da degradação ambiental? **Impactos**
- O que se está fazendo a respeito? **Respostas**

Na perspectiva de resposta a essas questões, as seguintes definições são pertinentes:

Pressões sobre o meio ambiente: descrevem as pressões que as atividades humanas exercem sobre o meio ambiente, através das suas atividades e processos.

Estado do meio ambiente: corresponde à condição atual do meio ambiente, relata a qualidade ambiental e os aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos naturais.

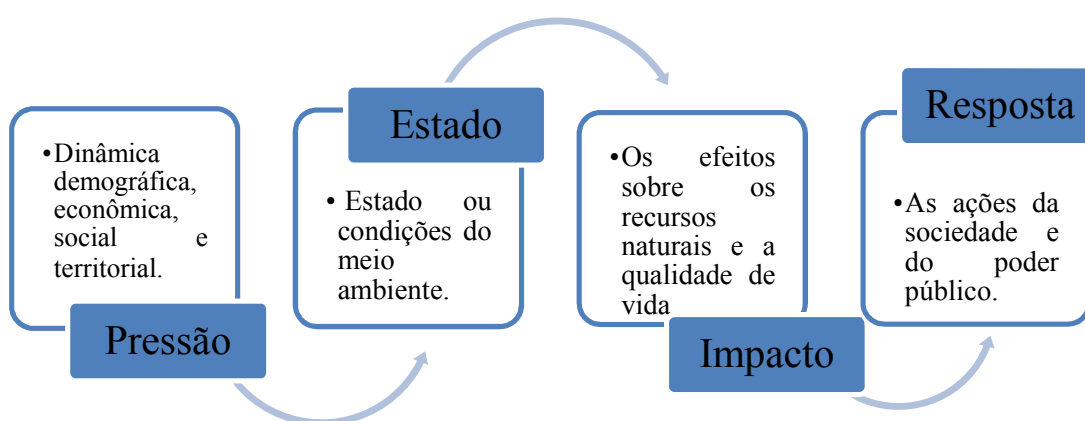
Impactos ambientais: referem-se às consequências ou condições de saúde e bem estar da população, economia, ecossistemas, biodiversidade etc.

Respostas da sociedade: correspondem as ações adotadas para mitigar, adaptar, prevenir, deter ou reverter impactos negativos sobre os recursos naturais, produzidos pelas atividades humanas.

Cada uma dessas perguntas é respondida a partir da construção de um conjunto de indicadores de pressão, de estado, de impacto e de resposta. Esse conjunto de deve fornecer uma imagem representativa das condições do ambiente, das pressões exercidas sobre ele, dos impactos gerados e das respostas da sociedade. Além disso, os indicadores escolhidos devem ser simples, fácil de interpretar, que reflitam as alterações ambientais e as atividades humanas correspondentes e que permitem destacar as tendências (OCED, 2002; EEA, 2005 e SOUZA, 2005).

Nesse sentido, torna-se possível conhecer como o meio ambiente se encontra em relação às práticas humanas, bem como, considerando os fatores de pressão que agem sobre os recursos naturais, suas possíveis causas, assim como as ações e programas efetivamente praticados como respostas (Figura 9). Constituindo uma ferramenta importante em projetos de gestão que venha ter um planejamento ambiental mais participativo e democrático, junto às comunidades locais.

Figura 9: Esquema modelo PEIR, com seus elementos fundamentais.



Fonte: PNUMA, 2002.

Este modelo busca estabelecer um vínculo lógico entre seus diversos componentes, através de uma visão geossistêmica, de forma a orientar a avaliação do estado do meio ambiente,

desde os fatores que exercem pressão sobre os recursos naturais, passando pelo estado atual do meio ambiente, e os efeitos dessas pressões que geram impactos até as respostas que são produzidas para enfrentar os problemas ambientais em cada localidade.

Os indicadores ambientais são instrumentos importantes para nortear a gestão integrada e participativa por considerar aspectos sociais, econômicos, ambientais e políticos. A metodologia PEIR é um instrumento analítico que permite organizar e agrupar de maneira lógica os fatores que incidem sobre os recursos naturais, os efeitos que as ações humanas produzem nos ecossistemas, o impacto que isto gera na natureza e na saúde humana, assim como as intervenções da sociedade e do poder público.

A importância dos indicadores ambientais está associada à sua utilização como instrumento de planejamento e gestão ambientais, servindo, sobretudo para o melhor aproveitamento dos recursos naturais e também como medida preventiva de degradação ambiental e de consequentes prejuízos econômicos para sua reparação.

O modelo PEIR, tem sido muito utilizado em escala internacional, no Brasil as pesquisas científicas desenvolvidas a partir dessa metodologia de análise vêm sendo aplicada nos estudos voltados a diagnósticos e qualidade ambiental, avaliação dos recursos hídricos, avaliação de impactos ambientais em áreas urbanas e rurais, sustentabilidade em Unidades de Conservação, avaliação de gestão ambiental, mas principalmente estudos voltados para gestão e planejamento dos recursos hídricos de bacias hidrográficas, bem como, diagnósticos ambientais de bacias hidrográficas urbanas e rurais. Sendo assim, destacam-se entre as pesquisas desenvolvidas nacionalmente os estudos realizados por Barcelos et al., (2002); MMA (2002); Ariza e Neto (2010); Silva (2010); SIGRH – SP (2013); Leinfelder (2015) e foram organizados segundo a concepção do PNUMA (2002).

Em nível nacional os primeiros estudos foram os relatórios desenvolvidos pelo Projeto GEO Cidades, apoiados pelo Ministério de Meio Ambiente (MMA) no ano de 2002, o objetivo era a avaliação do estado do meio ambiente nos assentamentos urbanos, a partir da consideração dos determinantes específicos produzidos pelo processo de urbanização sobre os recursos naturais e os ecossistemas das cidades e seu entorno, visando avaliar os impactos das cidades e do desenvolvimento urbano em diferentes ecossistemas, bem como, propor ferramentas para a tomada de decisões na gestão urbana e ambiental, através da metodologia de indicadores (PEIR).

Em 2013 o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo adotou um banco de indicadores para a elaboração do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, objetivando monitorar o balanço entre a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos

e avaliar a eficiência dos investimentos e do Plano Estadual de Recursos Hídricos na recuperação da qualidade e no aumento da oferta de água. O banco de indicadores para gestão dos recursos hídricos de São Paulo é dividido em cinco categorias de análise: (1) Força Motriz, (2) Pressão, (3) Estado, (4) Impacto e (5) Resposta (SIGRH, 2013).

Academicamente, vários trabalhos foram desenvolvidos levando em consideração a aplicação do PEIR, entre dissertações e teses de mestrado e doutorado, respectivamente, bem como artigos científicos, dentre eles, vale destacar os trabalhos:

Barcelos et al (2002) empregou o uso dos indicadores PEIR para analisar os impactos ambientais apontados pelos gestores ambientais dos municípios brasileiros, a pesquisa constatou que os impactos que mais afliam os gestores municipais são os problemas nos recursos hídricos (assoreamento e poluição dos corpos d' água).

Ariza (2010) utilizou a metodologia para avaliar a qualidade ambiental em áreas urbanas com especial foco na gestão dos recursos hídricos do município de Águas Lindas de Goiás-BA, o objetivo da pesquisa era avaliar a qualidade ambiental dos recursos hídricos do município para então propor medidas para a melhoria nas condições de vida da população.

Ariza & Neto (2010) em seu trabalho propuseram mostrar como a ciência geográfica, bem como o geógrafo pode contribuir significativamente nos estudos e no avanço da metodologia PEIR, haja vista que o seu objeto de estudo é a relação entre a sociedade e a natureza.

Caramello (2010) em sua pesquisa buscou analisar a influência do uso e ocupação do solo da bacia do Igarapé D' Alincourt, localizada no município Rolim de Moura – RO, a partir da metodologia PEIR, com intuito de avaliar o estado do meio ambiente, da referida bacia hidrográfica. Nas análises identificou-se que o uso e ocupação da bacia estão atingindo diretamente os recursos hídricos, perceptíveis através das enchentes que vem ocorrendo a jusante da bacia, presença de erosão dos canais fluviais etc.

Castro (2012) estudou o município de Lençóis Paulista-SP o objetivo da pesquisa consistiu na formulação de indicadores ambientais elaborados com a utilização da metodologia Pressão-Estado-Impacto-Resposta, objetivando a sistematização de dados dos recursos hídricos para utilização como ferramenta ao planejamento e gestão municipal.

Silveira (2012) analisou as condições de sustentabilidade da bacia hidrográfica do Ribeirão Anhumas em Campinas-SP utilizando a metodologia de indicadores ambientais para uma análise integrada dos componentes ambientais, econômicos e sociais da bacia hidrográfica, comparando com a percepção ambiental dos moradores das comunidades rurais do entorno da área de atuação.

Neto (2013) buscou a analisar a bacia do Ribeirão Fazenda Velha-SP com intuito de fornecer subsidios ao planejamento dos recursos hidricos, utilizando um conjunto de ferramentas de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) e um conjunto de indicadores ambientais (PEIR) para interpretação dos dados e posterior sua análise.

Silva (2014) estudo de três áreas da Caatinga no seridó do Rio Grande do Norte: Estação Ecológica do Seridó, Munipio de Serra Negra do Norte e Reserva Particular do Patrimônio Natural Stoessel de Brito, e teve como objetivo inserir as comunidades rurais no processo de conservação, utilizando a Percepção Ambiental dessas comunidades, aliada à análise da sustentabilidade dessas áreas por meio do PEIR.

Silva (2015) teve como área de estudo duas sub-bacias do Rio Morto e do Rio Maracanã, localizadas no Rio de Janeiro, objetivando a análise socioambiental das duas bacias, a partir de indicadores ambientais e da percepção da comunidade do entorno das duas sub-bacias. Os resultados constataram que há uma degradação na qualidade da água na sub-bacia do Rio Maracanã, porém na bacia do Rio Morto a qualidade da água encontra-se em melhores condições de abastecimento.

Leinfelder (2015) utilizou os indicadores PEIR para diagnosticar a situação dos recursos hídricos da Região Metropolitana de Sorocaba - SP, foram selecionados 23 indicadores que se aplicavam na área de estudo, bem como para avaliar a situação dos recursos hidricos de sete sub-bacias, de acordo com os resultados da pesquisa, as sub-bacias estudadas apresentaram problemas de poluição das águas e de disponibilidade e demanda hídrica.

Marques (2016) estudou a zonificação do Maranhão-MA, sob a perspectiva sistêmica do método Geossistema-Território-Paisagem, agregando-se os vieses fisicos, biótico e social-cultural, buscou mapear as unidades geossistêmicas para a zonificação adequada do Maranhão. Na metodologia da pesquisa utilizou-se da matriz PEIR.

Estas pesquisas confirmam a importância de se levantar os indicadores ambientais e da metodologia Pressão-Estado-Impacto-Resposta nas análises de avaliação do meio ambiente, pois a mesma se mostra aplicável em situações que o tripé RECURSO NATURAL/POLÍTICAS PÚBLICAS/AÇÃO ANTRÓPICA são avaliados através de uma visão geossistêmica, de forma a orientar a avaliação do estado do meio ambiente, desde os fatores que exercem pressão sobre os recursos naturais, passando pelo estado atual do meio ambiente até as respostas que são produzidas para enfrentar os problemas ambientais.

Todavia, a partir do levantamento das pesquisas em âmbito internacional e nacional que utilizam essa metodologia, principalmente as realizadas nacionalmente observou-se a quantidade

relativamente expressiva de estudos que aplicam o PEIR nas regiões sul e sudestes do país, porém em se tratando da região norte, não há expressividade na quantidade de pesquisas realizada, considerando essa metodologia. Nesse sentido a dissertação em questão busca reverter esses dados, aplicando essa abordagem metodológica na análise da qualidade socioambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

A adoção do PEIR na avaliação das transformações sociais e ambientais da bacia hidrográfica em estudo deve-se a análise integrada que os mesmos podem realizar entre os componentes do sistema físico-natural e destes com o sistema socioeconômico o que promove condições para que sejam propostas ações voltadas à manutenção desse recurso natural, haja vista que a referida metodologia é um instrumento de gestão e planejamento ambiental.

CAPÍTULO III – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos de pesquisa definem o que o estudo irá pesquisar e como será realizado todo o trabalho, desde a concepção até a conclusão. Este capítulo, relata os procedimentos para realização dos objetivos proposto na pesquisa, e apresenta o entendimento da estrutura da dissertação e o seu detalhamento, quanto a sua construção.

Considera-se a pesquisa quanto aos fins: descritiva, exploratória e quanto aos meios: avaliada como um estudo de caso relativo a análise da qualidade socioambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, através da aplicação do sistema de indicadores, pautados no modelo PEIR.

Godoy (1995) esclarece que no *estudo de caso*, o pesquisador geralmente utiliza uma variedade de dados coletados em diferentes momentos, por meio de variadas fontes de informação, tendo como técnicas fundamentais a observação e a entrevista, a partir dos quais se produzem relatórios que apresentam um estilo mais informal, narrativo, ilustrado com citações, exemplos e descrições fornecidos pelos sujeitos.

Focando nesse esclarecimento, o presente estudo contemplará análise da qualidade socioambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, através das dimensões: pressão, estado, impacto e resposta. Para tanto, foi necessário vários procedimentos para obtenção dos resultados esperado da pesquisa, dentre eles, vale destacar: os trabalhos de campos, as entrevistas semi-dirigidas com os moradores e representantes institucionais, além de participação das reuniões dos conselhos gestores das Reservas Extrativistas Marinhas Mãe Grande de Curuçá e São João da Ponta.

3.1 Levantamento bibliográfico e de dados para a construção de indicadores (PEIR)

A pesquisa bibliográfica objetivou identificar o conhecimento disponível sobre os assuntos assim relacionados: as definições sobre Bacias Hidrográficas, com base nos principais autores, tais como Christofolletti (1999), Guerra (1997), Botelho e Silva (2004), Porto e Porto (2008) e Rodrigues e Adami (2015); Gestão dos Recursos Hídricos, pautada no âmbito da lei nº 9.433/97¹⁰; Indicadores Ambientais, baseado em OECD (2002), Rufino (2002) e o modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta, PNUMA (2000).

3.2 A Representação Cartográfica

¹⁰ Política Nacional de Recursos Hídricos, lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997.

Os mapas apresentados na dissertação foram elaborados por meio de vetores presentes no banco de dados do IBGE (2013), com exceção da delimitação da bacia hidrográfica e sua rede de drenagem que foram retirados do banco de dados da ANA (2013). Os mapas foram feitos na extensão ArcMap do software ArcGis 10.1 com a utilização da base de dados citada anteriormente.

A classificação genérica proposta no mapeamento dos tipos de solo, geologia, geomorfologia, cobertura vegetal, MDT e declividade foi baseada na descrição de classe presente na tabela de atributos dos vetores do IBGE (2013).

3.3 Os Trabalhos de Campo

Durante a pesquisa que ocorreu entre março de 2015 a janeiro de 2017, foram realizados 7 (sete) trabalhos de campo, o primeiro ocorreu em junho de 2015, nessa ocasião foi apresentado em reunião do Conselho Deliberativo da Reserva Extrativista Marinha de São João da Ponta, o projeto de pesquisa para aprovação ou não de seu desenvolvimento, na referida reunião estavam presentes representantes da Reserva Extrativista Marinha Mãe Grande de Curuçá. Após aprovação de todos os conselheiros (tanto comunidades, quanto instituições presentes), em reunião realizada no dia 30 de abril de 2015, organizaram-se as relações e os contatos para interação entre pesquisador e pessoas envolvidas na situação investigada. E nos meses de janeiro, junho, julho, outubro, dezembro de 2016 e janeiro de 2017 foram realizados os demais trabalhos de campo, com participação nas reuniões dos conselhos gestores das RESEX e atividades/projetos (Jovens Protagonistas e Protagonistas Mirins), além das visitas nas comunidades e em órgãos públicos para realização das entrevistas semidirigidas.

3.4 As Entrevistas

Com intuito de obter informações sobre a área estudada, bem como auxiliar nas escolhas das variáveis dos indicadores PEIR, foram realizadas entrevistas semidirigidas com os principais atores sociais e institucionais da bacia hidrográfica do rio Mocajuba. Para a pesquisa foi considerada a população com domicílios na área estudada. Quanto à amostra, utilizou-se a não probabilística estratificada por acessibilidade, composta por 47 (quarenta e sete) habitantes, estes denominados de atores sociais e institucionais e que têm ligação direta ou indireta com a área de estudo. A amostra consultada obedeceu as seguintes condições (Quadro 1):

Quadro1: Número de entrevistados (atores sociais e institucionais) da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

ATORES SOCIAIS E INSTITUCIONAIS	Nº DE ENTREVISTADOS
Moradores da Comunidade Lauro Sodré (margem direita da BHRM)	04
Moradores da Comunidade Nazaré do Mocajuba (margem direita da BHRM)	04
Moradores da Comunidade Candeuva (margem direita da BHRM)	04
Moradores da Comunidade Murajá (margem direita da BHRM)	04
Secretaria Municipal de Agricultura (margem direita da BHRM)	01
Secretaria Municipal de Meio Ambiente (margem direita da BHRM)	02
Secretaria Municipal de Pesca e Aquicultura (margem direita da BHRM)	01
EMATER (margem direita da BHRM)	01
Associação dos Usuários da Reserva Extrativista Mãe Grande de Curuçá (margem direita da BHRM)	01
Moradores da Comunidade Jacarequara (margem esquerda da BHRM)	04
Moradores da Comunidade Açú (margem esquerda da BHRM) 31	05
Moradores da Comunidade Sede (margem esquerda da BHRM)	06
Moradores da Comunidade Deolândia (margem esquerda da BHRM)	04
Secretaria Municipal de Saúde (margem esquerda da BHRM)	02
EMATER (margem esquerda da BHRM)	01
Secretaria Estadual de Pesca e Aquicultura	01
ICMBIO (margem esquerda da BHRM)	01
Associação dos Usuários da RESEX MOCAJUIM	01

Elaborado pela autora, com os dados da entrevista.

Entre os principais pontos investigados, destacam-se a relação da população com a bacia hidrográfica do rio Mocajuba, as atividades produtivas desenvolvidas na bacia que exercem pressão sobre a mesma, comprometendo a disponibilidade dos seus recursos, bem como, os principais problemas ambientais decorrentes dessas atividades, que impactam de forma negativa a área de estudo. E ainda, buscou-se as principais ações do poder público mediante aos problemas socioambientais encontrados na pesquisa para a BHRM.

3.5 Escolha das variáveis dos indicadores (PEIR)

A seleção de variáveis ambientais e a síntese e integração de tais variáveis para auxiliar na quantificação do impacto de uma ação, tem sido um dos principais problemas para o processo da avaliação ambiental. Neste aspecto, a flexibilidade é um discernimento importante, visto que pode auxiliar na compreensão dos critérios adotados para a seleção das variáveis ambientais que serão utilizadas como indicadores, bem como o grau de dependência e influência entre estes parâmetros.

Tomando como parâmetro esse contexto, a metodologia PEIR objetiva fundamentalmente apresentar as informações ambientais de forma a responder quatro questões básicas:

a) Por que isto está acontecendo com o meio ambiente? Pressão

Caracterizam as pressões sobre os sistemas ambientais e podem ser traduzidos por indicadores de emissão de contaminantes, eficiência tecnológica, intervenção no território e de impacto ambiental. Os indicadores de pressão sobre o meio ambiente descrevem as pressões exercidas pelas atividades humanas sobre o meio ambiente e sobre os recursos naturais, assim como as pressões imediatas ou indiretas.

b) Como está o meio ambiente? Estado

Refere-se à qualidade do meio ambiente e a quantidade dos recursos naturais;

c) Quais as consequências da degradação ambiental? Impacto

É a resultância entre as pressões ocasionadas pelas atividades humanas e o estado do meio ambiente;

d) O que se está fazendo a respeito? Resposta

Os indicadores das respostas da sociedade abordam em que grau a sociedade responde às questões ambientais. Eles remetem às ações e reações individuais e coletivas visando atenuar ou evitar os efeitos negativos das atividades humanas sobre o meio ambiente.

Compreendidos os critérios formadores que compõem o modelo PEIR, torna-se importante elencar as dimensões com as suas respectivas variáveis. Para tanto, é condição fundamental para o entendimento e concretização do estudo, a apresentação do modelo metodológico PEIR.

O modelo metodológico PEIR (Quadro 2) foi estruturado de maneira que Pressão-Estado-Impacto-Resposta compusessem as dimensões do modelo e estas foram compostas por variáveis, sendo sete de Pressão, três de Estado, seis de Impacto e sete de Resposta. Ressalvando-se que apenas na dimensão Estado foi utilizada fonte de consulta bibliográfica para classificação das variáveis, nas outras três dimensões a classificação e os parâmetros de avaliação basearam em elaboração própria, considerando a síntese das entrevistas.

No que se refere à escolha das variáveis para a avaliação da qualidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, estas obedeceram aos seguintes critérios: Confiabilidade dos dados: respeitou-se o caráter científico da informação; Relação com os problemas ambientais: deu-se prioridade a representatividade da informação para o estudo; Utilidade para o usuário: considerou-se a aplicabilidade da informação; Relevância: a informação coletada possui seriedade política, setorial e temática claramente pautada com as questões ambientais (Rufino, 2002).

Quadro2: Dimensões com as respectivas variáveis que compõem o sistema de indicadores (PEIR).

DIMENSÕES	VARIÁVEIS	PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO PARA QUALIDADE SOCIOAMBIENTAL	
		FAVORÁVEL	DESFAVORÁVEL
PRESSÃO	Crescimento populacional	Ausência	Presença
	Densidade demográfica	Ausência	Presença
	Aumento de áreas agrícolas		
	Pesca predatória	Ausência	Presença
	Acesso ao abastecimento de água	Presença	Ausência
	Acesso ao sistema de esgoto	Ausência	Presença
	Acesso a coleta de lixo	Ausência	Presença

ESTADO	Qualidade da água subterrânea	Presença	Ausência
IMPACTO	Sobrepesca	Ausência	Presença
	Poluição visual	Ausência	Presença
	Doenças de vinculação hídrica	Ausência	Presença
	Doenças envolvendo as populações do entorno do lixo	Ausência	Presença
RESPOSTA	Criação de Áreas Protegidas	Presença	Ausência
	Plano de Uso	Presença	Ausência
	Plano de Manejo	Ausência	Presença
	Ações de Educação Ambiental	Presença	Ausência

Elaborado pela autora.

Quanto à elaboração deste modelo, vale ressaltar que o pesquisador tem total liberdade para escolher as variáveis que melhor se adaptem à realidade pesquisada e ao contexto da pesquisa. Neste caso, foram contempladas as variáveis consideradas relevantes para o estudo.

CAPÍTULO IV - ANÁLISE DA QUALIDADE SOCIOAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOCAJUBA A PARTIR DOS INDICADORES DE PRESSÃO – ESTADO – IMPACTO – RESPOSTA.

Resultante do processo de consulta aos diversos atores institucionais envolvidos diretamente ou indiretamente com a bacia hidrográfica do rio Mocajuba, este capítulo apresenta a aplicação do sistema de indicadores Pressão-Estado-Impacto-Resposta, objetivando ressaltar os problemas selecionados por todos os atores, bem como, pela observação *in loco* realizada a partir de trabalhos de campo.

Tais problemas são identificados como prioritários para a gestão local, uma vez que refletem os desafios enfrentados pelos gestores rotineiramente. É pertinente destacar, que a escolha das variáveis que compõe o indicador PEIR fora definida com base em consulta a diversos autores que tratam do assunto, uma vez que, por se tratar de um indicador que retrata a qualidade socioambiental de uma localidade ou situação, este é considerado variável, dependendo, da realidade pesquisada.

Neste enfoque, a OECD (1994) apud Silva (2010) delineou os requisitos universais que devem cumprir um indicador ambiental, a saber:

- a) Proporcionar uma visão da situação ambiental, entre os quais as pressões ambientais, o estado do meio ambiente e as respostas para mitigação dessa realidade;
- b) Ser simples, de fácil interpretação e capaz de revelar tendências através do tempo;
- c) Ser aplicável, conforme o caso, em escala nacional ou regional;
- d) Proporcionar uma base internacional.

No caso específico da bacia hidrográfica do Mocajuba pode ser que hajam variáveis que não tenham sido contempladas na pesquisa, para tanto foi estabelecido os seguintes critérios para escolha dos indicadores.

- a) Confiabilidade dos dados;
- b) Relação com os problemas ambientais;
- c) Utilidade para os usuários;
- d) Relevância, a informação consultada possui seriedade política e setorial, pautada nas questões ambientais.

A seguir serão apresentados os resultados do indicador PEIR para a bacia hidrográfica do rio Mocajuba, considerando a sua descrição, justificativa, fonte de dados e resultados da variável em questão.

4.1 Análise da dimensão Pressão

Essa dimensão tem por finalidade identificar e caracterizar os impactos causados pelas atividades econômicas setoriais ou conjugadas, acerca dos componentes do meio ambiente, definindo com isso os problemas ambientais analisados. A análise mostrará a influência que as atividades humanas exercem sobre a área de estudo.

4.1.1 Crescimento Populacional

Descrição

O crescimento populacional é a mudança positiva do número de indivíduos de uma população tendo por base uma mesma unidade de tempo.

Justificativa

Quanto maior o crescimento populacional intensifica-se a pressão sobre os recursos naturais, ocasionando mais degradação ambiental.

Fonte de dados

Os dados para apresentar o crescimento populacional da bacia hidrográfica do rio Mocajuba referem-se ao método adotado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Ressalta-se que nesta variável foram catalogados dados da população dos dois municípios que estão localizados na área de estudo, pois os dados específicos encontrados da bacia hidrográfica, foram insuficientes (indisponível) para análise. Considerando que o crescimento populacional dos municípios pressionam de maneira direta ou indiretamente o objeto de estudo torna-se relevante as informações totais do crescimento populacional de São João da Ponta e Curuçá.

Resultados

De acordo com os dados do IBGE (2015) a população estimada para o município de Curuçá corresponde 37.800, e para o município de São João da Ponta 5.795 habitantes.

Tomando-se por base o método adotado pelo IBGE referente ao crescimento populacional ocorrido nos últimos três Censos Demográficos (Tabela), percebe-se um pequeno crescimento populacional do município de São João da Ponta, visto que no Censo de 2000 o valor era de 4.035 habitantes, em 2007 era 4.949 e 2010 correspondia 5.255.

O município de Curuçá apresentou um aumento mais significativo, principalmente se comparado o Censo de 2000 cujo o valor era de 26.160 habitantes, já o Censo de 2010 o valor aumentou para 37.800 de habitantes no município.

Diante desses dados, permite-se afirmar que no que se refere a variável crescimento populacional, esta é avaliada positivamente (FAVORÁVEL) quanto a temática de qualidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, pois de acordo com os dados o aumento populacional nos dois municípios não são considerados significativos. Todavia, o aumento do contingente populacional nesses municípios exercerão pressão sobre a utilização desse corpo hídrico, o que ocasionará degradação ambiental.

Tabela 3: Evolução da população (hab.) dos municípios de Curuçá e São João da Ponta, nos anos 2000, 2007, 2010 e 2015.

Ano	Curuçá	São João da Ponta
2000	26.160	4.035
2007	33.768	4.949
2010	32.294	5.255
2015*	37.800	5.795

Fonte: IBGE

Elaboração: adaptado IDESP

(*) População estimada

4.1.2 Densidade Demográfica

Descrição

A densidade demográfica é expressa pelo número de pessoas residindo em um determinado território, dividido pela área total (IBGE, 2107).

Justificativa

A concentração populacional em uma determinada área é um indicador de qualidade ambiental, uma vez que uma alta densidade demográfica exerce pressão sobre o meio ambiente, pois influencia nos aspectos físicos, atividades econômicas desenvolvidas, bem como infraestrutura e serviços públicos disponibilizados pela gestão pública.

Fonte de Dados

Dados coletados do IBGE para os dois municípios, pois assim como a variável trabalhada anteriormente, os dados específicos para área de influência não estão disponíveis, impossibilitando a análise.

Resultados

A densidade demográfica dos municípios de São João da Ponta e Curuçá estimada para o ano de 2015 correspondeu 29,57 e 56,14, respectivamente. Comparada aos três últimos Censos:

2000 em 20,49, 2007 em 24,06 e 2010 com valor de 29,57 para o município de São João da Ponta, percebeu-se um aumento em suas taxas ao longo dos anos.

De acordo com as taxas do IBGE para o município de Curuçá nos Censos de 2000, 2007 e 2010 em que notou-se um aumento considerável da densidade demográfica para esse município destacando-se a taxa de 50,98 para o ano de 2010 e taxa de 2015 em 56,14.

Analisando os dados apresentados na tabela abaixo, conclui-se que a variável densidade demográfica é avaliada positivamente (FAVORÁVEL) para a temática de qualidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, pois não houve um aumento significativo da densidade demográfica.

Tabela 4: Densidade demográfica (Hab./Km²) dos municípios de Curuçá e São João da Ponta, nos anos 2000, 2007, 2010 e 2015.

Ano	Curuçá	São João da Ponta
2000	38.68	20,49
2007	50.15	24,06
2010	50.98	26,87
2015*	56.14	29,57

Fonte: IBGE

Elaboração: adaptado IDESP

(*) População estimada

4.1.3 Aumento das áreas agrícolas

Descrição

Correspondem a todas as terras cultivadas voltadas para o plantio agrícola em maior ou menor escala, incluindo culturas temporárias e permanentes, voltadas ou não para subsistência. (IBGE, 2013).

Justificativa

A presença de áreas agrícolas é determinado como um indicador que exerce pressão sobre o meio ambiente, haja vista que a produção agrícola é considerada atualmente responsável pela retirada da cobertura vegetal, poluição dos corpos hídricos, ocasionando diversos problemas ambientais.

Fonte de Dados

Os dados relacionados a esta variável foram dados do IBGE (2016) EMATER (2016) e MMA (2010).

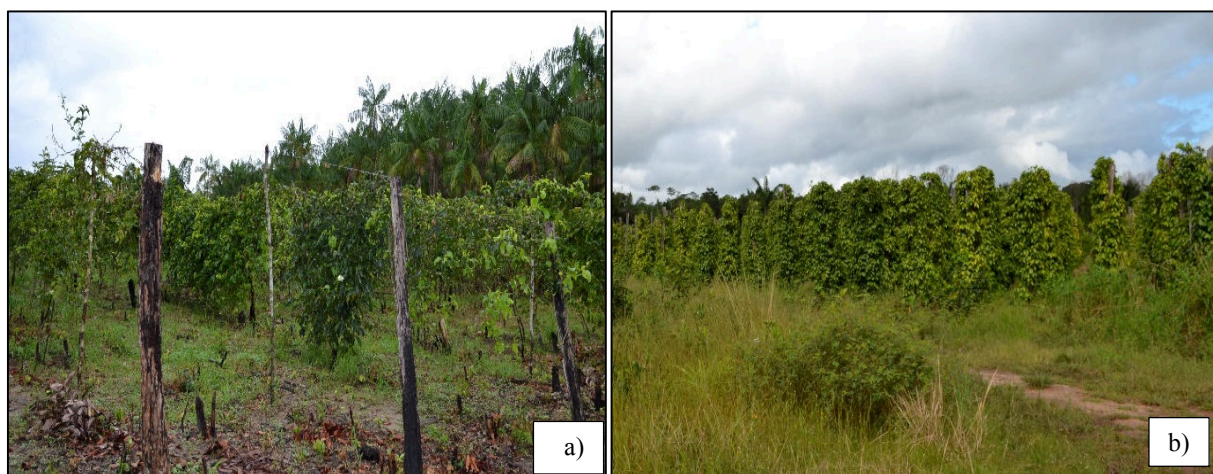
Resultados

Segundo informações sobre as principais atividades econômicas realizadas na bacia hidrográfica do Mocajuba, a agricultura possui significativa importância para seus usuários, pois para algumas famílias é a principal fonte de renda. Essa atividade é desenvolvida principalmente ao longo dos afluentes do rio Mocajuba, haja vista que o sistema de irrigação usado na produção é interligado diretamente com os igarapés localizados nas propriedades, segundo informação fornecida pelo Secretário de Agricultura do Município.

A atividade agrícola desenvolvida na área de estudo é caracterizada por cultivos temporários e permanentes, destinados à subsistência e venda no comércio local. Entre os principais cultivos destacam-se a mandioca, batata, milho, feijão, hortaliças, e frutas como, cupuaçu e abacaxi. E entre o cultivo de lavouras permanentes destaca-se a banana, cacau, café, coco-da-baia, goiaba, mamão, maracujá, pimenta-do-reino etc. (IBGE,2016).

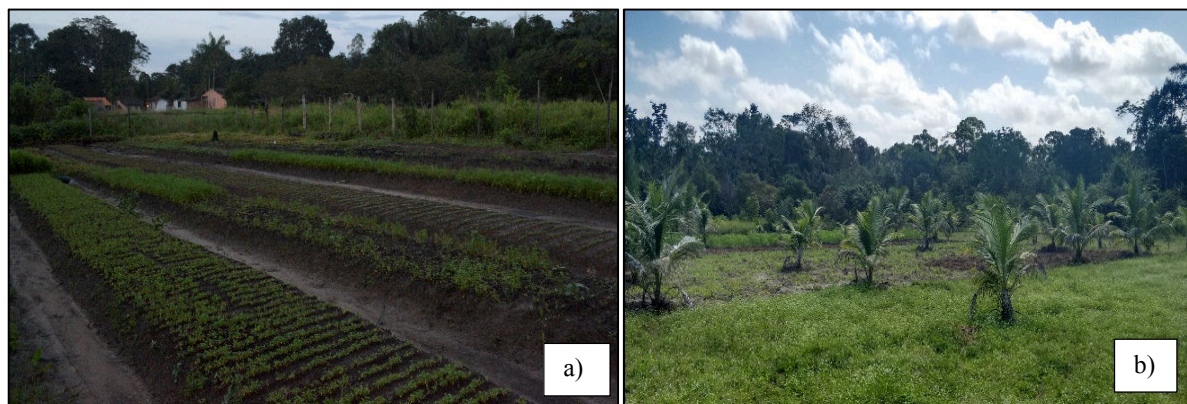
Os moradores que se dedicam exclusivamente a agricultura, geralmente vendem parte da produção para ser comercializada nos municípios de Castanhal e Belém e no comércio regional, nas feiras das Centrais de Abastecimento do Pará CEASA/PA. De acordo com o IBGE (2016) os produtos mais comercializados são coco-da-baia, maracujá, pimenta-do-reino e a mandioca (Figuras 10 e 11).

Figura 10: Produção agrícola na bacia hidrográfica do rio Mocajuba/PA: a) Plantação de maracujá na comunidade Murajá (margem direita) b) Plantação de pimenta-do-reino na comunidade Candeua (margem direita).



Fotografias: Indiara Oliveira, 2016.

Figura 11: Plantação de hortaliças na comunidade Lauro Sodré (margem direita) (a); e plantação de coco da baía na comunidade Jacaraquara (margem esquerda) na BHRM.



Fotografias: Indiara Oliveira, 2016.

A atividade agrícola é desenvolvida por toda a família, todos participam da produção dos *roçados*¹¹ os homens realizam o trabalho “pesado” e as mulheres o trabalho mais “leve”. Para a produção, temos as seguintes etapas como: brocação, derruba, queima, encoivamento, plantio, colheita, e por fim, o processamento, que consiste na produção da farinha e subprodutos (tucupi¹² e goma para tapioca). A forma, o modelo e como trabalhar a terra é determinado pelos membros das famílias.

Inicialmente, em família ou em mutirão, brocam a área. *Brocar* consiste em fazer uma espécie de limpeza parcial do terreno, na maioria das vezes, com terçado ou foice, porque as árvores são de pequeno porte. O restante da vegetação é deixado para a segunda etapa. Na segunda parte, os membros da família, dependendo da vegetação (capoeira fina ou grossa), utilizam motosserra ou machado e põem no chão a vegetação de porte médio ou maior. Essa é a etapa da *derruba*, ou, na linguagem local dos moradores, a “derriba”. Esta etapa, bem como a anterior, é dominada pelo trabalho masculino, por conta da exigência de grande esforço físico.

Derrubada a capoeira, ou a mata, depois de 30 dias, inicia-se a *queima* da área. A agricultura de corte e queima – também conhecida como itinerante, nômade, de pousio ou de coivara – é uma prática contestada. Mas a queima da vegetação não tem apenas como finalidade limpar mais rapidamente o terreno. Ela objetiva melhorar a fertilidade do solo com o depósito

¹¹ Roçado faz parte dos chamados sítios que corresponde a um conjunto de espaços articulados entre si, que é composto por mato, capoeira, chão de roça, pasto, casa de farinha, casa e quintal (WOORTMANN; WOORTMANN, 1997).

¹² Tucupi ou manipueira é um líquido residual gerado no momento da prensagem da massa ralada para a confecção da farinha de mesa. O líquido deve ser fervido para a eliminação do ácido cianídrico. O tucupi é usado na culinária paraense.

das cinzas. Com o término da queima, a vegetação que não fora queimada é amontoadada (empilhada) e queimada novamente pelos o que se chama de *coivara* ou *encoivamento*.

Após a etapa da coivara, é realizado o plantio na área desmatada, o mesmo é realizado por homens, mulheres e crianças. Geralmente a plantação é consociada, onde numa mesma área é plantada dois tipos de produtos, geralmente o milho e a mandioca, ou açaí etc. (Figuras 12 e 13).

Figura 12: Plantação consociada de milho e mandioca, localizada na comunidade Candeua, margem direita do Mocajuba.



Fotografia: Indiara Oliveira, 2017.

Figura 13: Plantação consociada mandioca e açaí, localizada na comunidade Murajá, margem direita.



Fonte: Indiara Oliveira, 2017.

As áreas agrícolas das famílias da bacia do rio Mocajuba são em média de 4 a 10 tarefas¹³, que corresponde de 1 a 4 hectares, conforme informações dadas pelos agricultores. Os cultivos em média duram cerca de um ano e depois são deixados em pousio, para recuperação da fertilidade da terra por 4 a 6 anos, dependendo da necessidade de cada família.

Quando questionados sobre a utilização de fertilizantes e pesticidas nos roçados, os agricultores confirmaram o uso desses produtos, todavia a grande maioria não possui conhecimento dos perigos causados a saúde humana, para o solo, e com os recursos hídricos. O manuseio é realizado sem nenhuma proteção pela maioria, e ainda o descarte das embalagens se dá de forma inadequado, confirmada a partir da fala de um dos entrevistados *“coloco numa sacola e deixo pendurado na parede da minha casa, ou deixo ali naquela casinha que era do cachorro”* (morador da comunidade Candeua, margem direita da bacia hidrográfica do rio Mocajuba).

A atividade agrícola ocupa uma área significativa na bacia hidrográfica do rio Mocajuba totalizando 52,99 km², que estão distribuída em cerca de 17,4% da área mapeada (TELES;PIMENTEL,2015). Os dados apresentados confirmam a importância dessa atividade

¹³ Segundo os agricultores compreende a medida do terreno para plantação, 1 (uma) tarefa corresponde a 25 braços, cada braço equivale a 2m, totalizando 50m² de área.

produtiva para a população, e mostra que as áreas agrícolas são atualmente uma das principais atividades antrópicas responsáveis pela retirada da cobertura vegetal da área de estudo, causando problemas ambientais, como desmatamento, intensificação de processos erosivos, poluição dos rios, problemas de saúde a população pelo processo de coivaramento e pelo uso de fertilizantes e pesticidas de forma inadequada, pelas famílias que trabalham nessa atividade. Considerada negativa (DESAVORÁVEL) para temática de qualidade socioambiental da bacia do rio Mocajuba.

4.1.4 Pesca predatória

Justificativa

A utilização de técnicas ou apetrechos de pesca inadequados podem causar à exploração ou sobrepesca do pescado e crustáceos na bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

Fonte de Dados

ICMBIO, RELATÓRIO FINAL, do Plano de Gestão Integrada dos Recursos Pesqueiros com Enfoque Ecosistêmico para as Nove Reservas Extrativistas Marinhas do Litoral Paraense (UFPA, 2013) e MPA.

Resultados

A pesca artesanal¹⁴ é considerada uma das principais atividade de uso realizada na bacia hidrográfica do rio Mocajuba. As populações que vivem nas comunidades as margens do rio principal e de seus afluentes, desenvolvem esse tipo de atividade, principalmente para garantir fonte de renda, além de aquisição proteica, assim como para o lazer e sociabilidade entre os membros das comunidades.

A atividade produtiva pesqueira realizada na área de estudo, é caracterizada pela, pesca (rio principal e afluentes), extração do caranguejo (nas áreas de mangue) e extração de ostras (rio principal). Sendo a pesca e a extração da ostra mais desenvolvida na margem direita da bacia hidrográfica, e a cata do caranguejo mais desenvolvida na margem esquerda. A produção é destinada à subsistência, ao mercado consumidor interno e externo.

Para o desenvolvimento da atividade, os pescadores utilizam pequenas embarcações (com ou sem motor), e algumas técnicas de extração dos recursos pesqueiros, conforme cada tipo de pescaria que será realizada. As principais técnicas ou apetrechos de extração de recursos pesqueiros são: a) mergulho para retirada de mexilhão; b) utilização de faca para a retirada de

¹⁴ A pesca artesanal distingue-se de outras práticas de pesca por utilizar tecnologias de baixo poder predatório, “levada a cabo por produtores autônomos, empregando força de trabalho familiar ou do grupo da vizinhança” (CARDOSO, 2001, p. 81).

ostra e de mexilhão de areia; c) laço, braceamento e uso de gancho para a retirada de caranguejo; d) utilização de redes, tarrafas, caniço e espinhel para a pesca em geral e ;e) currais. Nas imagens abaixo, alguns apetrechos de pesca e embarcação utilizados na BHRM.

Figura 14: Apetrechos de pesca, sendo: a) Curral (rio Mocajuba margem direita); b) Redes de emalhar; c) Laço.



Fotografias: Indiara Oliveira e Suzanna Ferreira, 2016.

Todavia, algumas técnicas de extração dos recursos pesqueiros praticadas na BHRM, são considerados ilegais, tanto pela Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca e regula as atividades pesqueiras e que revoga a Lei nº 7.679, de 1988, quanto pelos Planos de Utilização individuais de cada RESEX. Dentre as técnicas consideradas ilegais pelos principais atos normativos da legislação dos recursos pesqueiros, destacam-se utilização de redes apoiadas, o

uso de veneno de qualquer tipo. Também é proibido a extração do caranguejo no período de reprodução e a proibição da captura das fêmeas do caranguejo, no período de dezembro a maio.

De acordo, com os diferentes atores sociais e institucionais entrevistados na pesquisa, os principais problemas identificados na área de estudo, estão relacionados ao uso do veneno timbó e da rede apoitada, além da extração do caranguejo no período de reprodução ou “andada”. Segundo os próprios pescadores, a rede apoitada consiste em estender uma rede de emalhar verticalmente no curso do rio, em que a parte inferior fica submersa e fixa, devido a amarração feita com pedras ou chumbo, e a parte superior permanece na superfície boiando por conta do isopor ou outro tipo de boia que a sustente. A finalidade é formar uma barreira para que, no movimento da maré, os peixes fiquem presos na malha da rede. Entre os maiores impactos desta técnica está na não seletividade de tamanhos e tipos de peixes, e ainda a sucessiva redução do estoque pesqueiro nos locais onde se apoitam as redes.

O uso do veneno timbó, uma planta que possui uma seiva tóxica para envenenar os peixes, ao ser macerada e lançada no rio, os peixes começam a boiar e são facilmente capturados com a própria mão, sem necessidade de outros apetrechos, a utilização dessa técnica gera bastante impacto nos rios, pois ocasiona a morte de várias espécies animais e vegetais.

Neste contexto, a variável analisada é considerada negativa (DESFAVORÁVEL) para a qualidade socioambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

4.1.5 Acesso ao abastecimento de água

Descrição

Expressa o total de domicílios particulares permanentes que possuem acesso ao serviço de abastecimento de água, por meio da rede geral de abastecimento no município. A Lei nº 11.445/07, da Constituição Federal Brasileira, considera abastecimento de água potável aquele que é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

Justificativa

Ausência deste serviço implica diretamente na qualidade de vida da população local, ocasionando diversas doenças hídricas. Esta variável é importante para a caracterização básica da qualidade de vida da população da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

Fonte de Dados

Os dados do IBGE de abastecimento de água dos municípios de São João da Ponta e Curuçá, consulta no banco de dados SNIS, além das entrevistas realizadas com os moradores,

foram utilizados para balizar essa variável. A metodologia utilizada pelo instituto, é cálculo da porcentagem obtido pela divisão da população residente em domicílios particulares permanentes, servidos por rede geral de abastecimento de água, com ou sem canalização interna, pela população total residente em domicílios particulares permanentes.

Resultados

Os dois municípios são abastecidos pela rede geral de distribuição do Serviço de Saneamento de Água e Esgoto – SAAE, sendo que em Curuçá o número total de domicílios permanentes atendidos por esse serviço é de 7.370 domicílios, correspondendo 87% do valor total e São João da Ponta são cobertos 1.072 domicílios, totalizando 70% da área de cobertura (Tabela).

Todavia, a outra forma de abastecimento de água é proveniente de poços artesianos ou nascente na propriedade, os valores para os municípios são de 495 (Curuçá) e 133 (SJP), em porcentagem esses valores são 6% e 10% respectivamente.

Tabela 5: Formas de abastecimento de água em Curuçá e São João da Ponta, por domicílios particulares permanentes, segundo o Censo 2010.

Município	Total de Domicílios Permanentes	Rede Geral de Distribuição	Poço ou Nascente na Propriedade	Outros
Curuçá	8.503	7.370	495	638
São João da Ponta	1.350	1.072	133	141

Fonte: IBGE (2010).

Na área da bacia hidrográfica do rio Mocajuba o abastecimento é realizado por micro-sistemas de caixa d'água vinculadas a SAAE, as mesmas estão localizadas em cada comunidade pertencente a bacia. Sendo que os demais moradores usam água proveniente de poços artesianos, de acordo com os entrevistados a maioria da população local utilizam a forma de abastecimento de água da SAAE. Porém, eles ressaltam que para ser consumida a água é coada (em tecido) diretamente na torneira, tornando-se a principal técnica para o consumo. Além disso, alguns informantes alegaram o uso de hipoclorito de sódio no reservatório (caixa d'água) de cada comunidade.

Contudo, quando perguntou-se pela qualidade da água consumida, a grande maioria dos moradores alegaram que estão satisfeitos com o tipo de abastecimento de água, e que a disponibilidade e qualidade desse recurso é considerada por eles de boa qualidade, e que não tiveram nenhuma ocorrência de enfermidade ocasionada pela sua ingestão. Sendo assim, a

variável de acesso ao abastecimento de água torna-se positiva (FAVORÁVEL) para qualidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

4.1.6 Acesso ao sistema de esgoto

Descrição

A Lei nº11.445/07, da Constituição Federal Brasileira considera que o esgotamento sanitário é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

Justificativa

Esta variável é fundamental na avaliação das condições de saúde da população e infraestrutura dos municípios e, conseqüentemente, da qualidade ambiental, haja vista que o lançamento de esgoto *in natura* no meio ambiente pode causar a poluição de cursos d'água e prejudicar a saúde da população. Assim, esse indicador se refere ao percentual da população residente que dispõe de escoadouro de dejetos por meio de ligação do domicílio à rede coletora ou fossa séptica, em determinado espaço geográfico, em relação à população total, no ano considerado. Há ausência de esgotamento sanitário ou a precariedade desse sistema afetam principalmente as populações de baixas rendas dos municípios, pois os problemas relacionados a sua falta causam inúmeros problemas de saúde (doenças como diarreia), e problemas ambientais, tais quais, destacam-se a poluição dos corpos hídricos, afeta a qualidade da água, ocasionando a morte de espécies de animais e vegetais.

Fonte de Dados

As informações utilizadas para a análise dessa variável são oriundas do censo de 2010 do IBGE, o referido instituto utiliza as seguintes variáveis para medir o acesso de esgoto dos municípios: domicílios com ligação à rede geral; outra forma (fossa séptica, fossa sedimentar, vala, rio, lago ou mar e outro escoadouro) e não aplicável (não tinha banheiro e nem sanitário). Além dos dados do IBGE, utilizaremos as informações coletadas em campo.

Resultados

No Brasil, no ano de 2010, 55,45% dos domicílios possuíam acesso ao sistema de esgoto através de rede geral. No estado do Pará, apenas 10,19% possuíam acesso a este serviço, 85,62% apresentaram outras formas de esgotamento sanitário como a fossa séptica e fossa rudimentar. Esse baixo percentual de domicílios, com esgotamento sanitário, ligados à rede, não se difere nos municípios que compõem a bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

No município de Curuçá apenas 0,52% dos domicílios possuem acesso a rede geral de esgoto, os demais 96,52% apresentam outras formas de esgotamento sanitário e 2,96% não possuem banheiro e nem sanitário. Já o município de São João da Ponta apenas 0,22% dos domicílios estão ligados a rede geral, menos de 1% das famílias tem acesso a esse tipo de serviço, todavia 95,4% utilizam outras formas de esgotamento sanitário e 4,74% não tem banheiro e sanitário, conforme exposto na tabela abaixo.

Tabela 6: Total de domicílios com acesso ao sistema de esgoto nos municípios da BHRM.

Município	Percentual Atendido					
	Rede Geral		Outra Forma		Não Aplicável	
	Unid.	%	Unid.	%	Unid.	%
Curuçá	44	0,52	8.207	96,52	252	2,96
São João da Ponta	3	0,22	1.283	95,4	64	4,74

Fonte: IBGE (2010).

A partir das informações dos moradores e dos representantes da gestão pública a maioria dos domicílios possuem fossas sépticas, porém um número significativo das construções, inclusive hospitais, lançam os esgostos nos logradouros públicos, em canais a céu aberto.

Foram verificadas¹⁵ tubulações de rede geral de esgotamento sanitário ao longo de todo o percurso do rio principal da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, lançando efluentes domésticos *in natura* diretamente no rio, uma das tubulações está localizada na comunidade Sede, no município de São João da Ponta, como mostram as figuras 15 e 16.

¹⁵ Trabalhos de campo desenvolvidos em julho e outubro de 2016.



Fotografias: Indira Oliveira, 2016.

O lançamento de esgoto nos corpos hídricos gera degradação da qualidade das águas, causando danos ao ecossistema aquático e do entorno, provocando contaminação e morte de espécies animais e vegetais, além de gerar a deteriorização da qualidade do ar.

Nesse sentido, a partir das análises dos dados a variável de acesso ao sistema de esgoto tem resultado negativo (DESFAVORÁVEL) para a temática de qualidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, haja vista que a ausência de esgotamento sanitário ou mesmo o fornecimento do serviço de maneira ineficiente é fator que contribui ao aumento nos níveis de poluentes e podem acarretar a depreciação da qualidade da água e a perda da capacidade de sustentabilidade do ecossistema, com consequente aumento do nível de toxicidade e deterioração da saúde humana.

4.1.7 Acesso a coleta de lixo

Descrição

A limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas (BRASIL, 2007).

Essa variável representa o número de domicílios, do município, atendido pelo serviço regular de coleta de lixo doméstico, em determinado espaço geográfico e ano considerado, em relação à população total do município.

Justificativa

É um indicador importante para a saúde da população e para a proteção do meio ambiente, pois resíduos em locais inadequados podem causar a contaminação do solo e dos corpos hídricos, além de ser propício para a proliferação de vetores de doenças.

Dados da Fonte

Os dados utilizados para análise dessa variável foram retirados do banco de dados do IBGE, Ministério de Saúde e SNIS.

Resultado

Em termos regionais, 85,2 % dos municípios inseridos na Amazônia Legal possuem lixo a céu aberto e apenas 1% possui tratamento adequado dos resíduos dos serviços públicos de saúde. No estado do Pará, somente 4 municípios, dos 143 existentes, possuem aterros sanitários, e 70,52% da população é atendida pelo serviço de coleta de lixo (IBGE, 2010).¹⁶

Os municípios de São João da Ponta e Curuçá acompanham a tendência regional e possuem vazadores a céu aberto, onde os resíduos sólidos são queimados ao ar livre e o lixo hospitalar contaminado tem o mesmo destino do lixo domiciliar. De acordo com a tabela abaixo, observa-se que no município de São João da Ponta 73,33 % do lixo dos domicílios são coletados por caçambas, porém 48,10% são destinados à outros tipos de destinos, como queimados, jogados em terrenos, nos rios. Já o município de Curuçá apenas 51,90% dos domicílios tem acesso a coleta de lixo, mas 48,10% dos domicílios jogam seu lixo em terrenos, rios ou queimam, observa-se que entre os dois municípios São João da Ponta possui valores maiores sobre a coleta do lixo, mais de 20% em relação os valores apresentados de Curuçá.

Tabela 7: Total de domicílios com acesso à coleta de lixo nos municípios da BHRM.

Municípios	Total	Coletado		Outro Destino	
	Total	Unid.	%	Unid.	%
Curuçá	8.503	4.413	51,90	4.090	48,10
São João da Ponta	1.350	990	73,33	360	26,67

Fonte: IBGE (2010).

Sabe-se que a forma mais adequada de dispor os resíduos sólidos é utilizando aterro sanitário que atendam às seguintes condicionantes: a) o aterro esteja a mais de 200m de vertentes, ressurgências hídricas e cursos de água; b) o lençol freático diste de mais 3m do aterro, no caso de solos arenosos; c) os núcleos residenciais distem entre 500m (residências isoladas) a

¹⁶ Os dados foram sintetizados como forma de manter um consenso entre as variáveis utilizadas pelo IBGE no censo 2010, sendo assim a variável “coleta” se refere à junção de coleta direta ou indireta – caçamba, e a variável “outro destino” se refere à junção de lixo queimado, enterrado, jogado em terreno, jogado em rio ou outro destino.

2km (comunidades); d) as rodovias esteja a, no mínimo, 20m de distância; e) o núcleo urbano mais próximo encontre-se a barlavento do aterro; a área possua topografia tendendo a plana, para evitar inundações e g) o solo tenha baixos níveis de permeabilidade dificultando a infiltração de chorume¹⁷. (BRASIL, 2006).

Os lixões dos municípios estudados não atendem a nenhuma especificação técnica estabelecida para aterros sanitários. Por exemplo, quanto à vida útil do lixão, sabe-se que determinada pela quantidade de lixo depositado em relação ao tamanho da área disponível, necessitando de monitoramento constante. O lixão de São João da Ponta (figuras 23; 24; 25) possui cerca de 7 anos segundo informações dos entrevistados, está localizado, próximo a Sede do município, a aproximadamente 4km, na comunidade do Açú distante 1,43 km. Quanto a distância mínima dos corpos hídricos o vazadouro situa-se a menos 76m do rio Açú (um dos principais afluentes do rio Mocajuba) e aproximadamente 2,40km do rio Mocajuba. De acordo com dados oficiais produção de resíduos sólidos está estimada em quase. (IBGE, 2016).

Segundo os moradores da comunidade do Açú o lixão é considerado um problema para a comunidade e para o rio Açú:

“Já fomos várias vezes na prefeitura, com documento assinado pela população pedindo solução para esse lixão, pois ele está trazendo mau cheiro, doenças para nós, já fomos até na reunião do conselho da Reserva, mas nada é resolvido, essa fumaça prejudica quem tem problemas no pulmão e a saúde dos nossos rios”. (Sr. Afonso, pescador e morador da comunidade - Açú).

“ Nós limpamos o rio, fazemos multirões de limpeza, mas infelizmente não adianta, porque os moradores jogam lixo no rio, e ainda o lixão da cidade fica próximo, quando chove todo o lixo vai para o rio”. (Sra. Vera, moradora da comunidade – Açú).

¹⁷ Chorume corresponde a um líquido escuro e ácido capaz de contaminar as águas subterrâneas nocivas a fertilidade (OLIVEIRA, 2009).

Figuras 17; 18; 19 : Lixão Municipal de São João da Ponta, localizado próximo a nascente do rio Açú, afluente do rio Mocajuba.



Fotografias: Indiara Oliveira, 2016.

O lixão pode ocasionar uma série de impactos negativos à saúde pública e ao meio ambiente. Em relação a saúde pública, a disseminação de doenças transmitidas por animais daninhos, como ratos, baratas e moscas, é somada a presença de gases e fumaças provenientes do acúmulo dos resíduos sólidos e de sua queima, pois periodicamente ocorre a queima desses resíduos realizado por funcionários da prefeitura.

A população que reside na comunidade próximo ao lixão pode contrair doenças como leptospirose, infecções parasitárias, hepatite A, diarreias agudas, além de doenças respiratórias, já que os gases podem conter elementos tóxicos e cancerígenos.

Os principais prejuízos causados ao ambiente são a poluição das águas subterrâneas e superficiais, por meio da produção e drenagem de chorume e da acumulação de resíduos, a contaminação dos solos com metais pesados e microorganismo patogênicos e, inclusive, a degradação visual das paisagens. Acrescenta-se ainda a emissão de gases sulfídrico e metano a partir da decomposição anaeróbia da massa de lixo e da queima dos resíduos a céu aberto, gerando poluição atmosférica. (DIAS et al., 1999).

Nas comunidades pertencentes a margem direita da BHRM, segundo os entrevistados apenas a comunidade Murajá possui o serviço público de coleta de resíduos, a qual ocorre uma vez por semana, quando uma caçamba percorre essa comunidade, cujo depósito final é o lixão, localizado próximo a sede do município, porém fora da área de influência da bacia. Para as demais comunidades, todos os entrevistados confirmaram que a pós-consumo em sua propriedade os resíduos domésticos armazenados em um local no final das suas propriedades e posteriormente são incinerados (figuras 20; 21; 22; 23). O hábito de queimar os restos domésticos nas comunidades, corresponde a um costume dos antepassados, o que pode ser reforçado pelo fato de não haver esse serviço disponível, como comenta uma das entrevistadas abaixo:

“Desde sempre nos queima o lixo, porque não tem coleta aqui na comunidade, a gente cava um buraco e depois queima o lixo, é comum em todas as comunidades a queima do lixo, nos estamos lutando para ter coleta aqui, quem sabe um dia vamos conseguir”. (Sr. Augusto, agricultor e pescador, morador da comunidade – Candeuva).

“ Na minha comunidade o lixo é queimado, durante o inverno colocamos dentro de um buraco, cavado lá no fundo da casa, mas quando chega o verão tudo é queimado, o problema daqui é porque não temos coleta, minha esposa que já tem uma certa idade sofre com a queima do lixo, fica cansada, falta o ar (problemas respiratórios)”. (Sr. João, aposentado, agricultor e pescador, morador da comunidade – Nazaré do Mocajuba).

Figuras: 20; 21; 22 e 23: Destino dos resíduos domésticos nas comunidades Candeua e Nazaré do Mocajuba, armazenamento e queima.



Fotografias: Indiara Oliveira, 2017.

Nas especificação dos tipos de lixo queimados, observa-se que a maioria dos entrevistados queima papel (sobretudo papel higiênico). O lixo doméstico convencional que 80% afirmam queimar é constituído de pequenas embalagens plásticas ou de papelão, restos orgânicos, tecidos velhos e outros pequenos e variados itens que compõem uma pequena lixeira caseira comum. Todavia, alguns moradores informaram que queimam, borracha, materiais eletrônicos, pilhas e baterias. Segundo a ABNT - NBR 10.004 (2004), os elementos presentes em itens como pilhas e baterias recebem uma classificação:

- Classe I ou perigosos – são aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam

riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada. (ABNT, 2004).

Apesar dos entrevistados informarem que a queima desses materiais são realizadas esporadicamente, sendo o número relativamente baixo de pessoas que o fazem, não se pode ignorar a toxicidade dos gases liberados durante a queima destes itens, cuja fumaça ultrapassa os limites físicos das propriedades individuais e contaminam o ar de outras propriedades vizinhos.

A fumaça originada da queima de lixo é veículo propício para que os agentes químicos nocivos cheguem às vias respiratórias e prejudiquem a saúde humana. Quando perguntou-se para os moradores se eles já tiveram algum problema de saúde ocasionado pela fumaça, os mesmos afirmaram que em algum momento tiveram, principalmente problemas respiratórios (afecções pulmonar ou das vias respiratórias).

Outra forma de destinação dos resíduos domésticos das comunidades pertencentes a bacia hidrográfica do rio Mocajuba é o lançamento desse material diretamente no rio principal e em seus afluentes, esse tipo de poluição é um dos grandes problemas ambientais dos corpos hídricos. Dentre as principais preocupações com a BHRM está relacionado ao intenso acúmulo de resíduos nas margens dos rio e igarapés, como mostram as figuras (24 e 25) abaixo. Os entrevistados reconhecem que esse problema precisa ser solucionado e/ou minimizado a partir da educação e conscientização de todos os moradores das comunidades.

Figuras 24 e 25 : Acúmulo de resíduos sólidos nas margens do rio Mocajuba (Sede – SJP) e na comunidade Lauro Sodré (margem direita do rio Mocajuba).



Fotografias: Indiara Oliveira, 2017.

A presença de lixo, como garrafas pets, saco plásticos, latas de alumínio, dentre outros resíduos sólidos, foram verificadas as margens do rio Mocajuba, especialmente às proximidades de portos e pontes presentes em toda área de drenagem do rio principal. Esta situação contribui para a poluição desse corpo hídrico e compromete o seu uso pela população local.

A partir da análise da variável *acesso a coleta de lixo*, conclui-se que para temática de qualidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, a mesma é negativa (DESFAVORÁVEL), pois de acordo com os dados apresentados dos municípios em que a bacia está localizada serem altos, constatou-se que a maioria das comunidades da margem direita não possuem coleta de lixo, sendo necessário outras formas de destinação, como principalmente a queima e ou despejo nos rios, ocasionando diversos problemas ambientais e sociais.

4.1.8 Avaliação Geral da Dimensão Pressão

O quadro 3 apresenta a síntese dos resultados obtidos na Dimensão “**Pressão**”. Percebe-se que das 7 variáveis consideradas, 4 delas (60%) foram classificadas negativamente ou DESFAVORÁVEIS. Apenas 3 variável foram avaliadas positivamente (FAVORÁVEL) acesso ao abastecimento de água, constatou-se que a maioria da população da bacia hidrográfica do rio Mocajuba tem acesso à este serviço.

Quadro 3: Síntese dos resultados obtidos na Dimensão Pressão.

VARIÁVEIS	RESULTADO OBSERVADO	
	FAVORÁVEL	DESFAVORÁVEL
Crescimento populacional		
Densidade demográfica		
Aumento de áreas agrícolas		
Pesca predatória		
Acesso ao abastecimento de água		
Acesso ao sistema de esgoto		
Acesso a coleta de lixo		

 Variável FAVORÁVEL qualidade socioambiental da BHRM.

 Variável DESFAVORÁVEL qualidade socioambiental da BHRM.

Fonte: Oliveira (2017)

4.2 Análise da dimensão Estado

A análise da dimensão “Estado” refletirá na qualidade do meio ambiente num dado horizonte tempo/espço. Também tem por objetivo conjecturar políticas públicas ambientais e subsidiar uma visão panorâmica da qualidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba e de sua evolução no tempo.

Para tanto, servirá de subsídios as seguintes variáveis: qualidade da água subterrânea e qualidade da água superficial

4.2.1 Qualidade da água subterrânea

Descrição

A avaliação da qualidade da água subterrânea, no âmbito da sua área de drenagem, é de fundamental importância para traçar diretrizes que visam a sua adequação frente aos requisitos de qualidade para o abastecimento humano. No Brasil esses padrões são estabelecidos pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde.

Justificativa

As águas subterrâneas constituem importante fonte de abastecimento para as populações da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, quanto melhor a sua qualidade, menor é a propensão de impacto ambiental e mais favoravelmente é avaliada esta variável.

Fonte de Dados

Portaria 518/2004

Resultados

No que se refere a qualidade da água subterrânea para abastecimento da BHRM, estudo realizado e divulgado no XVI do Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços por uma equipe de discentes da Universidade Federal do Pará, Laboratório de Recursos Hídricos e Meio Ambiente – LARHIMA, através do projeto “Fundamento Técnicos – Científico para Incremento da pesca e Aquicultura na Micro Região do Salgado Paraense – Municípios de Curuçá e Marapanim”, financiado pelo Governo do Estado do Pará, a partir do convênio FUNTEC-SECTAM-FADESP-UFPA.

O estudo avaliou a qualidade físico-química da água subterrânea do aquífero superior do município de Curuçá, para tanto, os pesquisadores coletaram informações de 32 poços que captam água do sistema hidrogeológico Barreiras, mas selecionaram apenas 12 poços para a realização da análise, tendo como principal critério sua utilização para abastecimento humano e distribuição areal, dentre os poços escolhidos 8 poços encontram-se na área da BHRM.

Analisou-se um conjunto de parâmetros como, pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos além dos principais cátions e ânions, a partir dos padrões estabelecidos pela Portaria 518/2004 do Ministério de Saúde. No quadro abaixo apresentamos os pontos e os resultados de cada parâmetro analisado.

Quadro 4 - Resultados obtidos para os 8 poços de coleta de água localizados na área da BHRM.

Amostra	Cátions (G/L)					Ânions (mg/L)			pH	Conduct. ($\mu S/cm$)	STD mg/L
	Ca ⁺	Na ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	NH ₃ ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻			
Poço 1	0,91	3,76	0,35	0,36	0,06	3,95	0,0	0,9	4,33	38,8	18
Poço 3	1,47	4,12	0,38	0,16	0,0	6,68	0,0	0,3	4,66	38,3	18
Poço 4	3,51	4,4	0,0	0,0	0,0	10,88	4,0	0,2	5,72	43,6	20
Poço 5	0,88	11,76	0,29	0,74	1,29	15,83	0,0	0,1	4,65	73,7	35
Poço 6	15,5	3,36	3,12	8,36	6,88	14,35	0,0	3,8	4,74	101,4	48
Poço 7	0,86	11,0	0,0	0,69	0,33	4,45	0,0	0,6	4,3	37,4	17
Poço 8	11,06	23,49	0,62	1,87	0,0	21,53	26	2,0	6,08	4,0	2,0

Fonte: Malta et al. (2013).

Para tanto, os resultados das análises da qualidade da água subterrânea para a área estudada, quanto ao sistema barreira. De uma maneira geral tem-se água de boa qualidade, apenas o poço 06 apresenta valores de Amônia muito acima dos padrões de potabilidade estabelecidos pela resolução nº 518/2004 do Ministério da Saúde, que determina que o valor máximo de Amônia é de 1,5 mg/L, segundo os pesquisadores esse valor está relacionado com aproximação deste poço com o lixão da cidade, pois os demais poços afastados do lixão possuem valores baixos. O poço 05 apresentou um valor muito próximo ao máximo permitido requerendo um certo cuidado.

Sendo assim, conclui-se que análise da viável qualidade da água subterrânea é considerada positiva (FAVORÁVEL) para a área estudada.

4.3 Análise da dimensão Impacto

A análise de impactos negativos ocasionados ao meio ambiente, revela-se como instrumento de maior seriedade na gestão ambiental, tendo em vista que a definição a partir dela produz efeitos diretos sobre o meio ambiente em perfeita correlação aos princípios da prevenção e da precaução, bem como proporciona conhecer as implicações das atividades humanas sobre a saúde humana e a condição do meio ambiente.

Para tanto, servirá de subsídios as seguintes variáveis: sobrepesca, poluição dos recursos hídricos, doenças de vinculação hídrica, doenças envolvendo as populações do entorno do lixão, doenças vinculadas ao uso de pesticidas e fertilizantes.

4.3.1 Sobrepesca

Descrição

A intensa exploração dos recursos pesqueiros pode levar a um estado de sobrepesca, no qual a quantidade de indivíduos repostos anualmente, através da reprodução e do recrutamento natural não é suficiente para compensar as perdas produzidas pela atividade de extração (mortalidade por pesca) e pela mortalidade natural (GULLAND, 1966).

Justificativa

Esta variável é fundamental na avaliação da disponibilidade dos recursos pesqueiro na bacia hidrográfica do rio Mocajuba. Todavia, para determinar se está ou não havendo impactos negativos e se foi alcançado o nível de sobrepesca sob uma espécie alvo, há necessidade de conhecer aspectos da sua dinâmica populacional (taxas de crescimento somática e taxas de mortalidade), ecologia e biologia e ainda aplicar modelos de avaliação de estoques, que diagnosticam o estado de exploração de cada espécie e sua capacidade de suporte (GULLAND, 1966). Esses estudos não são muito abundantes para as espécies que são capturadas pelas pescarias do litoral do Pará.

Nesse sentido, as informações para a análise dessa variável, partiu das entrevistas realizadas com os pescadores da RESEX Mãe Grande de Curuçá e São João da Ponta. Além dos dados do *RELATÓRIO FINAL, do Plano de Gestão Integrada dos Recursos Pesqueiros com Enfoque Ecológico para as Nove Reservas Extrativistas Marinhas do Litoral Paraense*.

Fonte de Dados

RELATÓRIO FINAL, do Plano de Gestão Integrada dos Recursos Pesqueiros com Enfoque Ecológico para as Nove Reservas Extrativistas Marinhas do Litoral Paraense (UFPA, 2013).

Resultados

Segundo o RELATÓRIO FINAL, do Plano de Gestão Integrada dos Recursos Pesqueiros com Enfoque Ecológico para as Nove Reservas Extrativistas Marinhas do Litoral Paraense, mesmo a pesca artesanal considerada uma atividade de pequeno impacto pode, em longo prazo, impactar negativamente a abundância dos estoques, seja pela captura incidental de jovens ou pela pesca com redes de arrasto, tapagens e de espera, em ambientes frágeis e facilmente degradáveis. O referido documento, apresenta as principais espécies consideradas exploradas no litoral paraense, onde encontra-se localizada a bacia hidrográfica do rio Mocajuba, no quadro abaixo (Quadro 5) a exploração das principais espécies de peixe.

Quadro 5 – Estado de exploração dos principais recursos pesqueiros do litoral paraense, segundo a literatura científica.

Espécie	Nome científico	Estado de Exploração	Referência Bibliográfica
Arraia bicuda	<i>Dasyatis guttata</i>	Espécie ameaçada	ROSA FURTADO-NETO, 2004
Bagre bandeirado	<i>Sciades herzbergii</i>	Limite máximo	ARAÚJO-JUNIOR <i>et al.</i> , 2006
Bandeirado	<i>Bagre bagre</i>	Limite máximo	SILVA JUNIOR, 2004
Camarão rosa	<i>Farfantepenaeus subtilis</i>	Limite máximo	ISAAC <i>et al.</i> , 1992
Cangatá	<i>Aspistor quadriscutis</i>	Sobreexplorada	SILVA JUNIOR, 2004
Caranguejo	<i>Ucides cordatus</i>	Limite máximo	DIELE, 2000
Dourada	<i>Brachyplatystoma rousseaxii</i>	Sobreexplorada	ALONSO e PIRKER, 2005
Gurijuba	<i>Sciades parkeri</i>	Limite máximo	ARAÚJO, 2001
Lagosta	<i>Panulirus argus</i>	Sobreexplorada	FONTELES-FILHO, 1992
Pargo	<i>Lutjanus purpureus</i>	Limite máximo	SOUZA, 2002
Pescada amarela	<i>Cynoscion acoupa</i>	Limite máximo	SOUSA, <i>et al.</i> , 2003a
Pescada gó	<i>Macrodon ancylodon</i>	Limite máximo	SOUZA e FONSECA, 2008
Piramutaba	<i>Brachyplatystoma Vaillantii</i>	Sobreexplorada	SOUZA e FONSECA, 2008
Serra	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Limite máximo	LUCENA-FREDOU e ASSANO-FILHO, 2006
Tubarão junteiro	<i>Carcharhinus porosus</i>	Sobreexplorada	SANTANA, 2001

Fonte: Adaptado do Relatório FADESP (2013, p. 111), elaborado pela autora.

Todavia, nas entrevistas realizadas com os pescadores artesanais que usam a BHRM do rio Mocajuba para a realização da sua atividade, todos confirmaram que ao longo dos anos a produção pesqueira diminuiu. Segundo eles, o uso das técnicas ou apetrechos de pesca é um dos grandes problemas para a diminuição do pescado na bacia hidrográfica, a fala do Presidente da AUREMAG, confirma e representa os outros pescadores entrevistados.

“ Um dos maiores problemas do rio Mocajuba relacionado a pesca é o apetrecho utilizado para pegar esses peixes, muitos pescadores usam a rede apoiada, que é proibido pelo plano de utilização da RESEX, a rede pega todo tipo de peixe, não faz seleção, eles apoitam a rede e deixam, lá, alguns nem sabem que é proibido, porque não fazem parte da Resex” (Alciney Negrão, Presidente da Associação dos Usuários da Reserva Extrativista Mãe Grande de Curuçá).

A rede apoiada consiste em estender uma rede de emalhar verticalmente no curso do rio, em que a parte inferior fica submersa, devido a amarração feita com pedras ou chumbo, e a parte superior permanece na superfície boiando por conta do isopor ou outro tipo de boia que a sustente. A finalidade é formar uma barreira para que, no movimento da maré, os peixes fiquem presos na malha da rede. Entre os maiores impactos desta técnica está a não seletividade de tamanhos e tipos de peixes, e ainda, a sucessiva redução do estoque pesqueiro nos locais onde se *apoitam* as redes.

Esse tipo de pesca é proibido tanto nas legislações pesqueiras vigentes (Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca e regula as atividades pesqueiras e que revoga a Lei no 7.679, de 1988 e o Decreto Lei no 221 de 1967), como no plano de utilização das duas Reservas Extrativista Marinha, conforme apresentado no item 19 dos referidos documentos abaixo:

19. Não estão permitidos na Reserva os seguintes apetrechos e práticas de pesca:

- ◆ Todo tipo de veneno seja natural ou químico;
- ◆ Currais de enfia na Resex
- ◆ Arrasto de qualquer espécie na Resex;
- ◆ Pescaria com visor e físgas, objeto luminoso e objeto que cause som;
- ◆ Arrastar e apoiar em toda estremidade qualquer tipo de rede nos rios;
- ◆ Fusaca;
- ◆ Cercar igarapé;
- ◆ Puçá de muruada;
- ◆ Tarrafas nos poços de criação.
- ◆ Fica proibido, em qualquer época do ano, a captura, o transporte, o beneficiamento, a industrialização e comercialização de qualquer indivíduo de caranguejo da espécie *Ucides cordatus* com largura de carapaça inferiores à 6,0 cm, medida no dorso de uma margem lateral à outra.
- ◆ É proibidas a captura com a retirada de partes isoladas (quelas, pinças, garras ou patas) da espécie *Ucides cordatus*.

Vale destacar, que mesmo com um aparato regulatório como as leis de pesca e os planos de uso, esse tipo de pesca acontece com frequência na BHRM, pois de acordo com os pescadores há falhas na fiscalização, abrindo espaço para que os pescadores possam agir de forma ilegal, gerando prejuízos ambientais e econômicos.

Nesse sentido, a análise da variável sobrepesca é considerada negativa (DESFAVORÁVEL) para a temática de qualidade socioambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

4.3.2 Poluição Visual

Descrição

Ocorre em virtude do lixo disposto a céu aberto, o que provoca desconforto visual, e contribui para sensação de mal-estar.

Justificativa

Quanto menor for à quantidade de resíduos nas comunidades e nos corpos hídricos, menor o impacto visual e ambiental.

O lixo pode ocasionar efeitos maléficos, através de amontoamento às margens de cursos d'água ou canais de drenagem e em encostas, acabando por gerar o seu assoreamento.

Outro fator refere-se à poluição atmosférica causada pela queima de lixo a céu aberto e a contaminação de lençóis d'água por substâncias químicas presentes na massa de resíduos, estes são exemplos típicos desta ação sobre a saúde das pessoas e o meio ambiente.

Logo, a exposição indevida do lixo motiva incômodos à população, tanto pelo seu mau odor quanto pela poluição visual e degradação do espaço onde é lançado.

Fonte de Dados

SNIS (2006)

Resultados

A poluição visual se faz presente em vários pontos da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, como mostram as imagens a seguir (Figura 26):

Figura 26: a) Acumulo de resíduos sólidos na comunidade do Açú (margem direita BHRM), b) na comunidade Nazaré do Mocajuba (margem direita da BHRM).



Fotografias: Indiará Oliveira, 2016.

Nestas imagens se vê a poluição causada pela disposição de resíduos a céu aberto nas comunidades adjacentes a bacia, principalmente nas estradas e nos rios, como dito anteriormente, por não haver a coleta do lixo, esse material fica acumulado em locais inapropriados, causando incômodos à população, tanto pelo seu mau odor, pela poluição visual e degradação do espaço onde é lançado.

Em virtude dessa situação contextualizada nesse tópico, permite-se afirmar que está variável é analisada como negativa (DESAVORÁVEL) a qualidade socioambiental da BHRM.

4.3.3 Doenças envolvendo as populações do entorno do lixão

Descrição

Muitos são os riscos para as populações que possuem contato direto com os resíduos sólidos, principalmente problemas relacionados a doenças contagiosas, fumaça, mau cheiro, animais transmissores etc.

Justificativa

Entendendo-se que quanto maior o índice de doenças, maior a probabilidade de impactos dos resíduos ao ambiente, permite-se considerar que diante do descrito, a principal dificuldade na definição das populações exposta as implicações diretas ou indiretas do gerenciamento impróprio dos resíduos sólidos consiste no fato de que os sistemas de informação e monitoramento sobre saúde e meio ambiente não considerarem, em geral, o enfoque coletivo das populações, não dispondo de dados epidemiológicos satisfatórios e confiáveis a respeito.

Em virtude disso, as pessoas que habitam no entorno de lixões sofrem de diversas doenças ocasionadas pela contaminação dos diversos tipos de resíduos, assim como pela

poluição do meio ambiente. O Quadro (Quadro 6) aponta os principais vetores de causadores de doenças, assim como as formas de transmissão.

Quadro 6: O lixo e as doenças

VETORES	FORMAS DE TRANSMISSÃO	ENFERMIDADES
Rato e pulga	Mordida, urina, fezes e picada	Leptospirose
Mosca	Asas, patas, corpo, fezes e saliva	Amebíase, Giardíase Febre Tifóide, Ascaridias e Cólera
Mosquito	Picada	Malária, Febre Amarela, Dengue e Leishmaniose
Barata	Asas, patas, e corpo e fezes	Febre Tifóide Cólera Giardíase

Fonte: Fonte SNIS (2016)

Outro risco que as populações que habitam no entorno dos lixões são vulneráveis, refere-se aos resíduos advindos dos metais, como restos de tintas, solventes, aerossóis, produtos de limpeza, lâmpadas fluorescentes, medicamentos vencidos, pilhas e outros que contêm significativa quantidade de substâncias químicas nocivas a saúde dessas pessoas e ao meio ambiente.

As consequências da exposição prolongada do homem a essas substâncias ainda não são universalmente conhecidas pela literatura. No entanto, o IDEC (2010) afirma que testes em animais mostraram que os metais pesados causam sérias alterações no organismo, como o aparecimento de câncer, deficiência do sistema nervoso e imunológico, distúrbios genéticos, dentre outros, que não sendo adequadamente gerenciados, contaminam o solo, as águas e o ar.

Diante desse enfoque, o Quadro (Quadro 7) apresenta alguns exemplos de resíduos perigosos, que devem ser dispostos apropriadamente visando evitar riscos ao homem e ao meio ambiente:

Quadro 7: Principais efeitos de resíduos perigosos na saúde humana.

METAL PESADO	ONDE É ENCONTRADO	EFEITOS
Mercúrio	Produtos farmacêuticos Lâmpadas fluorescentes Interruptores Pilhas e baterias Tintas Fungicidas Termômetros	Distúrbios renais Lesões neurológicas Efeitos mutagênicos Alterações do metabolismo Deficiência nos órgãos sensoriais Irritabilidade Insônia Problemas renais Cegueira, surdez

Cádmio	Baterias e pilhas Plásticos Pigmentos Papéis	Dores reumáticas Distúrbios metabólicos Osteoporose Disfunção renal
Chumbo	Tintas Impermeabilizantes Cerâmica Vidro Inseticidas Baterias	Perda de memória Dor de cabeça Anemia Paralisia

Fonte: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT e Compromisso Empresarial para a Reciclagem – Cempre (2006) Apud Silva (2010).

Resultados

Nas comunidades que residem próximo aos lixões, constatou-se *in loco* bem como se consultando os serviços de saúde do município a respeito da temática, a existência de algumas doenças como dores diversas, alterações no organismo, diarreias e doenças derivadas de moscas, entre outros insetos. Também foram citadas outras enfermidades como frieiras, vermes, bactérias, gripes, feridas no corpo, viroses e problemas respiratórios, motivada pela queima dos resíduos em casa e no lixão dentre outras com menor incidência.

Ressalte-se, para tanto, que essas declarações foram feitas pelos moradores do entorno do lixão da comunidade do Açú, bem como pelo posto de saúde que atende tal comunidade, porém não foi divulgado por esse serviço de saúde quantos são os atingidos, nem a frequência de incidência de tais doenças.

Quanto à avaliação desta variável, a mesma é analisada como negativa, **(DESAVORÁVEL)** à qualidade socioambiental da bacia.

4.3.4 Avaliação geral da dimensão Impacto

O quadro (Quadro 8) aborda o resumo dos resultados obtidos da dimensão Impacto. Percebe-se que das quatro variáveis consideradas, todas, ou seja, (100%) foram classificadas negativamente ou DESFAVORÁVEL à qualidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

Quadro 8: Síntese dos resultados obtidos na dimensão Impacto.

VARIÁVEIS	RESULTADO OBSERVADO	
	FAVORÁVEL	DESAVORÁVEL
Sobrepesca		

Poluição visual		
Doenças envolvendo as populações do entorno do lixo		



Variável FAVORÁVEL a qualidade socioambiental da BHRM.



Variável DESFAVORÁVEL a qualidade socioambiental da BHRM.

Fonte: Oliveira, 2017.

4.4 Análise da Dimensão Resposta

A análise da dimensão “Resposta” pondera as respostas da sociedade às inquietações e apreensões ambientais, bem como a adesão a programas e/ou à implementação de medidas em favor do ambiente; podem ser sobrepostos neste grupo os indicadores de apoio social, de sensibilização e de atividades de grupos sociais de destaque.

4.4.1 Criação de Áreas Protegidas

Descrição

Expressa a dimensão, distribuição e extensão dos espaços territoriais que estão legalmente protegidos. Desta forma, a Lei nº9.985/00 define Unidades de Conservação como:

“Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (BRASIL, 2000).

Estas estão divididas em dois grupos: a de Proteção Integral (PI) e as de Uso Sustentável (USO). Estas áreas são importantes para a avaliação de indicadores de qualidade ambiental; pois, segundo pesquisas realizadas, as taxas de derrubada da floresta no interior dessas áreas são significativamente menores quando comparadas às suas áreas adjacentes (BRUNER et al., 2001; NAUGHTON-TREVES et al., 2005; NEPSTAD et al., 2006; SOARES-FILHO et al., 2006; NUNES, 2010).

Justificativa

Destaca-se a importância dessa variável, pois a implantação dessas áreas contribui para a conservação dos recursos naturais.

Fonte de Dados

ICMBIO e os entrevistados

Resultados

A bacia hidrográfica do rio Mocajuba divide as duas Unidades de Conservação do tipo Sustentável, a Reserva Extrativista Marinha de São João da Ponta e Mãe Grande Curuçá, pertencem ao grupo de RESEX da costa paraense, foram criadas através do Decreto Presidencial sem número, de 13 de dezembro de 2002, conforme o art. 18 da lei¹⁸ 9.985 de 18 de julho de 2000. Tendo como objetivo, conciliar a manutenção do meios de vida da população tradicional instalada à conservação dos recursos naturais renováveis locais (IBAMA, 2004).

Medidas como o estabelecimento de UC de uso sustentável tornaram-se, então, o instrumento governamental de maior alcance para garantia de conservação de ecossistemas costeiros importantes, como os manguezais e os recursos naturais e pesqueiros do litoral do país. Souza Filho (FADESP, 2013) explica que apesar do bom estado de conservação dos manguezais amazônicos, a pressão por aumento da exploração dos recursos causa agressões indiretas a esta região da zona costeira, e é sob esta chancela que o autor admite que a criação de reservas extrativistas torna-se uma alternativa à redução da pressão nestas áreas.

Para a BHRM as RESEX são consideradas importantes para a gestão dos seus recursos naturais, pois a partir da sua criação estabeleceram-se regras que regulamentam os usos desses recursos, como exemplo, temos o Plano de Utilização ou Acordo Gestão.

No âmbito das RESEX, o Plano de Utilização é a regulamentação do uso dos recursos naturais e dos comportamentos a serem seguidos pelos extrativistas, além de outras determinações. Neste documento irá conter a regra de uso com as limitações, definições, proibições e restrições ao território destinado a UC. É um passo de construção coletiva, uma etapa conflituosa que requer muito diálogo e reconhecimento dos saberes tradicionais para não criar regras de uso que impossibilitem a continuidade das atividades extrativistas. De posse do plano de utilização, os extrativistas assumem o compromisso perante o IBAMA de respeitar o conjunto de regras “e ao mesmo tempo oferecer àquele Instituto um instrumento de verificação do cumprimento das normas aceitas por todos” (IBAMA, 2005).

Além disso, as RESEX contribuíram para implantação de políticas públicas, como: políticas de reforma agrária implantadas pelo INCRA/MMA e outras instituições nas construções de moradia de usuários da RESEX, assim como ao acesso a benefícios sociais como bolsa verde, recebimento de EPI (equipamento de proteção individual), materiais de pesca e outros. Todavia, apenas usuário, cadastrado poderá usufruir desses benefícios.

De acordo com as informações obtidas em campo, os atores sociais entrevistados alegaram que com a criação das reservas os números de desmatamento reduziu, pois muitos

¹⁸ Lei 9.985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

moradores retiravam a vegetação de mangue, com intuito de utiliza-los para fazer cercados e demarcar sua área nos cultivos agrícolas, ou usavam para beneficiamento de carvão, atualmente segundo eles esse índice vem diminuindo. Todavia, o destaque está na pesca predatória, principalmente dos caranguejos, uma das principais fontes de renda e alimento para as famílias da bacia, haja vista que outrora a retirada da espécie *caranguejo uçá* do mangal era realizado de forma inadequada, atualmente a maioria dos caranguejeiros retiram de forma correta, conforme as regras estabelecidas pelos acordos de pesca.

Vale destacar, um dos principais problemas socioambientais da BRHM já relatado em outro momento do trabalho, as redes apoitadas, que segundo os entrevistados houve uma pequena redução dessas práticas, ainda não muito significativa, porém importante para a manutenção das espécies aquáticas.

Após a contextualização apresentada, a análise dessa variável é considerada positiva ou FAVORÁVEL à qualidade socioambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

4.4.2 Plano de Utilização

Descrição

De posse do plano de utilização, os extrativistas assumem o compromisso perante o IBAMA de respeitar o conjunto de regras “e ao mesmo tempo oferecer àquele Instituto um instrumento de verificação do cumprimento das normas aceitas por todos” (IBAMA, 2005).

Justificativa

O Plano de Utilização é a regulamentação do uso dos recursos naturais e dos comportamentos a serem seguidos pelos extrativistas, além de outras determinações.

Fonte de Dados

ICMBIO, RMSJ e RMMC.

Resultados

Conforme visto na variável anterior, sobre a importância dos planos de utilização para conservação e manutenção dos recursos, considera-se a referida variável positiva (FAVORÁVEL) à temática socioambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

4.4.3 Plano de Manejo

Descrição

Tem como objetivo o manejo dos recursos naturais das Unidades de Conservação, que se estabelece a partir da realização do zoneamento e as normas necessárias à gestão das UCs.

Justificativa

Documento importante para gestão dos recursos naturais da bacia hidrográfica do rio Mocajuba e para as UC.

Fonte de Dados

ICMBIO e FAPESP

Resultados

O Plano de Manejo constitui um documento consistente para gestão da unidade de conservação, deve ser elaborado, segundo o SNUC, num prazo máximo de cinco anos após a criação da UC. É um documento elaborado a partir de diversos estudos, o qual necessita de certa viabilidade técnica e financeira, que encerram por comprometer sua execução. Por conta disso o prazo **máximo** de cinco anos é um prazo de papel à realidade de muitas UC, particularmente das RESEX do litoral paraense, apenas duas possuem este documento Soure e Bragança.

Neste sentido, pela inexistência do Plano de Manejo nas RESEX de São João da Ponta e Mãe Grande de Curuçá essa variável, torna-se negativa (DESFAVORÁVEL) à qualidade socioambiental da BHRM.

4.4.4 Ações de Educação Ambiental

Descrição

A Educação Ambiental desenvolve conhecimento, compreensão, habilidades e motivação para adquirir valores, mentalidades e atitudes necessárias para lidar com os problemas ambientais e encontrar soluções sustentáveis (DIAS, 2004).

As práticas de EA promovem a reflexão crítica dos problemas ambientais e buscam encontrar competências para a solução desses problemas.

Justificativa

Devido a necessidade da preservação dos recursos naturais e da solução ou minimização dos problemas ambientais, tais quais: pesca predatória do caranguejo, exploração do pescado, desmatamento e assoreamento, preservação da flora e fauna e a problemática dos resíduos sólidos ao longo da bacia, e a presença de dois lixões nas comunidades, encontra-se a necessidade de ações educativas, com intuito de subsidiar a gestão dos recursos naturais da BHRM.

Fonte de Dados

ICMBIO, Secretaria Municipal de Educação e atores sociais da BHRM.

Resultados

Um dos projetos de Educação Ambiental realizado nas Unidades de Conservação da BHRM, é denominado “Jovem Protagonista”, o referido é uma iniciativa da coordenação de

Educação Ambiental do ICMBIO, com as RESEX de São João da Ponta e Mãe Grande de Curuçá e do Projeto Manguezais do Brasil, também coordenado pelo Instituto Chico Mendes, com a cooperação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

O projeto Jovem Protagonista objetiva apoiar o protagonismo da juventude extrativista que vive nas Unidades de Conservação na articulação de políticas e na sua inserção na gestão do território, visando a sustentabilidade ambiental e a melhoria na qualidade de vida da população (ICMBIO, 2016).

O referido projeto está dividido por módulos, onde são ministradas oficinas com temas voltados para a gestão participativa e conservação das áreas de mangue, cultura e lazer. A princípio o projeto foi aprovado apenas na RESEX de São João da Ponta, todavia, foram disponibilizadas 10 (dez) vagas para Reserva de Curuçá, pois esses jovens irão trabalhar diretamente com as ações de EA voltadas à BHRM. Segundo o Presidente da AUREMAG “O jovem tinha que ser seu protagonista, e capacitar o jovem para contribuir na gestão da UC, e na gestão da bacia do Mocajuba”.

Já foram realizadas em média 20 (vinte) módulos, com início no ano de 2016, atualmente o projeto se expandiu, e as crianças foram incluídas, e um outro projeto foi integrado, chamado “Jovens Protagonistas Mirins”. As imagens abaixo mostram as recentes atividades desenvolvidas no ano de 2017.

Figura 27 e 28: Oficina de confecção de perna de pau com as crianças e Oficina de maquiagem artística com os jovens, realizadas no mês de janeiro de 2017, pelo projeto “Jovens Protagonistas Mirins”.



Fotografias: Indiara Oliveira, 2017.

Figura 29: Apresentação dos resultados das atividades realizadas no ano de 2016 para o Conselho Gestor da RESEX SJP pelas representantes da RESEX de São João da Ponta do Projeto Jovens Protagonistas.



Fotografia: Indiara Oliveira, 2016.

Segundo os pescadores das RESEX as atividades estão apresentados resultados favoráveis, quanto a inserção dos jovens na gestão das UC, conforme relata o sr. João Lima, morador da comunidade Sede (margem esquerda).

“Eles (jovens) estão aprendendo, mas tem que ser assim, um dia eles vão ficar no nosso lugar, e precisam conhecer a cultura, os peixes, aprender a preservar”. João Lima, pescador e associado da RESEX SJP.

Nesse contexto, analisamos que a variável ações de Educação Ambiental são consideradas positivas (FAVORÁVEL) para as temáticas socioambientais da bacia hidrográfica do Mocajuba.

4.4.5 Análise geral da dimensão Resposta

O quadro (9) apresenta a síntese dos resultados obtidos na Dimensão **“Resposta”**. Percebe-se que das 4 variáveis consideradas, apenas 1 delas (10%) foi classificada

negativamente ou DESFAVORÁVEIS. As demais variáveis foram avaliadas positivamente (FAVORÁVEL).

Quadro 9: Síntese dos resultados obtidos na dimensão Resposta.

VARIÁVEIS	RESULTADO OBSERVADO	
	FAVORÁVEL	DESFAVORÁVEL
Criação de Áreas Protegidas		
Plano de Uso		
Plano de Manejo		
Ações de Educação Ambiental		



Variável FAVORÁVEL a qualidade socioambiental da BHRM



Variável DESFAVORÁVEL a qualidade socioambiental da BHRM

Fonte: Oliveira, 2017.

4.5 Síntese das Variáveis e Avaliação Geral das Dimensões Estudadas

Por permitir a identificação de problemas e a visualização de prioridades, a metodologia PEIR, é considerada de suma importância para análise da qualidade socioambiental, pois permitiu avaliar a situação desse recurso hídrico.

No âmbito de um estudo de característica participativa, como é o caso deste, a metodologia tem proeminência ainda maior, visto que, quando bem embasada, seus resultados compõe um documento fundamental de ação tendo por finalidade delinear as estratégias de ação.

Num primeiro momento, o estudo consubstanciou-se em visitas preliminares ao objeto de estudo, complementadas por subsídios adquiridos ao longo dos meses de realização deste trabalho. Para tanto, nesta fase inicial foram observados alguns elementos comuns aos municípios, dentre os quais: problemas de saúde da população, ocasionados pela precariedade dos serviços básicos, como saneamento, coleta de lixo, problemas de desmatamento, de exploração dos recursos naturais.

Necessitava-se de uma metodologia que tivesse dentre algumas atribuições, aquela que permitisse uma visão participativa e que possibilitasse congregar os múltiplos olhares sobre a questão ambiental e social da área de estudo em consonância com os princípios do desenvolvimento sustentável.

Para tanto, a participação dos distintos setores da sociedade, bem como dos vários atores sociais e institucionais foi considerada como a principal diretriz de todo o estudo. Após as entrevistas, resolveu-se elencar os muitos questionamentos de forma que pudesse no final ter uma visão do todo e quando necessário, de forma segmentada. Partindo-se desse consenso, houve a distribuição dos questionamentos similares acoplados por dimensão e estas compostas por variáveis que no final iriam compor o todo denominado indicador pressão-estado-impacto-resposta.

De forma geral, os autores consultados enfatizam que as variáveis empregadas para se definir o padrão de qualidade socioambiental de um determinado espaço geográfico são muito debatidas, pois o que é apreciado ou desvalorizado no meio ambiente para determinar a sua qualidade está ancorado da compreensão de cada cidadão, até mesmo do pesquisador e do planejador das ações.

Neste contexto e com base nas dimensões Pressão, Estado, Impacto e Resposta estudados neste estudo, o Quadro 10 apresenta a situação socioambiental avaliada na bacia hidrográfica do rio Mocajuba.

Quadro10: Resumo das avaliações das dimensões estudadas que compõem o modelo PEIR

DIMENSÕES	VARIÁVEIS	PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO PARA QUALIDADE SOCIOAMBIENTAL	
		FAVORÁVEL	DESFAVORÁVEL
PRESSÃO	Crescimento populacional		
	Densidade demográfica		
	Aumento de áreas agrícolas		
	Pesca predatória		
	Acesso ao abastecimento de água		
	Acesso ao sistema de esgoto		
	Acesso a coleta de lixo		

ESTADO	Qualidade da água subterrânea		
IMPACTO	Sobrepesca		
	Poluição visual		
	Doenças de vinculação hídrica		
	Doenças envolvendo as populações do entorno do lixão		
RESPOSTA	Criação de Áreas Protegidas		
	Plano de Uso		
	Plano de Manejo		
	Ações de Educação Ambiental		

 Variável DESFAVORÁVEL a qualidade socioambiental da BHRM

 Variável FAVORÁVEL a qualidade socioambiental da BHRM

Fonte: Oliveira, 2107.

Do conjunto de variáveis de cada dimensão estudada, percebe-se que do total de 16 variáveis desta análise, apenas 7 delas (43,75%) apresentaram resultados positivos (FAVORÁVEIS), sendo 3 delas pertencentes à Dimensão Pressão, 1 da Dimensão Estado e as outras 3 à Dimensão Resposta. Na dimensão pressão, apenas as variáveis crescimento populacional, densidade demográfica e acesso ao abastecimento de água foi analisada como positiva. Na dimensão Estado a única variável qualidade da água subterrânea também foi analisada positivamente. No que se refere à dimensão Resposta, somente das cinco variáveis analisada quatro tiveram resultados positivos.

Em virtude desta análise, a avaliação realizada quanto às pressões, estado e impactos ocasionados à bacia hidrográfica do rio Mocajuba, pode-se afirmar que a qualidade socioambiental desse recurso encontra-se em situação de alerta. A sociedade em virtude disso, tem cobrado ações direcionadas à conservação dos recursos naturais e à recuperação e manutenção dessa qualidade, uma vez que a bacia hidrográfica é de suma importância para as populações, pois as mesmas sobrevivem dos seus recursos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Finalizando este estudo, cabe sintetizar as observações realizadas, corroborando a correlação entre a investigação procedida e os objetivos propostos, bem como, recomendar a continuidade de trabalhos na mesma linha filosófica, que permitam aclarar em minúcia ou complementar os estudos, que por dificuldade temporal ou estrutural não tenham sido com este efetivados.

Em relação ao objetivo proposto, que encaminhava no sentido de analisar a qualidade socioambiental da bacia hidrográfica do rio Mocajuba utilizando o modelo de indicadores de Pressão-Estado-Impacto-Resposta P-E-I-R; a experiência da pesquisa contribuiu para o entendimento de que quando uma metodologia, põe em foco a coordenação das interdependências locais, parece constituir-se em condição para a obtenção de resultados proeminentes e duradouros, neste campo, ou seja, para a efetividade da gestão ambiental municipal.

As dimensões de pressão e de estado sobressaíram-se da análise como aptas a contribuir para o progressivo aperfeiçoamento do processo decisório ambiental, inclusive pela visão sincrônica e acrônica que propiciam. Para tanto, a utilizações das variáveis que compõem as dimensões de pressão e estado podem contribuir para a promoção da efetividade da gestão ambiental municipal, apreendida como a abrangência de objetivos sociais relevantes, na visão da própria comunidade ou de seus representantes. Ainda assim, esclareça se que não há concordância quanto à utilização de variáveis que definem a qualidade ambiental rural e/ou urbana, ficando o pesquisador, competente a determinar os constitutivos (ou variáveis) que possibilitem melhor alcançar a análise do espaço geográfico em estudo.

Frise-se também que a utilização de uma proposta metodológica adaptada a realidade local para se aplicar ao estudo da qualidade socioambiental de uma bacia hidrográfica rural, desde que corresponda aos interesses do pesquisador e responda aos objetivos estabelecidos na pesquisa é de extrema relevância no contexto da transparência das informações. Convém ressaltar, entretanto, a importante tarefa de consulta pública à comunidade local que o pesquisador e o planejador devem assumir ao executar um trabalho, pesquisa ou empreendimento que carreguem no seu bojo uma preocupação com a qualidade ambiental de um determinado local, vez que somente com atitudes nesse âmbito é que qualquer ação será concretizada com êxito.

Um dos problemas mais relevantes para as comunidades que vivem na área de estudo, são os resíduos sólidos, este constitui uma questão sanitária grave nas comunidades e nos

municípios, que ainda utilizam vazadouros a céu aberto, visivelmente, sobrepujando ou ameaçando a habilidade de auto-regeneração do sistema água-solo-ar, corroborando um grau de poluição e degradação ambiental aglomerado, maléfico à vida, à saúde e à economia da população, que reage, cobrando, pelas vias disponíveis, as contrapartidas devidas, além de mais responsabilidade e eficiência do gestor público municipal.

A deficiência de dados sistemáticos e de registros de informações nas Prefeituras Municipais de Curuçá e São João da Ponta e de seus representantes governamentais constituíram-se numa limitação deste estudo, isto porque a ausência de dados estatísticos ou de um Sistema de Informação Ambiental restringem por demais o planejamento ambiental e abre-se mão de uma respeitável ferramenta, que são os indicadores, para direcionar o processo de tomada de decisões, e que muitas vezes na falta deste, acaba-se por consumir os limitados recursos disponíveis em áreas menos prioritárias.

A construção de um Sistema de Indicadores Ambientais, baseado no marco analítico Pressão-Estado-Resposta proposto pela OECD, e complementado pelo PNUMA com a dimensão Impacto para se avaliar a qualidade socioambiental, indicou resultados condizentes com a realidade da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, mesmo utilizando-se um número relativamente pequeno de variáveis ambientais.

Ainda assim, a democratização das informações obtidas tem como finalidade possibilitar uma melhor atuação do poder público na formulação de propostas para melhoria dessa qualidade socioambiental diagnosticada. Neste argumento, a preparação e a operacionalização de um sistema de indicadores ambientais municipais são medidas que se revelaram importantes para que se tenham informações adequadas a diagnóstico, prognóstico, monitoramento e avaliação de políticas públicas, contribuindo para a confirmação da primeira hipótese.

Dessa maneira, a gestão ambiental por suas características próprias, inclusive pela natureza do seu objeto, pode constituir-se em lugar privilegiado de exercício da boa gestão pública. A premissa de que é necessário pensar global e agir local, com acepção estratégica, está acoplada ao fato de que os processos de modernização produziram uma generalização de riscos e vulnerabilidades e de que é no nível local que, verdadeiramente, esses problemas ambientais deixam de ser prolixos e expõem desigualmente as populações.

É de extrema pertinência advertir que o conceito de sustentabilidade é um princípio em construção, sobre o qual não há uma supremacia de pensamento. Compete à sociedade a responsabilidade de edificar um desenvolvimento sustentável, assim como instituir condições para que amplos setores e atores sociais façam parte dessa construção, ponderando as realidades

ecológicas e socioculturais locais, sem esquecer que o atual modelo de crescimento econômico gerou enormes desequilíbrios; se, por um lado, nunca houve tanta riqueza e fartura no mundo, por outro lado, a miséria, a degradação ambiental e a poluição aumentam dia a dia.

Em face desta constatação, pressupõe-se educação e persuasão técnica e política para o desenvolvimento, composição de novos alicerces de informação, com a produção e socialização de indicadores ambientais e de desenvolvimento. Necessita-se, também, da aplicação de estratégias hábil de comunicação e marketing social e ambiental, que propiciem um curso inflexível de informações e o acordar para as possibilidades e vantagens de um processo de desenvolvimento mais solidário e ético.

À luz do conhecimento obtido com este trabalho, permite-se inferir que a gestão pública continuamente poderá encontrar os argumentos técnicos e ou científicos para explicar os meios que eventualmente tenha usado, assim como os correlatos resultados conseguidos.

Contudo, esta não é a problemática principal; o que, de fato faz diferença é o questionamento a respeito do que os gestores poderão conseguir e trazer para dentro da gestão as demandas da sociedade e transformá-las em finalidades relevantes.

Outro enfoque de destaque refere-se à Política Nacional de Meio Ambiente e a Política de Recursos Hídricos, que em sintonia com suas diretrizes, princípios, conceitos e abordagens complementares por tecnologias ambientalmente saudáveis, prevenindo riscos e estabelecendo indicadores de desempenho é uma importante ferramenta de gestão para promover a conservação e preservação ambiental de determinada população, tendo em vista que estabelece a integração de municípios na gestão de bacias hidrográficas e responsabiliza toda a sociedade pela qualidade ambiental dos seus corpos hídricos.

Neste enfoque, o gerenciamento dos recursos hídricos tem uma relação com o processo de conscientização da população quanto a conservação dos recursos naturais.

Assim sendo e diante dos desafios ambientais, faz-se necessário e imprescindível o emprego de novas formas de avaliação dos impactos ambientais, podendo-se para tanto, apoiar-se em métodos e ferramentas para assessorar na resolução de problemas de gestão e na exposição de resultados, em que a mensuração periódica de determinantes ambientais das cidades pode auxiliar na preparação de leis, metas e estratégias de ações públicas, bem como no fortalecimento de organizações comunitárias e ambientais e no aperfeiçoamento dos serviços públicos,

Dessa forma, a disseminação de informações sobre indicadores ambientais pode se estabelecer em um importante instrumento de incentivo aos governos, cidadãos e entidades no esforço pela modificação social e busca por soluções direcionadas ao desenvolvimento

sustentável e à saúde pública das populações. Para tanto, a educação ambiental é a condição que deve estar presente e em conformidade com as políticas públicas e com a gestão dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10004: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ARIZA, C. G. **Qualidade ambiental em Águas Lindas de Goiás e a gestão dos recursos hídricos**. 231 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade de Brasília, 2010.

ARIZA, C. G.; NETO, M. D. A. **Contribuições da Geografia para avaliação de impactos ambientais em áreas urbanas, com o emprego da metodologia Pressão-Estado-Impacto-Resposta (P.E.I. R)**. Revista Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 11, n. 35, p. 128-139, 2010.

BARRELLA, W. et al. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Glogal: esboço metodológico**. In Cadernos de Ciências da Terra, São Paulo, IGEOG-USP, n. 13, 1972.

BOULHOSA, M.B.M. **Uso de Imagens Landsat ETM+7, Modelo Numérico de Terreno e Sistema de Informação Geográfica para o Mapeamento de Ambientes Sedimentares Costeiros Dominados por Macromaré na Costa Nordeste do Estado do Pará**. Belém: UFPA. Monografia - Universidade Federal do Pará. 32p. 2003.

BOTELHO, R. G. M. ; SILVA, A. S. **Bacia hidrografica e qualidade ambiental**. In: VITTE, A. C. ; GUERRA, A. J. T. (Orgs.) Reflexões sobre a geografia física no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p. 153-192.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 1990.

BRASIL. Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasil 2005.

_____. Ministério da Saúde. **Manual de saneamento**. Brasília, 2006.

_____. Ministério da Saúde – 2004 – Portaria nº 518. Padrões de potabilidade para águas subterrâneas. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br>.

CARAMELLO, N. D. A. **Elementos para gestão de recursos hidricos da bacia do Igarapé D' Alincourt, Rolim de Moura** – RO. 127 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Rondônia, 2010.

CARVALHO, P.G.M.; BARCELLOS, F.C. Construindo indicadores de sustentabilidade. **Indicadores Econômicos FEE** (Online), v. 37, p. 2280-2656, 2009.

CASTRO, L. I. S. **Sistema integrado para o planejamento e gestão de recursos hídricos no município de Lençóis Paulista** – SP. 147 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Campus Botucatu, 2012.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **A geografia física no estudo das mudanças ambientais**. In: CHRISTOFOLETTI, Antônio et al. (Org.). *Geografia e meio ambiente no Brasil*. São Paulo; Rio de Janeiro: HUCITEC (Coleção Geografia: Teoria e Realidade), p. 334-345. 1995.

_____. Antônio. **Análise de sistemas em geografia**. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, 1979.

_____. Antônio. **Geomorfologia**. Edgard Blucher, São Paulo, 1980.

_____. Antônio. **Modelagem de sistemas ambientais**. Edgard Blucher, São Paulo, 1999.

CRESPO, S.; LA ROVERE, A. L. N. (coord.). **Projeto GEO cidades - Relatório urbano integrado**: Informe GEO. Rio de Janeiro: Consórcio Parceria 21, 2002. 193 p.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9^o ed. São Paulo: Gaia. 2004.

DIAS, M. C. O. et al. **Manual de impactos ambientais**: orientações básicas sobre aspectos de atividades produtivas. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999.

DICIONÁRIO DE GEOCIÊNCIAS. Disponível em: www.dicionario.pro.br/index/php/exutrio. Acessado no dia 22 janeiro de 2017.

EMATER- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará. **Diagnóstico da Unidade de Produção Familiar (UPF)**. Chamada pública de ATER INCRA sede – diretoria de desenvolvimento de projetos de assentamento nº 01/2013 – lote 13 – São João da Ponta (plano Brasil sem miséria). São João da Ponta-Pará, 2013.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY – EEA. **Core Set of Indicators – Guide**, EEA **Core Set of Indicators – Guide**. Copenhagen. EEA Technical Report, v. 1, 37 p, 2005. Disponível em: <http://www.a21italy.it/medias/713-eeareport105.pdf>. Acesso em: setembro de 2016.

FADESP. **Produto 1: Diagnóstico dos aspectos físico/espacial, biológicos, sociais, ambientais e econômicos relacionados à pesca no Salgado Paraense**. Plano de Gestão Integrada dos Recursos Pesqueiros com Enfoque Ecossistêmico para as Nove Reservas Extrativistas Marinhas do Litoral Paraense. UFPA. Belém, 2012. No prelo.

FADESP. **Produto 4: Relatório Final - Plano de Gestão Integrada dos Recursos Pesqueiros com Enfoque Ecossistêmico para as Nove Reservas Extrativistas Marinhas do Litoral Paraense**. Belém. UFPA. Julho, 2013.

FRANÇA, C. F. & SOUZA FILHO, P. W. M. **Mudanças morfológicas da zona costeira de Soure, Ilha de Marajó (PA), através de imagens multitemporais de satélite Landsat**. In: WORKSHOP ECOLAB, 6. CDROM, 2003.

FELGUEIRAS, C. A.; "Análises sobre Modelos Digitais de Terreno em Ambiente de Sistemas de Informação Geográfica". VIII Simpósio Latinoamericano de Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial. Sesión Poster. Mérida, Venezuela, 2 a 7 de Novembro de 1997.

GUERRA, Antônio Teixeira. Degradação ambiental. In: **Dicionário geológico geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997. p. 184.

GIORDANO, M.; ZHU, Z.; CAI, X.; HONG, S.; ZHANG, X.; XUE, Y. Water management in the Yellow River Basin: Background, current critical issues and future research needs. **Comprehensive Assessment Research Report 3**. Colombo, Sri Lanka: Comprehensive Assessment Secretariat. ISSN 1391-9407. ISBN 92-9090-551-4, 2004.

GODOY, Arilda Schmidt. **Pesquisa qualitativa**. In: RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2 p. 21-29, 1995.

GORAYEB, A. **Análise Integrada da paisagem na Bacia Hidrográfica do Rio Caeté Amazônia Oriental**. Tese (Doutorado em Geografia), 203 p. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil, 2008.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico brasileiro do ano de 2010**. Curuçá: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/default.shtm>> Acesso em: janeiro. 2017.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico brasileiro do ano de 2010**. São João da Ponta: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/default.shtm>> Acesso em: janeiro. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA. **Programa de Meio Ambiente 1995-2000**. México D. F.: Dirección General de Gestión e Información Ambiental, 1997. Disponível em: <<http://www.ine.gob.mx>>. Acesso em: 27 jun. 2016.

LEINFELDER, F. M. U. **Indicadores socioambientais: avaliação da situação dos recursos hídricos das sub-bacias da Região Metropolitana de Sorocaba**. 107 f. Dissertação (Mestrado Ciências Ambientais) – Universidade Federal de São Carlos, 2015.

LIMA, W.P. **Princípios de manejo de bacias hidrográficas**. Piracicaba: ESALQ. USP, 1976.

LUIZ, José Carlos. **Região, Paisagem e Sociedade no Contexto Geossistêmico: uma revisão bibliográfica**. Revista Polidisciplinar Eletronica da Faculdade Guairacá, v.1, p. 148-169. 2009.

MAGALHÃES JUNIOR, A. P. **Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012, 688 p.

MARQUES, J. V. **Zonificação do estado do Maranhão utilizando os geossistemas como categoria de análise geográfica**. 125 f. Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Pará, campus Belém, 2016.

MATTA, M. A. da S. et al. **Águas subterrâneas do município de Curuçá-PA: qualidade e uso alternativo para o abastecimento público**. In: Anais XVI Congresso brasileiro de água subterrânea. Setembro de 2014. São Luiz – MA.

MEDEIROS, José Simeão de. **Bancos de dados geográficos e redes neurais artificiais: tecnologias de apoio à gestão do território**. 1999. 000 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

MENDONÇA, F. **Geografia física: ciência humana**. São Paulo: Contexto, 1989. 155

_____. **“Geografia, Geografia física e meio ambiente: Uma reflexão a partir da problemática socioambiental urbana”**. Revista ANPEGE. Curitiba, v.5, p. 123-134. 2009.

MONTEIRO, C. A. F.. **Clima e excepcionalismo: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico**. Florianópolis: UFSC, 1991.

NETO, R. O. L. **Análise Ambiental da bacia do Ribeirão Fazenda Velha, Ibiúna-SP: subsídios para o planejamento ambiental e conservação dos recursos hídricos**. 120 f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, 2013

NETO, J.M; KRUGER, C.M; DZIEDZIC, M. **Análise de indicadores ambientais no reservatório do Passaúna**. Eng Sanit Ambient, v.14, n.2, p. 205-214. 2009.

OECD. Organization for Economic Cooperation and Development. **Core set of indicators for environmental performance reviews**. Paris: OECD, 1993. Disponível em: <http://www.oecd.org>. Acessado em: 21 de nov. de 2015.

PORTO, M. F. A. e PORTO, R. L. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**. vol. 22, nº 63, p. 43-60. 2008.

QUIROGA, M.R. **Estatísticas del medio ambiente em América Latina y el Caribe: avances y perspectivas**. Chile: Cepal, 2005. Series Manuales.

QUINTAS, J. S. Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória. In: **Identidades de educação ambiental brasileira**. LAYRARGUES, P. P. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

MMA - Ministério de Meio Ambiente. **Revitalização de bacias hidrográficas**. 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br> Acesso em: 01/03/2016.

RODRIGUES, C. A. , S. Técnicas de hidrografia. In: VENTURI, L. A. B (Org.). **Geografia: práticas de campo, laboratório e sala de aula**. São Paulo: Editora Sarandi, 2011, p. 58.

RODRIGUES, C.R.; **A teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais**. Revista do Departamento de Geografia da USP, n.14. 69-77. São Paulo (SP), 2001.

ROSSETTI, D. F.; TRUCKENBRODT, W.; GOÊS, A. Estudo paleoambiental e estratigráfico dos sedimentos Barreiras e Pós-Barreiras na Região Bragantina, Nordeste do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Belém: MPEG, 1989, v. 1, n. 1, p. 25-74. (Série Ciências da Terra).

ROSS, J. **Ecogeografia do Brasil – subsídios para o planejamento ambiental**. São Paulo – SP. Oficinas dos Textos. 1ª reimpressão, 2009.

RUFINO, R. C. **Avaliação da qualidade ambiental do município de Tubarão (SC) através do uso de indicadores ambientais**. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2002.

SANTOS, V.F. 1996. **Estratigrafia holocênica e morfodinâmica atual da planície costeira da Ilha de Algodão e Marudá**. Dissertação de Mestrado em Geologia. UFPA. 139p.

SÃO PAULO (Estado). Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Caderno de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. São Paulo: SIGRH, 2013.

SCHAFEFER-NOVELLI, I. **Manguezal, marisma e apicum: incluindo os principais vetores de pressão e as perspectivas para sua conservação e uso sustentável**. Workshop de Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da biodiversidade da Zona Costeira e Marinha, 1 Porto Seguro, 1999, 92p.

SILVEIRA, A. F. **Sustentabilidade e vivências: construção de metodologia para análise do meio ambiente urbano na bacia hidrografia do Ribeirão Anhumas, Campinas – SP**. 125 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Centro de Ciências Exatas, Ambientais e Tecnologias, PUC, 2012.

SILVA, R. T.; PORTO, M. F. A. Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração. **Estudos Avançados**. [online]. vol.17, n.47, pp. 129-145. ISSN 0103-4014, 2003.

SILVA, S. S. F. **Diagnóstico situacional dos resíduos sólidos urbanos no município de Cuité-PB, através da aplicação do sistema de indicador de sustentabilidade pressão-estado-impacto-resposta**. 179 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande, 2010.

SILVA, T. S. **Percepções ambientais de comunidades rurais e indicadores de sustentabilidade como subsídios à conservação de áreas de Caatinga no Rio Grande do Norte**. 114 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2014.

SILVA, L. A. F. **Análise socioambiental das sub-bacias do Rio Morto e do rio Maracanã, Rio de Janeiro, a partir de indicadores ambientais e da percepção da comunidade do entorno**. 155 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia, 2015.

SOUZA, J. L.; SILVA, I. R. Utilização do modelo Pressão-Estado-Resposta na avaliação da qualidade das praias da ilha de Itaparica, Bahia. **Caderno de Geociências**, v. 11, n. 1-2, p 103-113, 2014.

SOTCHAVA, V. **O estudo de geossistemas**. Instituto de Geografia. USP, São Paulo: Ed. Lunar, 1977.

_____. **Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre**. **Biogeografia**, São Paulo, n. 14, 1978.

STRAHLER, A.N. Hypsometric (area-altitude) analysis and erosional topography. **Geological Society of America Bulletin**, v. 63, p.1117-1142, 1952.

TELES, G. C. ; PIMENTEL, M. A. S. **A nova perspectiva de geossistema, proposta por Bertrand, aplicada a bacia hidrográfica do rio Mocajuba – Nordeste Paraense**. Boletim Campineiro de Geografia. v 5, nº 2, p. 381-399. 2015.

WOORTMANN, E.; WOORTMANN, K. **O trabalho da terra: a lógica e a simbólica da lavoura camponesa**. Brasília-DF: Ed. da UnB, 1997. 192p.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Termo de Autorização de uso de Imagem, Informações e Depoimento

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, INFORMAÇÕES E DEPOIMENTO

Eu _____, CPF _____, conhecendo e compreendendo os objetivos da pesquisa, bem como a possibilidade do uso de imagens e informações de minha propriedade rural e de meu depoimento, concordei em participar, como voluntário, do estudo que tem como pesquisadora responsável a aluna de pós-graduação INDIARA DA SILVA OLIVEIRA, do curso de Mestrado em Geografia, do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Pará – UFPA, que pode ser contada pelo email xxxxx@ yahoo.com.br pelo telefone (xx) xxxx-xxxx. Tenho ciência de que o estudo tem como objetivo realizar entrevistas com os usuários e com as instituições públicas pertencentes a bacia hidrográfica do rio Mocajuba, localizada nas Reservas Extrativistas Marinha Mãe Grande de Curuçá e São João da Ponta, visando, por parte da referida mestrandia a elaboração da dissertação de mestrado intitulada APLICAÇÃO DA METODOLOGIA P.E.I.R NA ANÁLISE DA QUALIDADE SOCIOAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOCAJUBA-PA. Minha participação consistiu em conceder, sem quais ônus financeiros para ambas as partes, entrevista que foi gravada e será transcrita. Ao mesmo tempo, autorizo as utilizações das imagens, informações e depoimentos para fins de científicos e de estudos.

_____, _____ de _____ de 20____.

Sr.

Indiara da Silva Oliveira

APÊNDICE 2 – Roteiro de entrevista com os moradores do entorno da Bacia Hidrográfica do Rio Mocajuba.

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

ROTEIRO DE ENTREVISTA UTILIZADA PARA LEVANTAMENTO DE DADOS

Esta pesquisa tem o objetivo: Identificar as principais atividades produtivas das populações das comunidades, os principais problemas ambientais e as principais ações desenvolvidas na bacia hidrográfica do rio Mocajuba, tendo por finalidade a construção da dissertação intitulada “Aplicação da metodologia PEIR na análise da bacia hidrográfica do rio Mocajuba”. Este estudo é exclusivamente acadêmico. As respostas serão tratadas de forma confidencial e os dados serão relatados de forma agregada. Agradecemos a sua participação.		
Data:	Hora:	Nº do questionário:
Nome do entrevistado:		
Nome da Comunidade:		Idade:
Estudou até que série?	Há quantos anos mora aqui (comunidade)?	
Participa de associações e/ou cooperativas, sindicatos ou colônia do pescador? Qual?		

1) Qual atividade desenvolve para obtenção de renda?

a) Agricultura (especificar) qual?	() para vender () consumo () os dois
b) Pesca (especificar) tipo	() para vender () consumo () os dois
c) Extrativista (especificar) tipo	() para vender () consumo () os dois
d) Serviço público (especificar o cargo)	
Outras:	

Trabalha nessa atividade há quanto tempo?
Local onde realiza a atividade?

1.1) Agricultura

a) Quais cultivos têm?

b) Com quem trabalha?

c) Contrata pessoas para trabalhar?

d) Como você limpa o seu terreno para o plantio?

e) Usa algum produto pesticida ou fertilizante no plantio?

1.2) Pesca

a) Com quem trabalha nessa atividade?

b) Contrata pessoas para trabalhar?

c) A produção tem aumentado, permanecido ou diminuído nos últimos anos?

Por

quê?

d) Você percebe algum tipo de conflito por esse recurso?

e) Quem são os agentes envolvidos no conflito?

f) De que maneira pode ser solucionados ou amenizados?

1.3) Coleta de Caranguejo

a) Com quem trabalha nessa atividade?

b) Contrata pessoas para trabalhar?

c) A produção tem aumentado, permanecido ou diminuído nos últimos anos?

Por

quê?

d) Você percebe algum tipo de conflito por esse recurso?

e) Quem são os agentes envolvidos no conflito?

f) De que maneira pode ser solucionados ou amenizados?

2) A família recebe atendimento pelo sistema público de saúde? Onde? Qual a qualidade do atendimento?

3) Sabe para onde vai as fezes da sua casa? () Sim () Não () Fossa séptica () Fossa rudimentar () Igarapé, lago, rio () Solo () Rua () Outros _____

4) Qual destino do lixo produzido na sua casa? _____

5) Você (ou alguém da sua família) sabe de algum lugar (ou alguns lugares) na sua comunidade onde há lixo acumulado inadequadamente (lixão)? Onde? _____

6) De onde vem a água que a família usa? Há quanto tempo? Qual a qualidade dessa água? Já teve problemas de saúde por causa da água?

7) Quais as principais atividades de uso realizadas no rio Mocajuba?

a) () Pesca () Agricultura () Pastagem () Lazer () Coleta de Caranguejo () Outros _____

b) Para você algumas dessas atividades trazem problemas ambientais para o rio Mocajuba? () Sim () Não

c) Quais problemas?

() Desmatamento () Assoreamento de igarapés () Pesca predatória (tipo) _____ () Queim

() Poluição do rio (lixo)

() Outros Quais? _____

d) De que maneira pode ser solucionado ou amenizado?

e) Você (ou alguém da sua família) conhece ou participou de alguma atividade sobre os problemas ambientais do rio Mocajuba

Quais? _____

8) Você conhece alguma área na sua comunidade que já tenha sido bastante desmatada? Onde?

9) Você já retirou madeira da mata ou de mangue para uso das suas necessidades (esteio, curral, cerca etc.)? _____

10) Você conhece algum igarapé da sua comunidade com as seguintes condições:

a) aterrado para fazer estrada ou ramal? () Sim () Não Onde: _____

b) aterrado para fazer piscina natural em algum terreno? () Sim () Não Onde: _____

c) Aterrado por ter sido desmatado? () Sim () Não Onde: _____

d) Desaparecido porque a nascente foi desmatada () Sim () Não Onde: _____

Obrigada pela sua participação!

Observações: _____

APÊNDICE 3 – Roteiro de entrevista com os representantes intitucionais da Bacia Hidrografica do Rio Mocajuba.

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

ROTEIRO DE ENTREVISTA UTILIZADA PARA LEVANTAMENTO DE DADOS

Esta pesquisa tem o objetivo: Identificar as principais atividades produtivas das populações das comunidades, os principais problemas ambientais e as principais ações desenvolvidas na bacia hidrográfica do rio Mocajuba, tendo por finalidade a construção da dissertação intitulada “Aplicação da metodologia PEIR na análise da bacia hidrográfica do rio Mocajuba”.

Este estudo é exclusivamente acadêmico. As respostas serão tratadas de forma confidencial e os dados serão relatados de forma agregada.

Agradecemos a sua participação.

Data:	Hora:	Nº do questionário:
Nome do entrevistado:		
Cargo:		Idade:

1) Quais os principais usos da bacia hidrográfica do rio Mocajuba?

2) Desses usos quais são os que mais provocam problemas ambientais na bacia hidrográfica do rio Mocajuba? Por quê?

3) Quais os principais impactos na bacia hidrográfica do rio Mocajuba?

4) Quais as principais ações estão sendo desenvolvidas para a solução ou mitigação desses impactos?

Observações: _____

ANEXOS

ANEXO 1 – Ata da 20ª reunião do Conselho Deliberativo da Reserva Extrativista Marinha de São João da Ponta realizada no dia 30 de abril de 2015, apresentação do Projeto de Pesquisa.

**ATA DA 20ª REUNIÃO ORDINÁRIA DO CONSELHO
DELIBERATIVO DA RESEX MARINHA DE SÃO JOÃO DA PONTA
REALIZADA NO DIA 30 DE ABRIL DE 2015.**

Aos trinta dias do mês de Abril de dois mil e quinze, na Sede Social da Associação Mãe das Reservas Extrativistas Marinha de São João da Ponta, às dez horas e, após a fazer a chamada das entidades conselheiras, com seus conselheiros presentes, a saber, 1- Sr. Waldemar Londres Vergara Filho-ICMBio, Presidente do Conselho, 2- Sr. Zacarias Monteiro Bandeira e Sr. Lázaro Palheta, (Conselheiros representante da Associação dos usuários da RESEX de São João da Ponta, 3- Sr. João de Lima Coelho e Manoel Ferreira das Neves (titular e suplente), conselheiros representante dos Pescadores do Polo Cidade, 4- Sra. Raimunda Santa Rosa Moura e Sr. Lázaro Favacho da Costa (Conselheiros representante do Polo do Porto Grande, 5- Sr. Francisco de Assis das Neves (Conselheiro representante pela EMATER/ESCOL São João da Ponta, 6- Sr. Ney Almeida Santa Brígida (Conselheiro suplente representante pela Prefeitura Municipal de São João da Ponta), 7- Sr. Valnir Rodrigues Monteiro (câmara dos vereadores de São João da Ponta, 8- Sr. Paulo Almeida Pereira, 9- Sra. Márcia Pimentel (Conselheira titular pela UFPA), 10- Sr. Adenilson de Souza Lagóia Deolândia, 11, Sr. Patrick Heleno Santos Passos, e a após verificação do quórum pelo Sr. Vergara Filho (Presidente do Conselho), deu início a 20ª Reunião Ordinária do Conselho deliberativo da Reserva Extrativista Marinha MOCAJUIM de São João da Ponta, para deliberar sobre a seguinte ordem do dia: seguindo a Pauta, A-Leitura da ata da 19ª Reunião Ordinária de 05 de Dezembro 2014, e Informes sobre a gestão da RESEX de São João da Ponta/PA. 20 minutos. B-Informe sobre o andamento da chamada de ater/EMATER, na RESEX de São João da Ponta, 20 mim, Apresentação de listas de nomes de usuários efetivos da pesca, para deliberação de seus cadastros na RESEX, 20 mim, Apresentação Proposta do Programa de capacitação e pesquisa de apoio ao fortalecimento da Participativa na RESEX de São

1
D. Amz

João da Ponta- Geografia/UFPA, 20 minutos, Informes da Comissão Nacional de Fortalecimento das RESEXS Costeiras e Marinhas COMFREM- 20 mim, Apresentação Proposta de Atividades na RESEX de São João da Ponta, pela Faculdade Mauricio de Nassau, 20 minutos, Apresentação Proposta de Atividades na RESEX de São João da Ponta, pela Universidade da Amazônia - UNAMA, 20 minutos, Outros que ocorram, iniciou a leitura da ata da 19ª Reunião Ordinária do Conselho Deliberativo, de 05 Dezembro abril de 2014, item por item, o conteúdo contido nesta ata, foi a provada unanimidade pelos conselheiros presentes, sem ressalvas, Em seguida o S.r. Vergara, Presidente, convidou a equipe do escritório local da EMATER em São João da Ponta foi chamada a frente para apresentar os resultados e metodologia da Chamada Pública RESEX: atividades desenvolvidas de janeiro a abril de 2015 na ATER nesse município. Foi frisado que os dados referentes a o banco de dados das famílias da RESEX, cerca de 390 famílias, encontram-se sistematizados e disponíveis para consultas mediante autorização de uso, Em seguida o Presidente teceu comentários sobre a relação do ICMbio e a Chamada Pública, seguido da fala do senhor João Lima como conselheiro e integrante da equipe da EMATER, como agente de ATER nas atividades desenvolvidas pela instituição no município e a necessidade das famílias participarem da ATER como parceiras e fiscais,

Depois foi dada a palavra a Srª Márcia Pimentel, Conselheira, professora da Geografia da UFPA e coordenadora do Grupo de Estudo Paisagem e Planejamento Ambiental – GEPPAM, que falou sobre as atividades já desenvolvidas pela UFPA em parceria com a MOCAJUIM desde o ano de 2010. Logo em seguida, a professora Márcia, apresentou aos presentes os projetos a serem desenvolvidos pela UFPA na RESEX através de seus alunos da pós-graduação em Geografia e Ciências Ambientais. Em seguida cada estudante falou sobre seus projetos. 1-Indiara da Silva Oliveira, O Uso da Metodologia P.E.I.R na análise da Paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Mocajuba, 2-Daniel Vilhena Farias Filho, As Comunidades

Tradicionais e a Conservação do Estoques de Carbono no Manguezal do Município de São João da Ponta- PA ,3- Diego das Mercês de Barros, Percepção Ambiental , Lugar e Paisagem: Estudo da Percepção dos Representantes /Usuários da Reserva Extrativista Marinha de Mocapajuba(PA),4-Suzanna da Silva Ferreira, Entre Marés e Mangues: Paisagens Territorizadas Por Pescadores da RESEX Marinha de São João da Ponta/PA.

Dado prosseguimento, o S.r. Vergara Filho, Presidente do Conselho, deu início ao processo de homologação das propostas de trabalhos apresentadas, as quais foram aprovadas por unanimidade pelos conselheiros ali presentes, sendo destacado que a importância e mérito social da pesquisa estão associados ao Protocolo SISBIO.

Em seguida o Sr. Vergara Filho, convidou o Sr. Coordenador do Curso de Gestão Ambiental da Faculdade Maurício de Nassau – Belém Sr. Álvaro José de Almeida Pinto. Foram apresentados pelo coordenador os trabalhos já desenvolvidos pela Faculdade em São João da Ponta e apresentadas as novas propostas de trabalhos a ser aplicadas no município como cursos de gestão de mulheres e recursos naturais, construções sustentáveis e a implantação de atividades de extensão universitária para modalidade de ensino a distância (EAD) dos cursos da Faculdade Maurício de Nassau.

Dado prosseguimento, o Sr. Vergara Filho deu início ao processo de homologação das propostas de trabalhos apresentadas, as quais foram aprovadas por unanimidade pelos conselheiros ali presentes. Em seguida, O sr. Vergara Filho, convidou o Sr. Igor Charles coordenador do curso de Geologia da Universidade da Amazônia – UNAMA, o professor Igor Chaves. A proposta apresentada pelo professor Igor Charles Castor Alves, representante da UNAMA, consiste na aplicação de projetos ao município de São João da Ponta nas áreas de Geologia Ambiental e Geologia do Petróleo e estudos de mapeamento de áreas de riscos e disponibilizar a TV UNAMA para divulgação das

3
[Assinatura]

atividades de extensão acontecidas no município de São João da Ponta além de propôs oficinas de capacitação na área de jornalismo e publicidade e propaganda. Em ainda informou que a UNAMA está disposta a receber as demandas da comunidade.

Dado prosseguimento, o gestor deu início ao processo de homologação das propostas de trabalhos apresentadas, as quais foram aprovadas por unanimidade pelos conselheiros ali presentes.

Prosseguindo nas pautas da reunião, o Sr. Presidente chamou a frente a professora Márcia Pimentel da UFPA, que apresentou para os presentes, dois professores visitantes da Universidade Paris XIII, da França, os senhores Pierre e Felipe. O professor Pierre falou e em seguida o professor Felipe fez algumas considerações em francês sendo traduzido em seguida pelo professor Pierre.

Em seguida foi dada a palavra ao Sr. conselheiro Patrick Passos, que frisou a importância dos conhecimentos criados juntamente com a comunidade, retornarem para essa mesma comunidade através de uma linguagem acessível. Falou dos projetos em andamento e sobre os projetos futuros para RESEX, como o estudo do óleo diesel sobre a pele dos pescadores e suas consequências para a saúde dos mesmos. Logo depois foram apresentadas pelo conselheiro Patrick Passos, duas acadêmicas da UEPA, Malu e Tamyres Corrêa, que apresentaram um projeto cujo objetivo consiste no estudo das propriedades do Turú. E logo em seguida o gestor deu início ao processo de homologação das propostas de trabalhos apresentadas, as quais foram aprovadas por unanimidade pelos conselheiros ali presentes.

Dando prosseguimento, O Sr. Presidente, chamou o senhor Zacarias Bandeira, que repassou a presidência da MOCAJUIM ao senhor Manuel Ferreira, simbolizado por um abraço. Em seguida foram chamados os demais membros da Executiva da MOCAJUIM para se ajuntar aos senhores Zacarias e Manuel. Então, falou o senhor Manuel Ferreira das Neves agora como novo presidente da MOCAJUIM, sendo seguida da fala da professora Márcia que explicou sobre a construção do viveiro de plantas medicinais e logo em seguida os presentes foram convidados para visitar as obras do viveiro nos fundos do prédio da MOCAJUIM culminando com o fim da reunião ordinária. O s.r. Vergara Filho -

4
[Assinatura]

Presidente encerrou a 20ª Reunião Ordinária, com uma oração ecumênica por todos os presentes, na ausência dos conselheiros designados para realizar a secretária da Reunião do conselho, realizei a função voluntária, nada mais foi dito e Eu Patrick Heleno, Conselheiro pela SEDAP, lavrei a presente Ata que vai por mim e pelo presidente assinada.

Patrick Heleno dos Santos Farias
CPF: 630.827.642-15



LISTA DE PRESENÇA DA 20ª REUNIÃO ORDINÁRIA DO CONSELHO DELIBERATIVO DA RESEX SÃO JOÃO DA PONTA /PA./DE 30 DE ABRIL 2015. INSTITUIÇÕES CONSELHEIRAS-LOCAL: -SEDE DA MOC-AJUM, SEDE DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA PONTA-PA

Instituições	Nome	Conselheiro	Assinatura
1-ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade	Waldemar Londres Vergara Filho	Titular	
	Lauriane Kamila Santos Silva	Suplente	
2- Secretária de Pesca e Aquicultura do Estado do Pará	Patrick Heleno dos Santos Passos	Titular	Patrick Heleno dos S. Passos
	Marcelo Cunha Mousinho Coelho	Suplente	
3- SEMA – GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ	David Oliveira	Titular	
	Márcia Cristina Sarges de Oliveira	Suplente	
4- EMATER-PA- ESCOL SÃO JOÃO DA PONTA.	Francisco de Assis das Neves	Titular	Francisco de Assis das Neves
	Renato Cezar Vasconcelos	Suplente	
5- Universidade Federal do Pará- UFPA	Márcia Aparecida da Silva Pimentel	Titular	Marcia A. S. P.
	Carmenta Ferreira de Franca	Suplente	
6- Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA	Marcelo Augusto Moreno da Silva Alves	Titular	
	Glauber David Almeida Palheta	Suplente	
7- Prefeitura Municipal de São João da Ponta - Poder Executivo	Nelson Santa Brígida	Titular	Nelson Santa Brígida
	Ney Almeida Santa Brígida	Suplente	
8- Câmara Municipal de São João da Ponta - Poder Legislativo	Raimundo Nonato Fernandes	Titular	Raimundo Nonato Fernandes
	Valmir Rodrigues Monteiro	Suplente	
9- MARINHA DO BRASIL – CAPITANIA DOS PORTOS DA AMAZÔNIA ORIENTAL	Encarregado da Divisão de Inspeção Naval e Vistoria	Titular	
	Encarregado da Seção de Patrimônio	Suplente	
10- Associação dos Usuários da Reserva Extrativista de São	Zacarias Monteiro Bandeira	Titular	Zacarias Monteiro Bandeira



LISTA DE PRESENÇA DA 20ª REUNIÃO ORDINÁRIA DO CONSELHO DELIBERATIVO DA RESEX SÃO JOÃO DA PONTA /PA./DE 30 DE ABRIL 2015. INSTITUIÇÕES CONSELHEIRAS-LOCAL: -SEDE DA MOCAJUM, SEDE DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA PONTA-PA

João da Ponta – MOCAJUM	Lazaro Palheta	Suplente	<i>Lazaro Palheta</i>
11- Associação dos Usuários da Reserva Extrativista de Marinha Mãe Grande de Curuçá – AUREMAG	Marcelo Ferreira Costa	Titular	
	José da Silva Galvão	Suplente	
12- Igrejas- Católica e Igreja Evangélica	Paulo de Almeida Pereira - Paróquia de São João Batista	Titular	<i>Paulo de Almeida Pereira</i>
	Manoel Monteiro de Brito – Assembleia de Deus	Suplente	
13- Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais – STTR	Benedito Ferreira Braga	Titular	
14- MOPEPA – Movimento dos Pescadores do Estado do Pará	Adriene Bahia Figueiredo	Suplente	
	Thomaz Maria Miranda Ribeiro	Titular	
	Miguel Ferreira Pantoja	Suplente	
15-CNS – Conselho Nacional das Populações Extrativista	Célia Regina das Neves Favacho	Titular	
	Sandra Regina Gonçalves	Suplente	
16- Colônia de Pescadores de São João da Ponta- Z-63	Rubens Monteiro Costa	Titular	<i>Rubens Monteiro Costa</i>
17- Associação dos Pescadores Artesanais de São João da Ponta (Pólo Sede)	Nome Manoel Edinelson pinto dos santos	Suplente	
	João de Lima Coelho	Titular	
	Manoel Ferreira das Neves	Suplente	<i>Manoel Ferreira das Neves</i>
18- Associação do Pólo Porto Grande - São João da Ponta	Raimunda Santa Rosa Moura	Titular	<i>Raimunda Santa Rosa Moura</i>