

# ANÁLISE AMBIENTAL E REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA

▀ Contribuições do Núcleo de Meio Ambiente  
para o desenvolvimento local da Amazônia

DANIEL SOMBRA  
RONALDO LOPES RODRIGUES MENDÉS  
GILBERTO DE MIRANDA ROCHA  
CHRISTIAN NUNES DA SILVA



---

# ANÁLISE AMBIENTAL E REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA

Contribuições do Núcleo de Meio Ambiente  
para o desenvolvimento local da Amazônia

DANIEL SOMBRA

RONALDO LOPES RODRIGUES MENDES

GILBERTO DE MIRANDA ROCHA

CHRISTIAN NUNES DA SILVA



---

# ANÁLISE AMBIENTAL E REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA

Contribuições do Núcleo de Meio Ambiente  
para o desenvolvimento local da Amazônia

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE**

---

DANIEL SOMBRA  
RONALDO LOPES RODRIGUES MENDES  
GILBERTO DE MIRANDA ROCHA  
CHRISTIAN NUNES DA SILVA

BELÉM | NUMA/UFPA, 2022

Análise ambiental e representação cartográfica: contribuições do Núcleo de Meio Ambiente para o desenvolvimento local da Amazônia

© 2022 - Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**

Reitor: Emmanuel Zagury Tourinho  
Vice-Reitor: Gilmar Pereira da Silva  
Pró-Reitor de Administração: Raimundo da Costa Almeida  
Pró-Reitora de Ensino de Graduação: Marília de Nazaré de Oliveira Ferreira  
Pró-Reitor de Extensão: Nelson José de Souza Júnior  
Pró-Reitor de Desenvolvimento e Gestão de Pessoal: Ícaro Duarte Pastana  
Pró-Reitor de Relações Internacionais: Edmar Tavares da Costa  
Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação: Maria Iracilda da Cunha Sampaio  
Pró-Reitora de Planejamento e Desenvolvimento Institucional: Cristina Kazumi Nakata Yoshino

**NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE**

Diretor Geral: Gilberto de Miranda Rocha  
Diretora Adjunta e Coordenadora Acadêmica: Maria do Socorro Almeida Flores  
Coordenador do Programa de Formação Interdisciplinar em Meio Ambiente: André Luís Assunção de Farias  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia: Christian Nunes da Silva  
Coordenadora de Informação Ambiental: Olizete

Nunes Pereira  
Coordenador de Planejamento, Gestão e Avaliação:  
Daniel Aparecido da Silva  
Coordenador do Laboratório de Análise Ambiental e Representação Cartográfica: Daniel Araújo Sombra Soares

**COMISSÃO EDITORIAL NUMA/UFPA**

Robert Walker - University of Florida, USA  
Pierre Teisserenc - Université Paris 13, França  
Carlos Walter Porto Gonçalves - Universidade Federal Fluminense, Brasil  
Ana Maria Vasconcellos - Universidade da Amazônia, Brasil  
Gilberto de Miranda Rocha - Universidade Federal do Pará, Brasil  
Olizete Nunes Pereira - Universidade Federal do Pará, Brasil

**FOTO DA CAPA**

Beatriz Aviz (NUMA/UFPA)

**PROJETO EDITORIAL DA CAPA**

Beatriz Aviz (NUMA/UFPA)

**EDITORAÇÃO**

Osimar R. Araujo

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Biblioteca do Núcleo de Meio Ambiente/UFPA - Belém - PA

---

A612a Análise ambiental e representação cartográfica: contribuições do Núcleo de Meio Ambiente para o desenvolvimento local da Amazônia / Organizadores, Daniel Sombra, Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes, Gilberto de Miranda Rocha, Christian Nunes da Silva. — Belém: NUMA/UFPA, 2022.

149 p. : il. color. ; 14x21cm  
Inclui referências  
ISBN 978-65-88151-10-5.

1. Cartografia - Amazônia. 2. Mapeamento ambiental - Amazônia. 3. Meio ambiente - Mapas - Amazônia. 4. Recursos naturais - Mapas - Amazônia. I. Sombra, Daniel, Org. II. Mendes, Ronaldo Lopes Rodrigues. III. Rocha, Gilberto de Miranda, Org. IV. Silva, Christian Nunes da, Org. V. Universidade Federal do Pará. Núcleo de Meio Ambiente. Laboratório de Análise Ambiental e Representação Cartográfica.

CDD: 22. ed.: 526.09811

Elaborado por Olizete Nunes Pereira - CRB-2 1057

## REALIZAÇÃO



Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos  
Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia

## APOIO





---

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	9
PREFÁCIO .....	13
CAPÍTULO I	
BACIAS HIDROGRÁFICAS: CARACTERIZAÇÃO E ELEMENTOS PARA A ANÁLISE AMBIENTAL.....	17
CAPÍTULO II	
RECURSOS HÍDRICOS E SUAS INTERFACES COM O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO .....	43



### CAPÍTULO III

USOS DOS RECURSOS NATURAIS, GESTÃO DE RISCOS E ÁREAS PROTEGIDAS.....	79
---	----

### CAPÍTULO IV

DINÂMICAS TERRITORIAIS E AÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO LOCAL .....	157
--	-----

### CAPÍTULO V

CARTOGRAFIA PARTICIPATIVA: UM INSTRUMENTO DE EMPODERAMENTO PARA O USO DEMOCRÁTICO DO TERRITÓRIO.....	133
--	-----

### CAPÍTULO VI

ANÁLISES AMBIENTAIS E REPRESENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS COMO PRODUÇÃO TÉCNICO- TECNOLÓGICA DO NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE (NUMA): CONTRIBUIÇÕES E APRENDIZADOS.....	157
---	-----

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	177
---------------------------------	-----

## APRESENTAÇÃO

---

O Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia (PPGEDAM) foi criado em 2007, com um curso de mestrado profissional, passando a abrigar também o curso de doutorado profissional em 2019. Os cursos de Mestrado e Doutorado Profissionais possuem caráter interdisciplinar e objetivam qualificar profissionais para atuar na gestão pública ambiental, elaborar e desenvolver projetos de uso e aproveitamento sustentável dos recursos naturais, além de identificar oportunidades econômicas e sociais de desenvolvimento que privilegiem o uso sustentável da biodiversidade amazônica.

Há uma clara distinção em relação aos cursos de mestrado e doutorado acadêmicos, pois os programas de pós-graduação *Stricto sensu* profissionais privilegiam uma formação para a gestão e a aplicação de conhecimentos adquiridos, contribuindo para uma melhor tomada de decisão na prática profissional. A ênfase é, portanto, atribuída à prática, capacitando o profissional, externo à academia, para localizar, reconhecer, identificar e, sobretudo, incorporar as pesquisas desenvolvidas no meio acadêmico no exercício da profissão.

Desde modo, as pesquisas e ações desenvolvidas no âmbito PPGEDAM/NUMA, acompanham as transformações verificadas nas duas últimas décadas nas relações entre sociedade e meio ambiente. Transformações que requisitam novas formas de gestão dos recursos naturais e novas perspectivas de desenvolvimento, buscando ultrapassar, portanto, o maniqueísmo das visões conservacionista e desenvolvimentista, bem como a tradicional concepção de gestão dos recursos naturais pautada em medidas coercitivas e inibidoras do potencial de desenvolvimento local.

Nesse íterim, o Laboratório de Análise Ambiental e Representação Cartográfica (LARC) representa um espaço com infraestrutura adequada para o desenvolvimento de consultas, análises e mapeamentos temáticos e diversos relacionados ao ensino, pesquisa e extensão de serviços à comunidade acadêmica, técnica e de pós-graduação dos cursos vinculados ao *Núcleo de Meio Ambiente. De igual modo, o LARC tem funcionado como um espaço (ou rede) de integração entre os Grupos de Pesquisa do NUMA, o PPGEDAM e o Programa de Formação Interdisciplinar em Meio Ambiente (PROFIMA).*

O LARC é responsável por produzir e/ou supervisionar as produções cartográficas das pesquisas do NUMA, em geral, sobretudo as do PPGEDAM. Não obstante, os mapas e cartas produzidos para as pesquisas e ações do NUMA não se reduzem à dimensão da localização e do posicionamento dos objetos e fenômenos geográficos, sociais, ambientais etc. Tratam-se, isto sim, de contribuições previstas na cartilha de produtos técnicos do PPGEDAM, as quais objetivam subsidiar a gestão e a governança dos recursos naturais, bem como estimular a ação local e o empoderamento social.

A cartografia, desde as técnicas avançadas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, até à cartografia participativa, cuja ênfase está no diálogo de saberes, praticada pelas pesquisas e ações do PPGEDAM, apoiadas pelo LARC, produz meios e instrumentos voltados à análise ambiental e ao desenvolvimento local.

Esta obra objetiva apresentar à comunidade acadêmica e à sociedade um conjunto de contribuições técnicas e reflexões pertinentes à gestão e governança dos recursos naturais, e ao desenvolvimento local em diversas escalas e territórios – municípios, microrregiões, unidades de conservação, áreas de proteção ambiental, territórios quilombolas, comunidades, bacias hidrográficas etc. – gerando subsídios para a ação do poder público e da sociedade civil.

Para isso, foram selecionados alguns trabalhos, do último quinquênio (2015-2020) apresentados em cinco capítulos. O primeiro capítulo, intitulado “Bacias Hidrográficas: caracterização e elementos para a análise ambiental” apresenta as contribuições cartográficas para a gestão e governança das bacias hidrográficas, ao passo que o segundo capítulo, intitulado “Recursos hídricos e suas interfaces com o processo de urbanização” apresenta mapas e cartas que subsidiam análise e reflexões contribuindo para a própria identificação para as ações e os planos de mitigação de questões como a poluição e as inundações periódicas.

O terceiro capítulo, intitulado “Usos dos recursos naturais, gestão de riscos e áreas protegidas” apresenta a questão do uso de recursos naturais, em geral, por populações tradicionais, em sua interface com a gestão de unidades de conservação e áreas protegidas, ao passo que o quarto capítulo, intitulado “Dinâmicas territoriais e ações para o desenvolvimento local” apresenta contribuições para a identificação e categorização das dinâmicas apresentadas saltam a dimensão do espaço absoluto ao espaço relativo e relacional, o que subsidia a proposição de planos de ordenamento territorial e ambiental e ações públicas e da sociedade civil em prol do desenvolvimento local.

O quinto capítulo, intitulado “Cartografia Participativa: um instrumento de empoderamento para o uso democrático do território” apresenta essa importante metodologia de apoio à gestão territorial, com ênfase ao empoderamento social. O sexto capítulo, “Análises

Ambientais e Representações Cartográficas Como Produção Técnico-Tecnológica do Núcleo de Meio Ambiente (NUMA): contribuições e aprendizados”, conclui a obra sistematizando as lições que podem ser aprendidas com a leitura dos capítulos anteriores, apontando direcionamentos para a ação local.

Belém (PA), fevereiro de 2022.

Os organizadores.

---

## PREFÁCIO

*“A ORDEM, A DESORDEM E A ORGANIZAÇÃO SE DESENVOLVEM  
JUNTAS, CONFLITUAL E COOPERATIVAMENTE, E, DE QUALQUER  
MODO, INSEPARAVELMENTE”:*

**EDGAR MORIM**

O Núcleo de Meio Ambiente (NUMA/UFPA) desenvolve **há** três décadas uma ciência crítico-propositiva por via de projetos de pesquisa-ação em diferentes áreas de conhecimento e em distintos contextos sociais. E é nessa trilha de produção acadêmica e de socialização do saber que este livro com o título *“ANÁLISE AMBIENTAL E REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA: Contribuições do Núcleo de Meio Ambiente para o desenvolvimento local da Amazônia”* **é apresentado**, coordenado e organizado por Daniel Sombra, Ronaldo Mendes, Gilberto de Miranda Rocha e

Christian Nunes da Silva, professores/pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM).

No contexto de um passado, recente e ainda presente em que os professores organizadores tornaram possível esta obra, e mesmo em tempos de crise, quando enfrentamos desafios complexos, como pandemias globais e desdobramentos pessoais, os geógrafos (Daniel Sombra, Gilberto Rocha e Christian Silva) e geólogo (Ronaldo Mendes) juntamente com os demais profissionais do Núcleo de Meio Ambiente – NUMA/UFPA, entraram em ação trabalhando juntos para produzir esse estudo científico interdisciplinar, com apontamentos que contribuem para o desenvolvimento local da Amazônia através da análise ambiental e representação cartográfica.

Atendendo uma carência no meio literário, com uma escrita engajada em relação à análise ambiental, um dos muitos pontos fortes do livro é a ênfase na centralidade da representação cartográfica sobre a complexidade das questões socioambientais que ocorrem na Amazônia, exigindo dos pesquisadores uma abordagem metodológica que permitiu uma visão integrada a respeito do desenvolvimento local, uma questão estratégica e a sua compreensão corresponde a um desafio transversal à sociedade, por envolver não só a comunidade científica, política, atores econômicos ligados a gestão territorial, mas também cada cidadão nas suas ações individuais e ou coletivas.

O conjunto das pesquisas desenvolvidas e apresentadas sugere uma discussão na perspectiva de uma reflexão mais ampla do fazer geográfico voltado para o desenvolvimento local na Amazônia, através *dos temas* que compõem o livro: *a)* “Bacias Hidrográficas: caracterização e elementos para a análise ambiental”, de autoria de Daniel Sombra, André Farias, Ronaldo Mendes e Norbert Fenzl; *b)* “Recursos Hídricos e suas interfaces com o processo de urbanização”, de autoria de Daniel Sombra, André Cutrim Carvalho,

Gilberto de Miranda Rocha e Norbert Fenzl; *c*) “Usos dos recursos naturais, gestão de riscos e áreas protegidas”, de autoria de Ronaldo Mendes, Daniel Sombra, Otávio do Canto e Christian Nunes da Silva; *d*) “Dinâmicas territoriais e ações para o desenvolvimento local”, de autoria de Gilberto de Miranda Rocha, Aquiles Simões, Daniel Sombra e Rodolpho Zahluth Bastos; *e*) “Cartografia Participativa: um instrumento de empoderamento para o uso democrático do território”, de autoria de Daniel Sombra, Otávio do Canto, Aquiles Simões e Christian Nunes da Silva; *e*, *f*) “Análises Ambientais e Representações Cartográficas Como Produção Técnico-Tecnológica do Núcleo de Meio Ambiente (NUMA): contribuições e aprendizados”, capítulo este, de autoria de Mário Vasconcellos Sobrinho, que possui cunho analítico, refletindo sobre o que pode ser aprendido nos capítulos anteriores.

O livro foi escrito para um público amplo, para além dos espaços acadêmicos. Nele, os professores apresentam um esforço deliberado para manter a linguagem acessível, apresentando explicações e discussões compreensíveis e coerente ao tema proposto que tem natureza técnica e complexa.

Assim, prezado leitor, você será contemplado com este livro estruturado em seis capítulos, com abordagens que são frutos de conhecimentos interdisciplinares que convergem a discussão teórica e metodológica a partir da análise ambiental e representação cartográfica com seus métodos que na atualidade são cada vez mais aperfeiçoados pelo uso das tecnologias aplicadas como o uso dos SIG e do Sensoriamento Remoto aplicados no contexto geográfico permitindo múltiplas análises voltadas para a compreensão e conseqüentemente proposição para desenvolvimento local da Amazônia. O livro termina por atestar a forma integrada como a cartografia é pensada e proposta pelo PPGEDAM, e, em especial, pelo Laboratório de Análise Ambiental e Representação Cartográfica



(LARC), o qual funciona como um eixo de integração entre as pesquisas do programa.

Parabéns aos docentes do PPGEDAM/NUMA pela produção conjunta e pelo compartilhamento público e gratuito das experiências desenvolvidas com qualidade científico-acadêmica. Portanto, esperamos que o leitor experimente este livro com base nas contribuições teóricas e metodológicas que expressam contribuições para o modo de pensar e de viver o desenvolvimento local da Amazônia.

Boa leitura!

Belém (PA), janeiro de 2022.

**Prof. Dr. Emerson Vale**

Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade  
do Estado do Pará (PPGG/UEPA)

Líder do Grupo de Pesquisa ABC – Amazônia, Bacias Hidrográficas e  
Cidades.

## CAPÍTULO I

# BACIAS HIDROGRÁFICAS: CARACTERIZAÇÃO E ELEMENTOS PARA A ANÁLISE AMBIENTAL

---

DANIEL SOMBRA  
RONALDO LOPES  
RODRIGUES  
MENDES  
ANDRÉ FARIAS  
NORBERT FENZL

Este capítulo apresenta mapas produzidos pelo NUMA, os quais demandaram pesquisa de arquivos matriciais e vetoriais em repositórios institucionais. Em momento posterior foram executadas técnicas de geoprocessamento, a partir da interpretação de conceitos teóricos e procedimentos metodológicos pelos pesquisadores, cujos produtos finais auxiliam na compreensão da unidade territorial das bacias hidrográficas, e também indicam caminhos para a gestão, e para a ação local.

### **1.1. Bacias hidrográficas nos municípios paraenses com expansão da monocultura de palma**

Os produtos apresentados a seguir foram elaborados pelo Laboratório de Análise Ambiental e Representação Cartográfica (LARC), em apoio ao Projeto “Impactos socioeconômicos do Programa de Produção Sustentável do Óleo de Palma na Região Norte: reflexões sobre o homem, o meio ambiente e cenários futuros”, coordenado pelo Prof. Dr. André Farias, com participação dos pesquisadores Ronaldo Mendes, Gilberto Rocha, Rodolpho Zahluth Bastos e Daniel Sombra (FARIAS, 2018).

Este projeto teve como objetivo avaliar os impactos socioeconômicos em municípios onde se observa a expansão da monocultura de palma do dendê, verificando seus reflexos sobre o homem e o meio ambiente. Para tal, foram definidos os territórios que contemplam os empreendimentos localizados no estado do Pará, os quais compreendem os municípios de Abaetetuba, Acará, Aurora do Pará, Baião, Bujaru, Concórdia do Pará, Igarapé-Açu, Igarapé-Miri, Irituia, Moju, São Domingos do Capim, Tailândia e Tomé-Açu, todos no nordeste do estado do Pará.

Uma etapa fundamental nesta pesquisa foi a elaboração de dados acerca das bacias hidrográficas, em virtude da inter-relação entre os elementos químicos, físicos, biológicos e socioeconômicos possível de ser analisada a partir da análise de bacias.

A bacia hidrográfica se caracteriza como unidade apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes, sendo definida como unidade preferencial na análise ambiental (RODRIGUEZ; LEAL; SILVA, 2011). A bacia hidrográfica se constitui na unidade territorial para a gestão integrada dos recursos hídricos, preconizada pela Lei Federal nº 9.433/1997, que estabelece a Política Nacional dos Recursos Hídricos, e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, sendo também referida como tal pela Lei Estadual nº 6.381/2001, que estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos do estado do Pará.

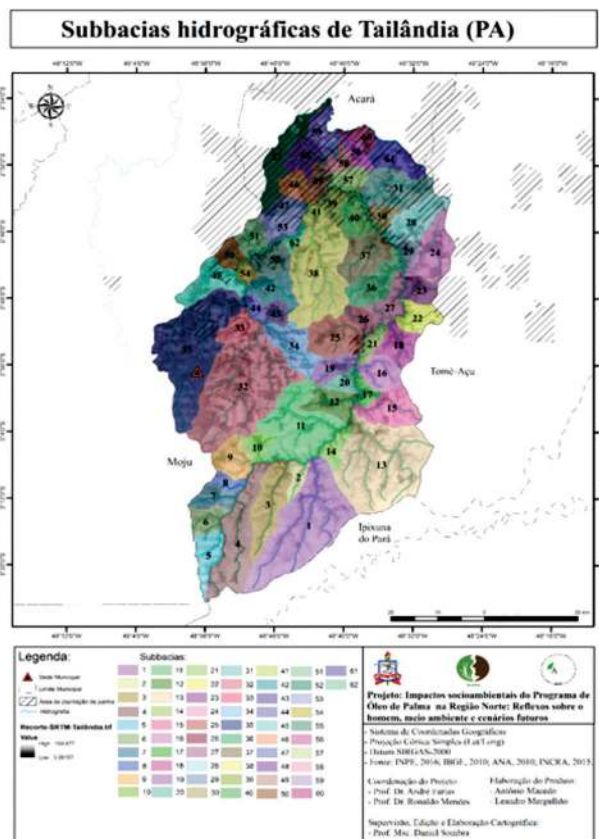
Para os fins desta pesquisa, a delimitação da bacia hidrográfica de estudo seguiu os mesmos critérios estabelecidos pela pesquisa de Souza et al. (2011) e Soares et al. (2018). Os limites das bacias hidrográficas, ou seja, seus divisores de águas, foram baseados em dados georreferenciados do relevo da área em questão, derivados de produtos matriciais da missão *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM)<sup>1</sup>, elaborados pela agência governamental estadunidense *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), e disponibilizados com cálculos de correção pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), do Brasil.

Os dados matriciais foram seccionados a partir dos divisores de água encontrados, com a ferramenta *Hidrology*, que funciona acoplada ao software ArcGis 10.4. Os limites das bacias hidrográficas, portanto, foram definidos pelos divisores topográficos que circunscrevem a área de drenagem até o ponto específico.

Após a classificação das sub-bacias hidrográficas, e identificação da hierarquia de drenagem, foram adicionados os dados vetoriais acerca das plantações de palma, extraídos através de classificação não supervisionada de imagens LANDSAT 7, sensor TM.

Esse procedimento foi realizado para as sub-bacias dos municípios de Abaetetuba, Acará, Aurora do Pará, Baião, Bujaru, Concórdia do Pará, Igarapé-Açu, Igarapé-Miri, Irituia, Moju, São Domingos do Capim, Tailândia e Tomé-Açu, devidamente apresentados por Farias (2018). A seguir dos produtos supracitados, dois foram elencados para exemplificação, os casos de Tailândia e Tomé-Açu, justamente os dois com o maior percentual de áreas ocupadas por monocultura de palma (SANTOS; FREITAS; FARIAS, 2021; CÓRDOBA et al., 2018, 2019; SILVA; SANTOS; FARIAS, 2016).

<sup>1</sup> De acordo com Soares et al. (2018), a Missão Topográfica Radar Shuttle se constituiu em uma missão espacial para obter um modelo digital do terreno da zona da Terra entre 56° S e 60° N, de modo a gerar uma base completa de cartas topográficas digitais terrestre de alta resolução. Contribuiu para o estudo do Relevo do Brasil. A SRTM consistiu em um sistema de radar especialmente modificado que voou a bordo do ônibus espacial Endeavour durante os 11 dias da missão STS-99, em fevereiro de 2000. Para adquirir os dados de altimetria estereoscópica, a SRTM contou com dois refletores de antenas de radar. Um refletor-antena estava separado do outro por 60 metros graças a um extensor que ampliava a envergadura do Shuttle no espaço. A técnica utilizada conjuga um uso de um software interferométrico com radares de abertura sintética (SAR). Os modelos altimétricos estão divididos por zonas de 1° de latitude por 1° de longitude, denominados de acordo com os seus cantos sudoeste.

**FIGURA 1: MAPA DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE TAILÂNDIA (PA)**

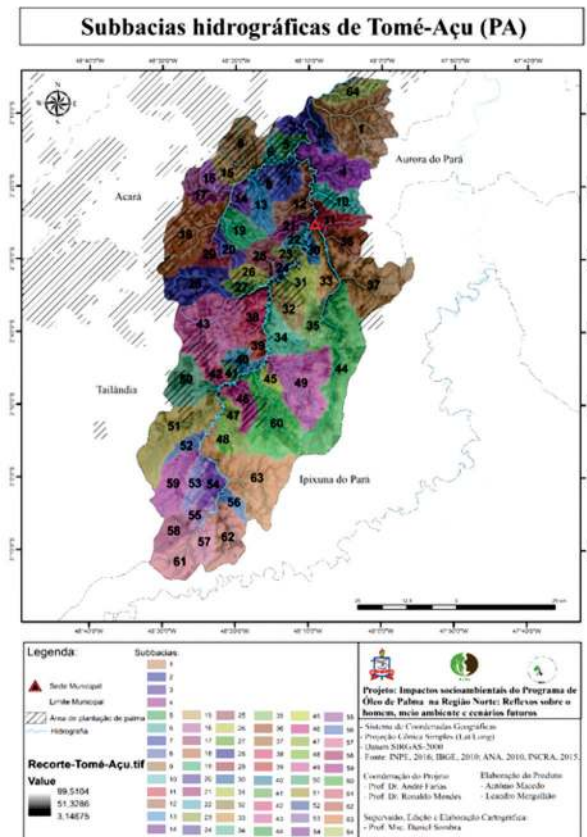
**Fonte: INPE, 2016; IBGE, 2010; ANA, 2010; INCRA, 2015. Elaboração: FARIAS, A.; MENDES, R.; SOMBRA, D.; MACEDO, A.; MERGULHÃO, L., 2018.**

Assim, é possível visualizar que o município de Tailândia apresenta 62 sub-bacias hidrográficas que 20 são sub-bacias do Rio Auí-Açu, e as demais 42 são sub-bacias diretas do Rio Acará. O Rio Auí-Açu é um afluente do Rio Acará, e, portanto, ao fim, todo o município de Tailândia está englobado na bacia hidrográfica do Rio Acará, sendo que o limite municipal entre Tailândia e Moju é

o próprio divisor de águas entre as bacias hidrográficas dos Rios Moju e Acará, algo que foi decidido pelo IBGE, em um processo conflituoso analisado por Rocha (2015).

Considerando a posição geográfica de Tailândia, e a extensão total da bacia hidrográfica do Rio Acará, um afluente do Rio Guamá, os possíveis impactos derivados da dendeicultura, como a hipótese de contaminação por defensivos agrícolas, por exemplo, teriam larga extensão.

**FIGURA 2: MAPA DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DE TOMÉ-AÇU (PA)**



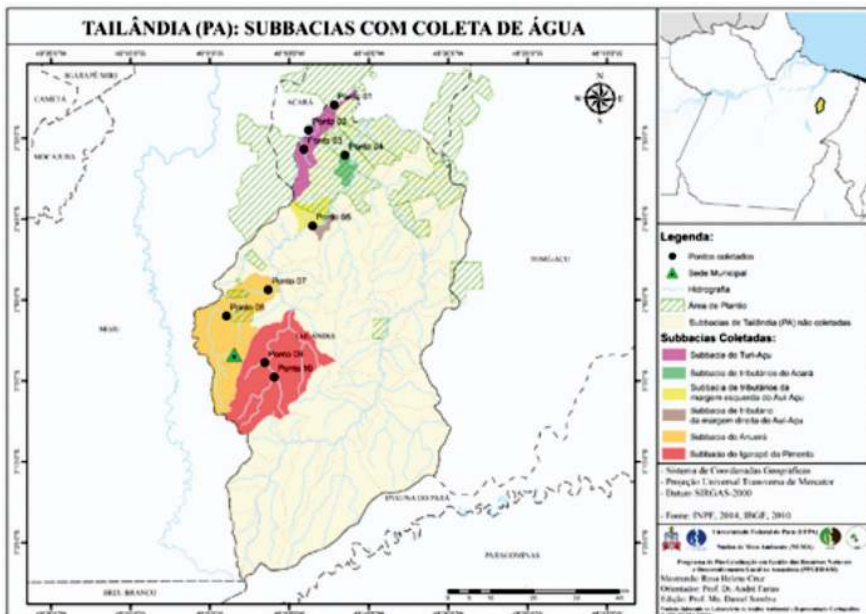
Fonte: INPE, 2016; IBGE, 2010; ANA, 2010; INCRA, 2015.  
 Elaboração: FARIAS, A.; MENDES, R.; SOMBRA, D.; MACEDO, A.; MERGULHÃO, L., 2018.

Já o município de Tomé-Açu possui também 64 sub-bacias hidrográficas, sendo que 12 são sub-bacias que possuem o Rio Mariquita como curso principal, e as demais 52 possuem o Rio Acará-Mirim (um afluente do Rio Acará) como rio principal. O Rio Mariquita é um afluente do Rio Acará-Mirim, logo, em uma escala maior, todo o município de Tomé-Açu está dentro da bacia hidrográfica do Rio Acará-Mirim.

Visualizar a extensão e situação de cada sub-bacia auxilia na modelagem da paisagem e no planejamento do uso da terra, afim de minimizar os impactos ambientais de determinada atividade, como é o caso da monocultura de palma.

Ainda no âmbito do Projeto “Impactos socioeconômicos do Programa de Produção Sustentável do Óleo de Palma na Região Norte: reflexões sobre o homem, o meio ambiente e cenários futuros”, foi elaborada uma dissertação de mestrado pelo PPGEDAM (CRUZ, 2018). Apesquisa de Cruz (2018) objetivou os impactos socioambientais causados pelo uso de agrotóxicos em cultivo de palma de dendê nos recursos hídricos, especificamente em sub-bacias hidrográficas do município de Tailândia, no estado do Pará. A abordagem teórica que norteou as análises foi à ecologia política, para interpretar as relações dos agricultores familiares e as empresas no que diz respeito às técnicas de produção a que seus contratos subordinados. Para análise e coleta da água, foram firmadas parcerias com o laboratório de meio ambiente no Instituto Evandro Chagas e com a Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura de Tailândia, Para a detecção de agrotóxicos, foram aplicadas as metodologias da cromatografia gasosa.

Também foi realizada a coleta das macrófitas as margens das sub-bacias, para determinação da existência de espécies aquáticas bioindicadoras de contaminação da água por rejeitos orgânicos. Para a confecção da representação gráfica das bacias hidrográficas, foram obtidos dados matriciais (imagens SRTM) junto ao repositório “*Topodata*” do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), com o apoio técnico do LARC (NUMA/UFGA).

**FIGURA 3: MAPA DOS PONTOS DE COLETA DE ÁGUA EM TAILÂNDIA (PA)**

**Fonte:** Trabalho de Campo (Cruz, 2018); IBGE, 2010; ITERPA, 2014; SECTEMA, 2016.  
**Elaboração:** CRUZ, R. H.; FARIAS, A.; SOMBRA, D.; BARATA, C., 2018.

Como resultado da pesquisa, demonstrou-se a insatisfação dos agricultores com a adesão ao Programa Nacional de Uso de Biodiesel, pois houve grande impacto socioambiental aos recursos hídricos que atravessam as comunidades dos agricultores familiares. Na análise toxicológica das águas, constataram-se traços de atrazina e glifosato nas sub-bacias do rio Anuerá e sub-bacia do Aui-Açu. Detectou-se também a presença de macrófitas flutuantes- fixas, flutuantes-fixas, flutuantes submersas, acusando processo de eutrofização nos rios.

Os resultados, sintetizados por Cruz e Farias (2017) da pesquisa serviram de base para a elaboração de uma cartilha, a partir de modelo da ANVISA, para auxiliar os agricultores familiares no plantio de palma de dendê e uso de fertilizantes e agrotóxicos.



## **1.2 - A Bacia hidrográfica do Rio Marapanim: produtos para o primeiro comitê de bacias hidrográficas da Amazônia Paraense e uma proposta de modelização do uso da terra**

Esta sessão apresenta os trabalhos produzidos pelo Grupo de Pesquisa Aproveitamento de Água da Chuva na Amazônia, Saneamento e Meio Ambiente na Amazônia (GPAC Amazônia), liderado pelo professor Ronaldo Mendes, com o apoio técnico do Laboratório de Análise Ambiental e Representação Cartográfica (LARC), em apoio ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Marapanim (CBHRM), o primeiro comitê de bacias da Amazônia paraense. Também é apresentada nesta sessão a contribuição de Santos (2018), dissertação produzida pelo PPGEDAM, orientada pelo professor Norbert Fenzl.

Sobre o CBHRM, sua oficialização ocorre após quase 20 anos da aprovação da Política Estadual de Recursos Hídricos do Pará, o governo do Estado publicou, no dia 04/09, o Decreto Estadual nº 288, que cria o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Marapanim (CBHRM). A partir disso, o grupo de instituições que se articulava para essa criação e já vinha atuando há 13 anos, passa a ser um comitê com atribuições normativas, deliberativas e consultivas, no âmbito de jurisdição da respectiva Bacia Hidrográfica.

O Núcleo de Meio Ambiente (NUMA), vem atuando desde 2015 no suporte ao movimento por meio de orientações técnicas, palestras, oficinas, contribuindo para a mobilização da sociedade acerca da importância da efetivação do comitê. A participação do NUMA transcende elementos técnicos e científicos, indo ao reforço político institucional. Atualmente, a professora Socorro Flores faz parte da Câmara Técnica de Assuntos Institucionais e Legislativos (CTIL) e o prof. Ronaldo Mendes faz parte da Câmara Técnica de Educação Ambiental (CTEA) do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH). As câmaras têm um papel fundamental, que dá suporte às decisões do Conselho.

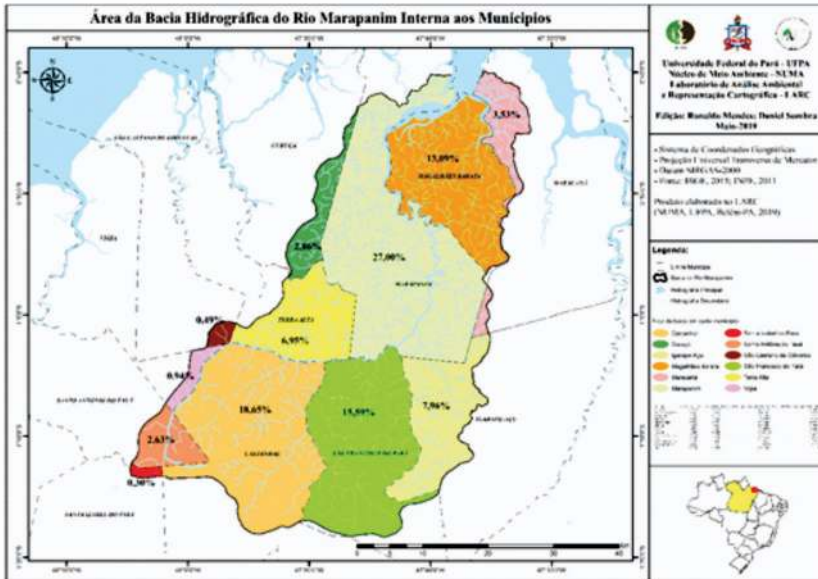
Sobre o Decreto Estadual N°288, o mesmo estabelece que a área de atuação do CBHRM no Estado do Pará compreende os limites geográficos da bacia hidrográfica do rio Marapanim, com abrangência em doze municípios: Castanhal, Curuçá, Igarapé-Açu, Magalhães Barata, Maracanã, Marapanim, Santa Isabel do Pará, Santo Antônio do Tauá, São Caetano de Odívetas, São Francisco do Pará, Terra Alta e Vigia.

Quanto às principais competências, o decreto expõe que cabe ao CBHRM: promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes; arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos; aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia; acompanhar o plano de proteção, conservação, recuperação e utilização dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, referendado em audiências públicas, entre outras, materializando a governança com a participação da população.

Entre as contribuições técnicas do NUMA ao CBHRM cabe destacar que o levantamento dos municípios integrantes da bacia hidrográfica foi realizado pelo LARC, considerando as malhas municipais oficiais disponibilizadas pelo IBGE. Os divisores de água, assim como a hierarquia de drenagem, e as sub-bacias do Rio Marapanim foram levantadas a partir da base de dados matriciais SRTM, disponibilizadas pelo repositório *Topodata* do INPE.

A delimitação da bacia hidrográfica seguiu os mesmos critérios estabelecidos por Souza et al. (2011) e Soares et al. (2018), e a hierarquia de drenagem os critérios estabelecidos por Christofolletti (1980). Assim, as primeiras contribuições técnicas do ponto de vista cartográfico ajudaram a situar a bacia entre os municípios em questão, auxiliando na compreensão de quanto a área de cada um dos municípios representa em termos percentuais em relação ao total da bacia do Rio Marapanim, conforme ilustra o mapa da figura a seguir.

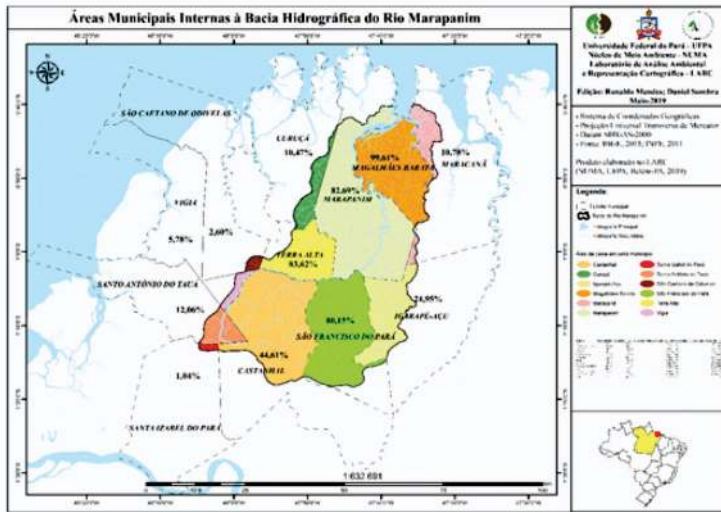
**FIGURA 4: MAPA DA ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARAPANIM INTERNA AOS MUNICÍPIOS**



**Fonte: INPE (2018); IBGE (2018). Elaboração: MENDES, R.; SOMBRA, D., 2019.**

Assim, o município de Marapanim concentra 27% da área da bacia do Rio Marapanim, seguido pelos municípios de Castanhal (18,65%), São Francisco do Pará (15,59%), Magalhães Barata (13,09%), Igarapé-Açu (7,96%), Terra Alta (6,95%), Maracanã (3,53%), Curuçá (2,86%), Santo Antônio do Tauá (2,63%), Vigia (0,94%), São Caetano de Odivelas (0,49%) e Santa Isabel do Pará (0,30%). Por outro lado, em sentido inverso, é possível levantar o quanto que a bacia do Rio Marapanim representa em termos percentuais da área de cada município, conforme ilustra o mapa da figura a seguir.

**FIGURA 5: MAPA DAS ÁREAS MUNICIPAIS INTERNAS À BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARAPANIM**

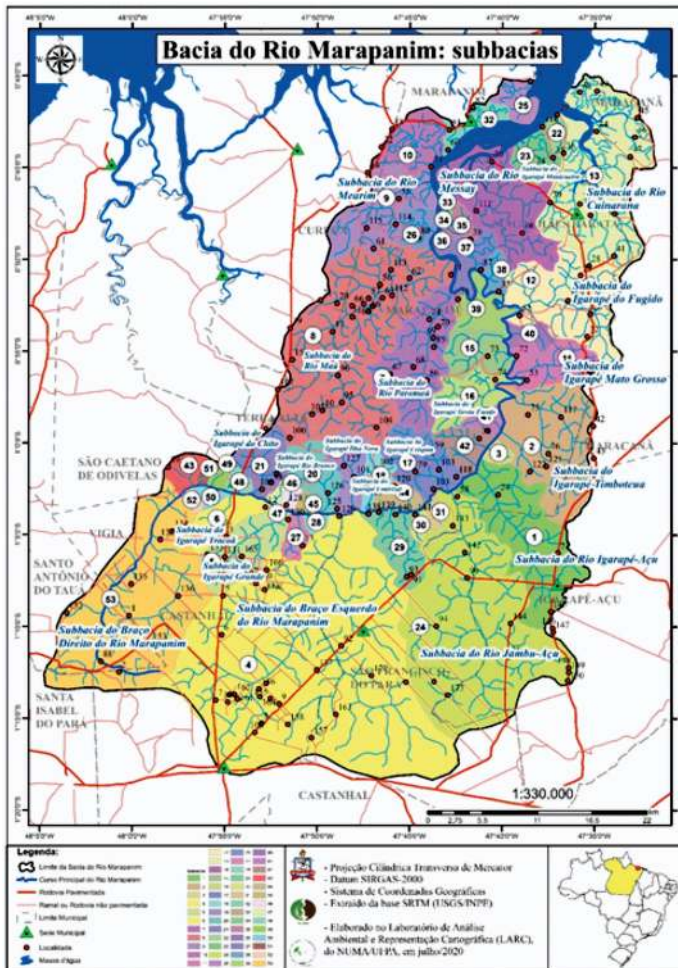


**Fonte: INPE (2018); IBGE (2018). Elaboração: MENDES, R.; SOMBRA, D., 2019.**

Assim, foi possível constatar que a bacia do Rio Marapanim ocupa 99,61% da área do município de Magalhães Barata. Além de Magalhães Barata, a bacia representa um alto percentual da área total dos municípios de Terra Alta (83,62%), Marapanim (82,69%) e São Francisco do Pará (80,15%). Os demais municípios possuem os seguintes percentuais de ocupação de sua área pela bacia do Rio Marapanim: Igarapé-Açu (24,95%), Santo Antônio do Tauá (12,06%), Maracanã (10,78%), Curuçá (10,47%), Vigia (5,78%), São Caetano de Odivelas (2,60%) e Santa Isabel do Pará (1,04%).

A identificação da área de abrangência é o primeiro passo para efetivar a gestão do CBH, uma vez que dá a dimensão das realidades cobertas pela bacia hidrográfica. O GPAC e o LARC elaboraram mapas setoriais diversos para dar conta dessa parte diagnóstica (geomorfologia, geologia, pedologia, uso da terra etc.). Além disso, todas as sub-bacias da Bacia do Rio Marapanim já foram identificadas, com as respectivas comunidades situadas para auxiliar o CBHRM na gestão das ações necessárias em cada sub-bacia. O mapa da figura a seguir apresenta as 53 sub-bacias do Rio Marapanim.

**FIGURA 6: MAPAS DAS SUB-BACIAS DO  
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARAPANIM**

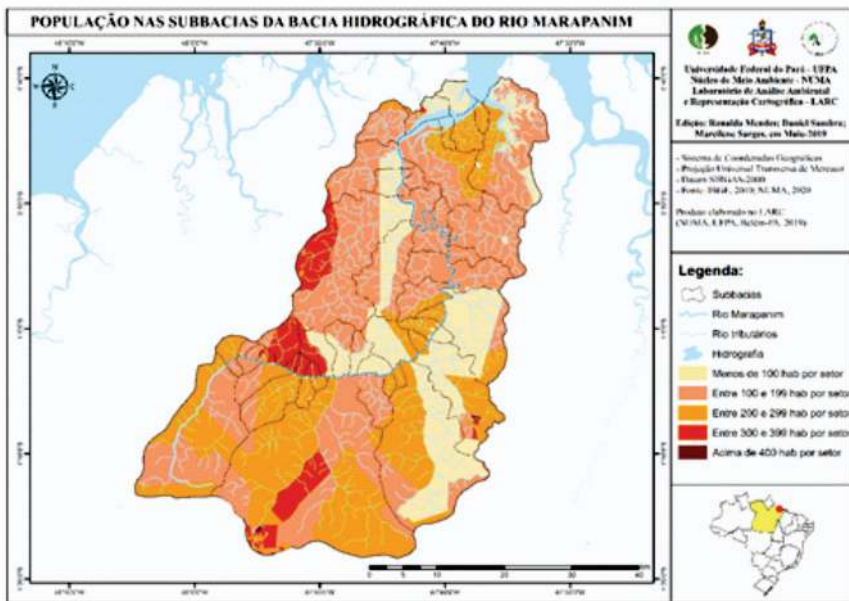


Fonte: INPE (2019); IBGE (2019); GPAC (2020); NUMA (2020).  
Elaboração: MENDES, R.; SOMBRA, D., 2019.

O cruzamento dessas informações fornecidas pelos sucessivos mapeamentos fornece uma imagem do território sob gestão, dos

seus ambientes, e da sua complexidade ambiental, social, política e econômica. O mapa da figura a seguir, construído a partir da extração de dados por setor censitário do Censo demográfico de 2010 ilustra a situação demográfica da bacia hidrográfica do Rio Marapanim.

**FIGURA 7: MAPA DAS SUB-BACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARAPANIM POR POPULAÇÃO**



Fonte: INPE (2018); IBGE (2010). Elaboração: MENDES, R.; SOMBRA, D., 2019.

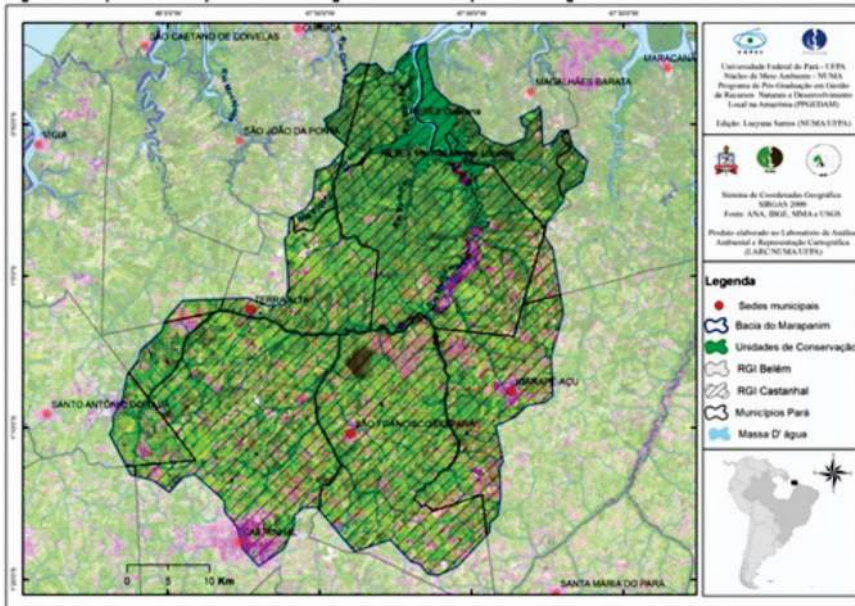
Além dos produtos do GPAC, também as dissertações do PPGEDAM apresentam contribuições ao debate da bacia do Rio Marapanim. É o caso da pesquisa de Santos (2018), a qual possui como objetivo analisar a dinâmica do desmatamento, a partir dos usos da terra, auxiliar o entendimento dos processos atuais e refletir acerca do futuro.

Para tanto, o objeto de estudo foi a bacia hidrográfica do Rio Marapanim, localizada na região Nordeste do estado do Pará, que se constitui em uma das fronteiras de colonização agrícola mais antiga da Amazônia. Para Santos (2018), a área dessa bacia passou um processo de ocupação espontânea que culminou com forte pressão sobre sua cobertura vegetal.

O intenso uso da terra para atividades agropecuárias, com destaque para agricultura de corte e queima, sobretudo da mandioca (às vezes, consorciada com a pimenta-do-reino), e pecuária extensiva, descaracterizou a paisagem natural, contribuindo para a transformação de florestas e de ecossistemas naturais em áreas alteradas, comprometendo assim os recursos naturais. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa de abordagem quantitativa, cujo estudo de mapeamento do uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica, permitiu, por meio de parâmetros estatísticos, o acompanhamento das alterações naturais ou de origem humana.

A delimitação da bacia hidrográfica do Rio Marapanim foi realizada através da vetorização dos dados matriciais SRTM. Para delimitar a foz da bacia, porém, considerou-se a delimitação presente nos arquivos vetoriais do Ministério do Meio Ambiente, que considera o Rio Marapanim um corpo hídrico distinto da Baía do Marapanim (critério distinto do adotado pelo mapeamento do LARC e do GPAC para o CBHRM).

**FIGURA 8: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARAPANIM SOBRE A IMAGEM DO SATÉLITE LANDSAT 8 DE 2017**

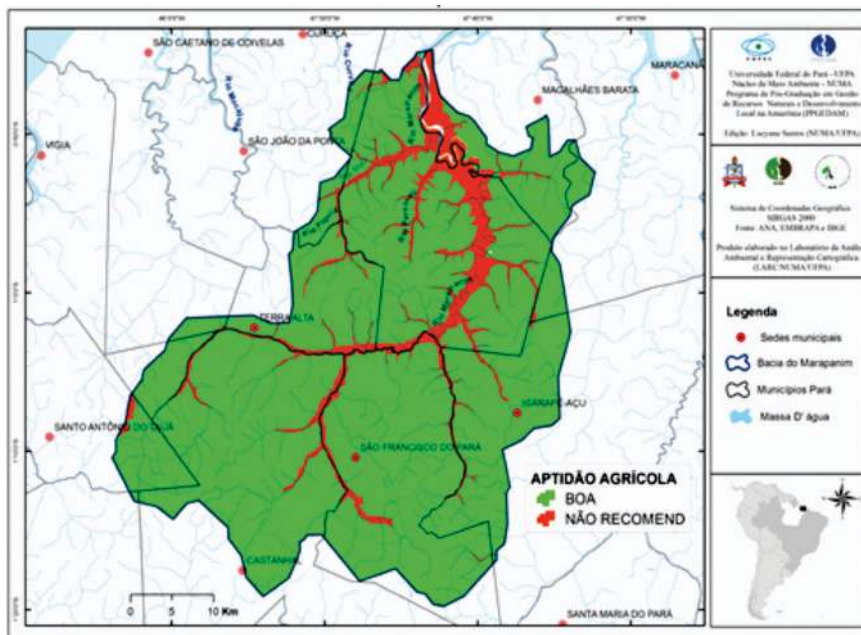


**Fonte: ANA (2006); IBGE (2016, 2017); MMA (2014); USGS (2017). Elaboração: SANTOS, L.; FENZL, N.; SOMBRA, D., 2018.**

Atualmente esta área passa por alterações em sua dinâmica de uso da terra, consolidando uma nova fronteira agroenergética, através da introdução e expansão da monocultura de palma.



**FIGURA 9: MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA DAS ÁREAS ALTERADAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARAPANIM**



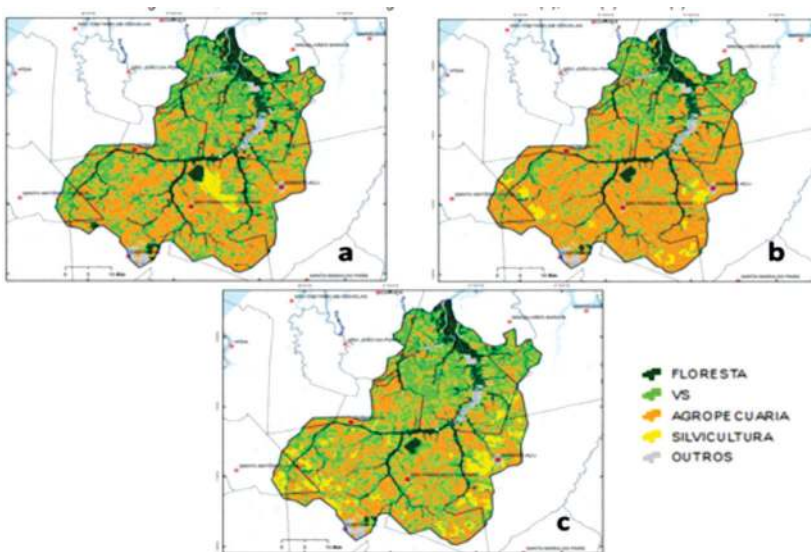
Fonte: ANA (2006); EMBRAPA (2016); IBGE (2016).

Elaboração: SANTOS, L.; FENZL, N.; SOMBRA, D., 2018.

Quanto à aptidão agrícola, as áreas alteradas da bacia hidrográfica do Rio Marapanim (99,5% da área) presentes no Mapa de Solos e Aptidão Agrícola das Áreas Alteradas do estado do Pará da Embrapa Amazônia Oriental e Embrapa Solos (2016) foram classificadas com as denominações de “boa” e “não recomendada” para a atividade agropecuária. A área da bacia classificada quanto à aptidão agrícola é de aproximadamente 2.086 Km<sup>2</sup>, sendo que as classes “boa” e “não recomendada” ocupam 88% e 12%, respectivamente.

Foi realizada análise das transformações da paisagem por meio de técnicas de sensoriamento remoto, geoprocessamento e modelagem. Foram construídos modelos dinâmicos através da utilização do arcabouço de modelagem LuccME – desenvolvido pelo Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e colaboradores – para representar computacionalmente as mudanças de uso da terra e seus fatores determinantes. Foram feitas simulações para o período de 2008-2017.

**FIGURA 10: MAPAS DE COBERTURA E USO DA TERRA NA BACIA DO RIO MARAPANIM EM 1984 (A), 2008 (B) E 2017 (C)**



**Fonte: INPE. Elaboração: SANTOS, L., 2018.**

Os resultados, expostos por Santos (2018), revelam que 80% da área da bacia foi desmatada e que os poucos remanescentes presentes na área da bacia estão sendo convertidos às atividades de agricultura

e pecuária. Para além desse grave quadro de supressão vegetal, a fragmentação da floresta ocasiona fragmentação de habitat e perda de biodiversidade.

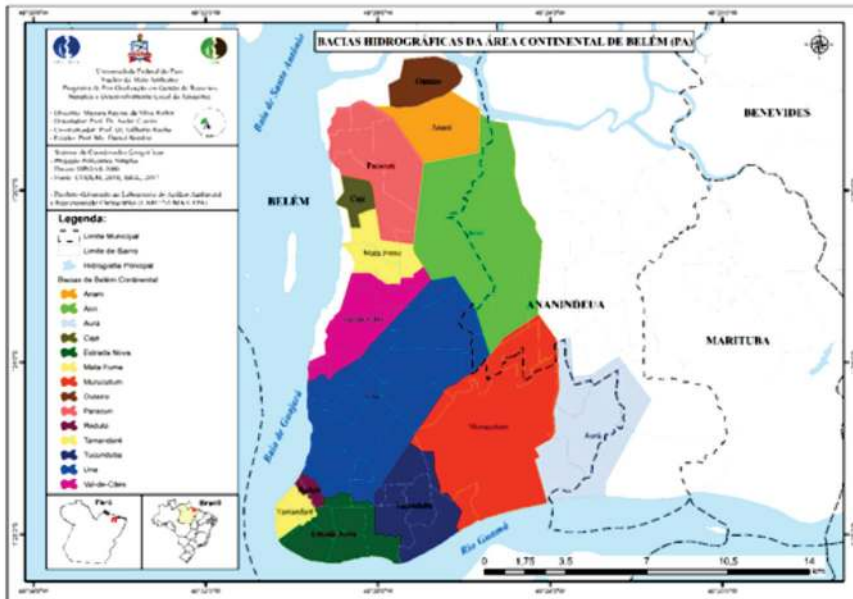
A partir do quadro revelado pela proposta de modelagem, Santos et al. (2020) recomendam como alternativa a articulação de políticas públicas eficientes, estruturadas e contínuas e ações ligadas à estruturação proposto nos planos diretores dos municípios, à gestão integrada, à formação de cadeia produtiva que garanta o uso sustentável dos recursos naturais, ao incentivo da criação de UCs, posto que esta possui apenas duas, ambas de uso sustentável, e com pouco efeito de irradiação, uma vez que se situam na foz da bacia hidrográfica. As políticas públicas permitiriam a conservação e proteção dos remanescentes florestais, e contribuiriam com a melhora do quadro ambiental na região da bacia hidrográfica do Rio Marapanim (PA).

### **1.3 - As bacias hidrográficas do município de Belém (PA) e suas características socioambientais**

Esta sessão apresenta produtos de pesquisas desenvolvidas pelo Núcleo de Meio Ambiente com trabalho em bacias hidrográficas no município de Belém. É o caso de Rolim (2020), que, em dissertação de mestrado elaborada no âmbito do PPGEDAM e orientada pelo professor André Cutrim Carvalho, discute a proposta de renaturalização dos rios urbanos de Belém como forma de mitigação de problemas socioambientais graves existentes nesse município relacionado aos rios urbanos, em particular na área continental de Belém.

A classificação das bacias hidrográficas por Rolim (2020) seguiu os critérios da classificação oficial da Prefeitura Municipal de Belém, estabelecidas pela Lei nº 8.655, de 30 de julho de 2008 (a qual dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém e dá outras providências).

**FIGURA 11: MAPA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA ÁREA CONTINENTAL DE BELÉM (PA)**



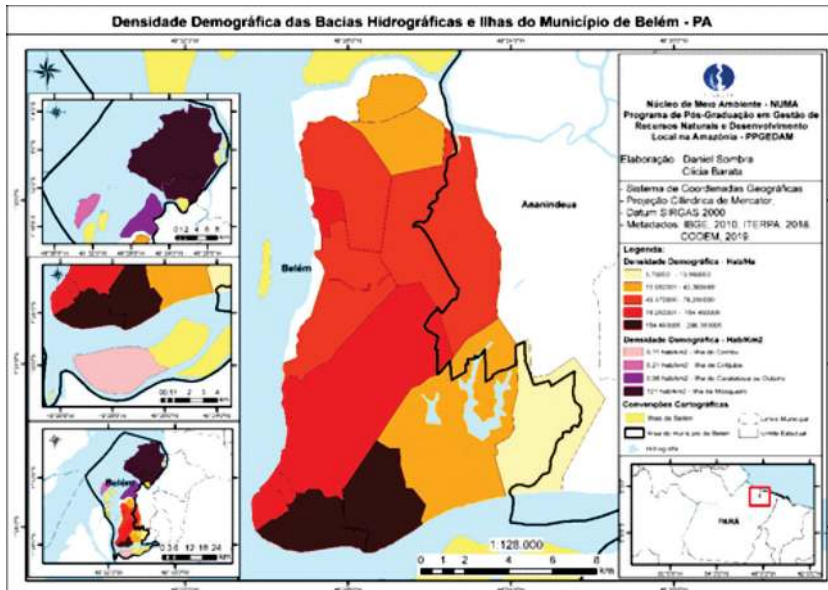
**Fonte: CODEM, 2000; IBGE, 2010. Elaboração: ROLIM, M.; CUTRIM, A.; SOMBRA, D.; BARATA, C.; 2019.**

A área continental do município de Belém possui catorze bacias hidrográficas: *a)* Reduto; *b)* Tamandaré; *c)* Estrada Nova; *d)* Tucunduba; *e)* Una; *f)* Murucutum; *g)* Aurá; *h)* Val-de-cães; *i)* Mata Fome; *j)* Ariri; *k)* Anani; *l)* Cajé; *m)* Paracuri; e *n)* Outeiro.

De acordo com Rolim (2020), há dois vetores de gradientes de intensificação de uso do solo urbano nestas bacias de Belém. Quanto mais ao sul, e quanto mais a oeste, mais ocupadas estão as planícies de inundação dos rios e canais urbanos, enquanto que esta tendência diminui relativamente quanto mais ao norte, e quanto mais a leste.

Com relação ao povoamento, as bacias da Estrada Nova e do Tucunduba, no extremo sul de Belém, são as que possuem maior densidade demográfica, entre 154 e 206 mil habitantes por hectare. As bacias do Una (a maior em área), da Tamandaré, do Reduto e do Cajé vêm em seguida, com densidade demográfica aproximada entre 78 e 154 mil habitantes por hectare. As bacias hidrográficas de Val-de-cães, Mata Fome, Paracuri e Ariri possuem densidade entre 43 e 78 mil habitantes por hectare. As bacias hidrográficas com menor densidade demográfica são Murucutum, Anani e Outeiro, entre 13 e 43 mil habitantes por hectare, e a bacia do Aurá, esta, a menos densa da cidade, entre 5 e 13 mil habitantes por hectare.

**FIGURA 12: MAPA DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS E DAS ILHAS DO MUNICÍPIO DE BELÉM (PA)**



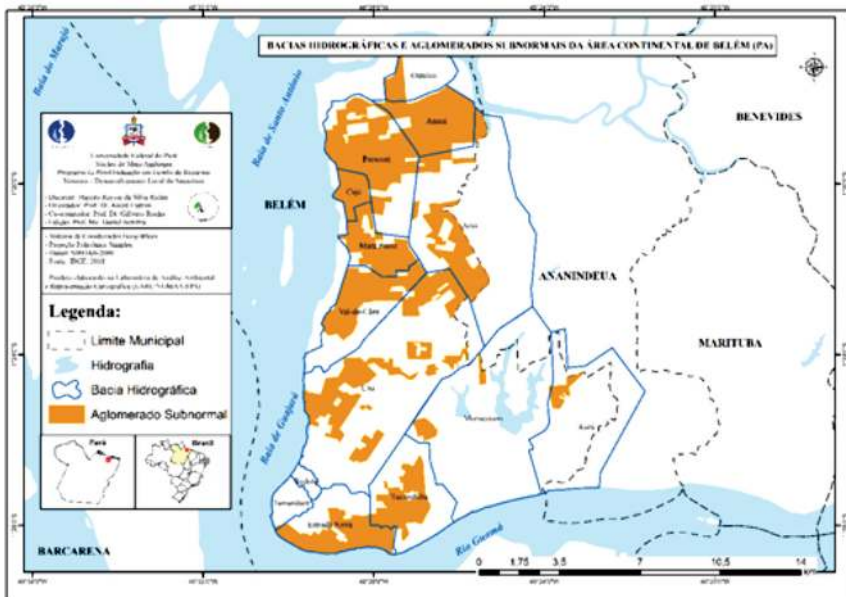
Fonte: IBGE (2010); ITERPA (2018); CODEM (2019).

Elaboração: MENDES, R.; SOMBRA, D.; BARATA, C., 2020.

Esse procedimento foi realizado a partir da extração de dados disponibilizados pelo Censo Demográfico do IBGE (2010).

Para ilustrar como em virtude do modelo histórico de ocupação das áreas de tabuleiros (cotas altimétricas mais elevadas) derivou em síntese de problemas sociais e ambientais, uma vez que a exclusão do acesso a essas áreas levou a população, engrossada com o êxodo rural estadual e regional dos anos 1960 aos 1980 principalmente (LOUREIRO, 1985; SOARES, 2016), Rolim (2020) analisou a concentração de aglomerados subnormais em cada bacia hidrográfica da área continental de Belém.

**FIGURA 13: MAPAS COM OS AGLOMERADOS SUBNORMAIS NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA ÁREA CONTINENTAL DE BELÉM (PA)**



Fonte: CODEM, 2000; IBGE, 2018. Elaboração: ROLIM, M.; CUTRIM, A.; SOMBRA, D.; BARATA, C., 2019.

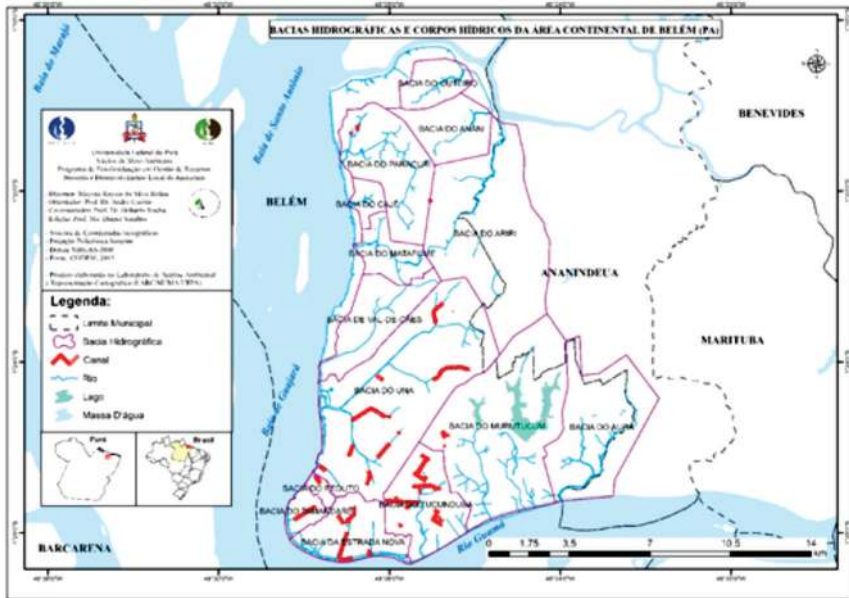
De acordo com o IBGE (2010), aglomerado subnormal é o conjunto constituído por 51 ou mais unidades habitacionais caracterizadas por ausência de título de propriedade e pelo menos uma das seguintes características: *a)* irregularidade das vias de circulação e do tamanho e forma dos lotes; *b)* carência de serviços públicos essenciais (como coleta de lixo, rede de esgoto; *c)* rede de água, energia elétrica e iluminação pública).

Segundo Costa et al. (2020), o IBGE trabalha com três modelos paradigmáticos no Brasil sobre como os aglomerados subnormais são apresentados nas regiões metropolitanas. Esses três modelos sintetizam tendências presentes em todas as regiões metropolitanas do Brasil: tratam-se dos modelos de São Paulo, Rio de Janeiro e Belém. O caso da Região Metropolitana de São Paulo expressa uma quantidade de aglomerados subnormais, organizados de forma dispersa e distantes do centro da cidade polo.

Já o caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro apresenta aglomerados subnormais próximos ao centro da cidade polo, mas organizados de forma pontual, obedecendo à dinâmica do relevo das cidades desta região metropolitana. Ali, os aglomerados subnormais estão presentes sobretudo nos morros. O que torna o caso da Região Metropolitana de Belém paradigmático, por sua vez, é a concentração desses aglomerados subnormais (COSTA et al., 2020).

Em seguida, Rolim (2020) levantou através dos dados oficiais (em arquivos vetoriais) da CODEM, complementada por análise de imagens do satélite SPOT para o ano de 2018 a existência de obras de canalização e retificação de cursos d'água urbanos nas bacias hidrográficas da área continental de Belém.

**FIGURA 14: MAPA DAS INTERVENÇÕES DE CANALIZAÇÃO NOS CURSOS D'ÁGUA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA ÁREA CONTINENTAL DE BELÉM (PA).**



Fonte: CODEM (2000); Análise de imagens SPOT 2018.

Elaboração: ROLIM, M.; CUTRIM, A.; SOMBRA, D.; BARATA, C., 2019.

Com isso, a análise de Rolim (2020) corroborou os resultados indicados por Costa et al. (2020), para quem as bacias hidrográficas do Reduto, da Tamandaré, da Estrada Nova, do Una e do Tucunduba se localizam na parte sul da cidade, área que concentra a maior parte da população de Belém, e que possui um histórico de intervenção nos cursos d'água (TABOSA et al., 2016; SOARES et al., 2018).

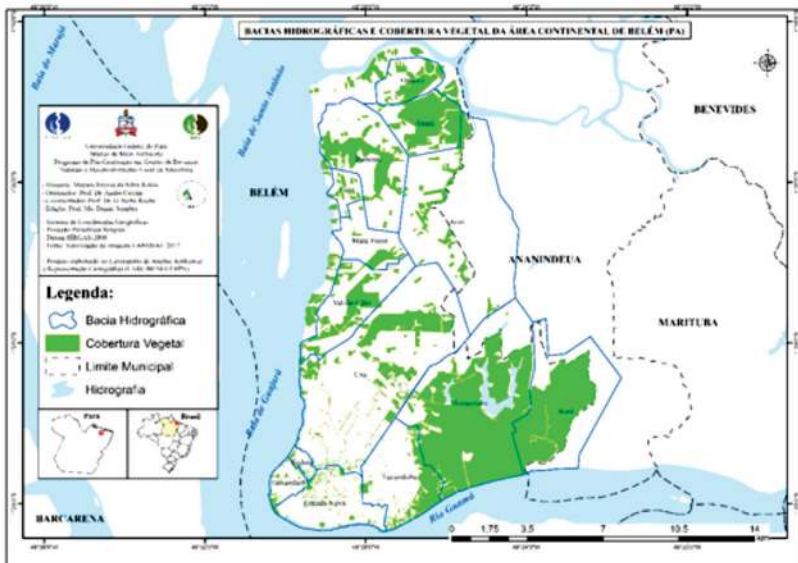
As duas primeiras (Reduto e Tamandaré) estão inseridas em um contexto de intervenções que data da fundação colonial da cidade. A Bacia da Tamandaré apresenta um marco histórico que diz respeito ao aterramento do Lago do Piri, que foi realizado de modo progressivo, em várias etapas entre os séculos XVI e XIX, resultando



no atual canal retificado da Avenida Tamandaré (SOARES, 2018), o que possibilitou a expansão do núcleo urbano da cidade, porém, também legou áreas que sofrem com inundações nas áreas drenadas. Já a Bacia do Reduto possui registros de intervenções que datam principalmente do período da *Belle Époque* de Belém (SOMBRA et al., 2018), com destaque para a retificação e canalização da Doca de Souza Franco e da Doca do Reduto.

Por fim, Rolim (2020) partiu para o levantamento da cobertura vegetal nas bacias hidrográficas da área continental de Belém (PA). Esse procedimento foi realizado a partir da classificação não supervisionada de imagens do satélite LANDSAT 7, sensor TM, realizada no Laboratório de Análise Ambiental e Representação Cartográfica (LARC).

**FIGURA 15: MAPA DA COBERTURA VEGETAL NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA ÁREA CONTINENTAL DE BELÉM (PA)**



A partir do resultado deste procedimento, Rolim (2020) conclui que à exceção das bacias hidrográficas que possuem unidades de conservação ou áreas institucionais científicas e/ou militares (caso das bacias hidrográficas do Aurá, Murucutum, em maior concentração, mas também Tucunduba, Una e Val-de-Cães, em menor extensão) as bacias hidrográficas do Anani e do Outeiro, no extremo norte da área continental de Belém, no Distrito de Icoaraci, são as que apresentam a maior cobertura vegetal preservada.

Considerando os elementos levantados (densidade demográfica, aglomerados subnormais, quantidade de intervenções pretéritas baseadas em outros modelos e índice de cobertura vegetal), Rolim (2020) conclui que a bacia do Outeiro é a mais indicada para o estabelecimento de um projeto piloto de renaturalização dos rios urbanos.



## CAPÍTULO II

# RECURSOS HÍDRICOS E SUAS INTERFACES COM O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO

---

DANIEL SOMBRA

ANDRÉ CUTRIM CARVALHO

GILBERTO DE MIRANDA ROCHA

NORBERT FENZL

O presente capítulo apresenta os mapas produzidos pelo Núcleo de Meio Ambiente (NUMA) da Universidade Federal do Pará (UFPA) com abordagem acerca da questão dos recursos hídricos, em geral, interconectada com as questões de gestão do espaço urbano (recursos hídricos impactados pelos avanços da urbanização e questões de saneamento básico), aludindo, ao fim, ao chamado “paradoxo das águas”<sup>2</sup>, na região de maior abundância hídrica do planeta – a Amazônia brasileira – e que, não obstante, possui uma série de grandes problemas relacionados à água. Aqui o mapa não representa apenas a localização, mas contribui para a própria

---

<sup>2</sup> Expressão cunhada por Bordalo (2017) com a intenção de ressaltar a contradição entre uma região com a maior abundância de águas potáveis no planeta, e ao mesmo tempo os índices de escasso acesso à água tratada e aos serviços gerais de saneamento básico. Rodrigues (2016) se refere à Amazônia como um “jardim de águas sedento”.

identificação do problema/objeto, algo essencial e necessário para as ações /planos de mitigação ou resolução das muitas máculas existentes na região.

## **2.1 - Os rios urbanos de Belém (PA), seus processos de retificação e canalização e a questão das inundações periódicas**

Os trabalhos elaborados pelo NUMA, nesta sessão, possuem como objeto de análise a questão das inundações periódicas. O trabalho de Rolim (2020) comentado no capítulo anterior traz uma contribuição lateral a esse tópico quando analisa a questão das intervenções históricas realizadas nos cursos d'água urbanos de Belém, sobretudo na porção sul da cidade. Outrossim, os trabalhos de Soares (2018) e Sousa (2016), dissertações de mestrado desenvolvidas junto ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM) possuem as inundações periódicas de Belém como seu objeto de investigação.

A pesquisa de Soares (2018), orientada pelo professor André Cutrim Carvalho do PPGEDAM/NUMA/UFPA, tem como objetivo discutir uma série de proposições de planejamentos e práticas de gestões urbanas com o viés da sustentabilidade ambiental, como alternativa frente ao problema das inundações urbanas e alagamentos em áreas situadas nas planícies de Belém (PA).

Para esse intuito, Soares (2018) utilizou como estratégia metodológica uma análise ambiental integrada do tema, que engloba dimensões disciplinares e se encaminha para a interdisciplinaridade ambiental, sintetizada em propostas de planejamentos e práticas de gestões urbanas sustentáveis. As dimensões temáticas englobadas foram as dimensões fisiográfica, antropogênica e política; fundamentadas com referenciais clássicos de cada campo de estudo.

No que tange à cartografia, a execução do trabalho contou com procedimentos operacionais como, por exemplo, o uso de ferramenta de geoprocessamento, bem como o uso de informações de eventos pluviométricos ocorridos durante o período de fevereiro de 2018 (meados da estação superúmida) a junho de 2018 (início da estação úmida)<sup>3</sup>.

Com relação à dimensão fisiográfica, foi elaborado um mapeamento a partir das curvas de nível disponibilizadas na base vetorial da Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém (CODEM, 1998), elaboradas a partir de topografia de campo. Fez-se essa opção por considerar a escala espacial dos dados SRTM inadequada para a área da primeira légua patrimonial de Belém<sup>4</sup>.

Para Soares (2018), as áreas de planícies se tratam de terrenos caracterizados pela declividade plana, baixa altimetria e pelo nível de elevação levemente acima do nível do mar (até 04 metros). Assim, a ocorrência de inundações nessas planícies é periódica. Os terrenos do sítio urbano de Belém demandam certas características típicas do chamado Domínio Morfoclimático Amazônico, que corresponde a um grande anfiteatro regional de terras baixas. Assim, pode-se caracterizar Belém como uma porção de terraços fluviais, compreendido no nível geológico Belém-Marajó (denominado de “tesos”).

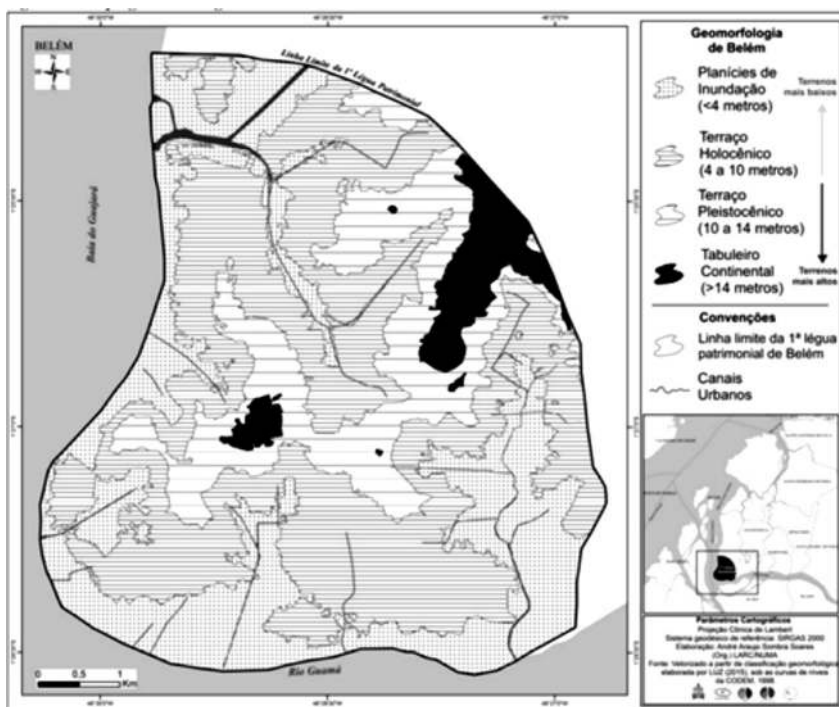
Soares (2018) expõe a seguinte sistematização para o relevo de Belém, em três níveis de superfícies: 1º Planícies de inundação ou Várzeas (nível mais baixo da cidade, com cota altimétrica abaixo de 4 metros sobre o nível do mar); 2º Terraços intermediários (subdivididos em dois níveis superficiais com cotas altimétricas entre 5 e 10 metros

<sup>3</sup> Os termos utilizados por Soares (2018), à saber: “estação úmida” e “estação superúmida”, correspondem as expressões “verão amazônico” e “inverno amazônico”, respectivamente.

<sup>4</sup> Segundo Silva et al. (2017, p.186): “A definição da chamada linha da Primeira Légua Patrimonial de Belém foi instituída a partir de um plano de alinhamento urbano, que determinou a porção de uma légua de terras (4.110 hectares) doada pela Coroa Portuguesa como fundiário patrimônio da cidade a contar do marco de fundação da cidade”.

e 10 e 14 metros de altura, formados respectivamente entre as eras: pleistocênica (superior) e holocênica do quaternário e; 3º) Tabuleiro Continental (nível mais alto da cidade, com cotas altimétricas superiores a 14 metros, e distribuído em porções cêntricas do território da cidade, sob a função de divisores topográficos das bacias hidrográficas.

**FIGURA 16: MAPA GEOLÓGICO DA PRIMEIRA LÉGUA PATRIMONIAL DE BELÉM (PA)**



Fonte: CODEN, 1998. Elaboração: SOMBRA, A.; CUTRIM, A.; SOMBRA, D., 2018.

Com os resultados da pesquisa, Soares (2018) constatou-se que a problemática das inundações urbanas e alagamentos resulta da articulação complexa de múltiplos elementos. Para o seu tratamento se faz necessária a aplicação de um conjunto de planejamentos e práticas de gestões urbanas sustentáveis, que compreendam as dimensões fisiográfica; antropogênica e político/institucional imbuídas no recorte de estudo.

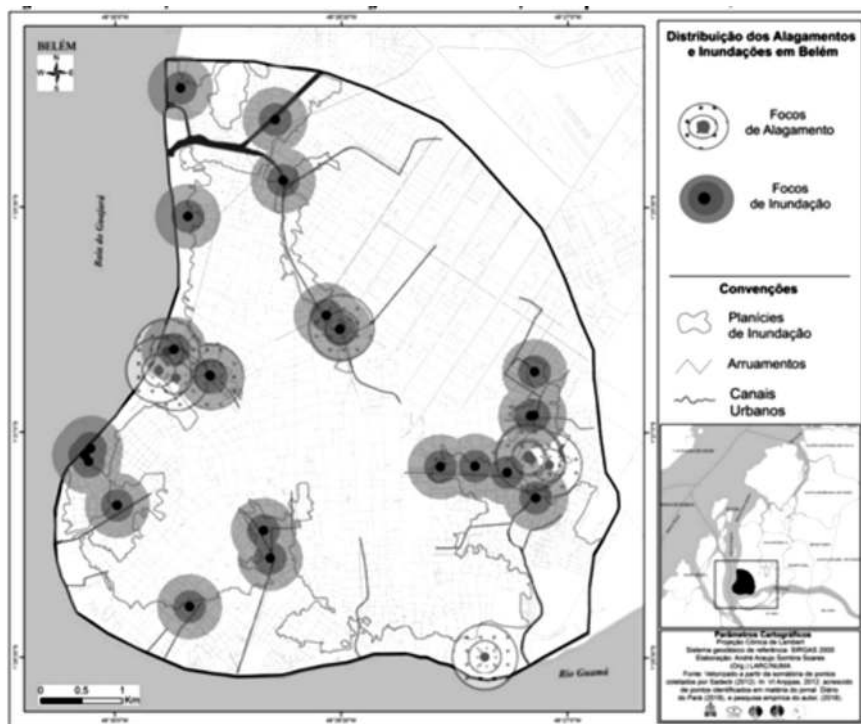
Ademais, Soares (2018) defende que a aplicação de práticas de planejamentos urbanos sustentáveis como o plano de renaturalização de trechos de canais, é fundamental para a recuperação dos seus leitos de inundações dos canais. Tal medida foi importante para refrear a magnitude dos eventos de inundações e mitigar os danos socioambientais causados no recorte de estudo.

No que diz respeito aos alagamentos provenientes das deficiências do sistema de escoamento superficial. Neste contexto, medidas básicas como o tratamento adequado do esgoto e, também, a dragagem ininterrupta do sistema de drenagem são tarefas necessárias para diminuir a frequência dos eventos. Por final, a exequibilidade de um planejamento urbano com o viés da sustentabilidade ambiental, como o plano de renaturalização de trechos de canais urbanos, só é possível através da valorização do elemento político/institucional local para o caráter da sustentabilidade ambiental.

O mapa que ilustra os principais focos de alagamentos e de inundações nesta área central de Belém aponta cerca concentração dos mesmos na bacia do Tucunduba. Em todo o caso, todas as áreas de planícies, abaixo de cota de quatro metros de altura sobre o nível do mar, costumam exibir algum foco, seja de alagamento, seja de inundações.



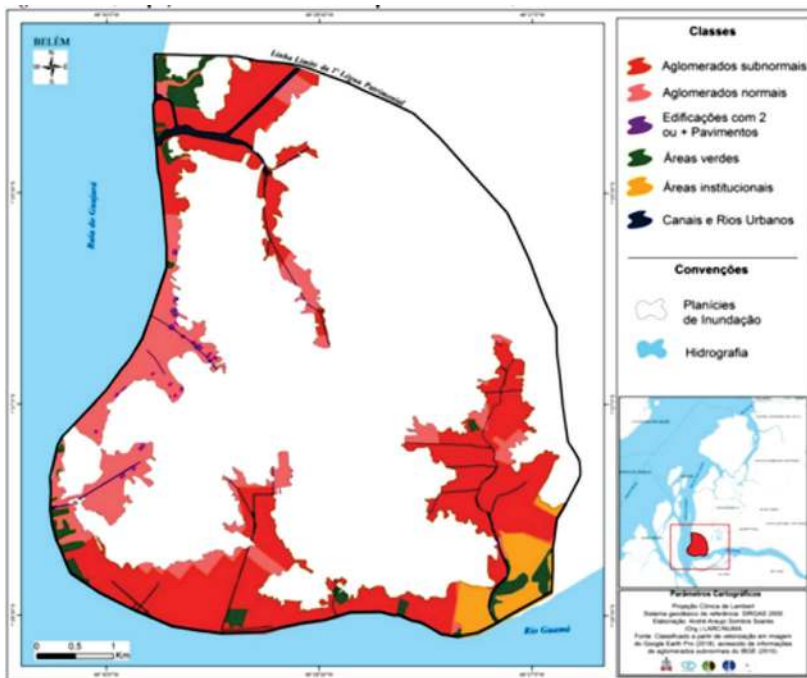
**FIGURA 17: MAPA DA DISTRIBUIÇÃO DOS ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES NA PRIMEIRA LÊGUA PATRIMONIAL DE BELÉM (PA)**



Destarte, pode-se observar que a localização exata das áreas de ocorrências de inundações urbanas são, principalmente, as planícies de inundação e, majoritariamente, os trechos de desembocadura dos canais urbanos. Enquanto que os alagamentos ocorrem em variadas áreas da cidade, dado ao fato de a causalidade dos mesmos apresentarem relação estrita com problemas na rede de drenagem urbana, e não com a maré.

A cartografia das múltiplas espacialidades das inundações urbanas e alagamentos revela também que a conjuntura do fenômeno social nas áreas impactadas traduz-se em uma distribuição majoritária de ocorrências dos eventos em zonas ocupadas por habitações situadas em aglomerados subnormais. Ou seja, zonas ocupadas por populações de baixo poder aquisitivo ao entorno de canais urbanos, salvo raras exceções conforme pode ser visualizado no mapa de uso, ocupação e cobertura da terra a seguir.

**FIGURA 18: MAPA DO USO, OCUPAÇÃO E COBERTURA DO SOLO URBANO NA PRIMEIRA LÉGUA PATRIMONIAL DE BELÉM (PA)**



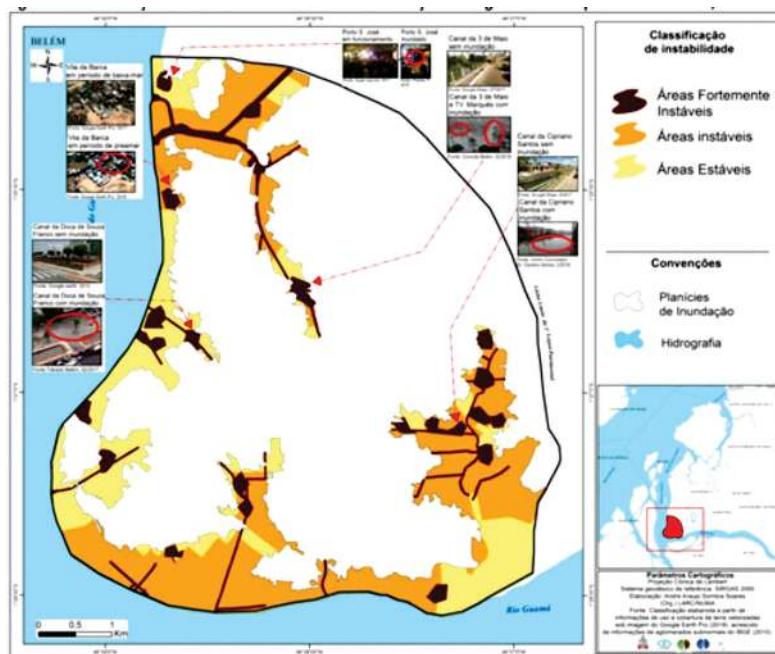
Fonte: Pesquisa documental, 2017; Trabalho de Campo, 2017.

Elaboração: SOMBRA, A.; CUTRIM, A.; SOMBRA, D., 2018.

Considerando os fatores elencados acima, Soares (2018) pôde chegar a uma classificação da instabilidade e risco a inundações e alagamentos nas planícies de Belém, expostas no mapa a seguir. As áreas representadas com a cor marrom se tratam dos pontos com a maior fragilidade para a ocorrência de inundações e alagamentos, ou seja, são pontos cotidianamente impactados pelos eventos e, também, trechos de canais urbanos que apresentam grande vulnerabilidade adquirida por conta da sua morfologia alterada.

Já as áreas representadas com a cor laranja se tratam de zonas intermediárias, caracterizadas pela (in)frequência de evento socionaturais, porém com relativo nível de instabilidade devido à alta concentração de aglomerados subnormais. Como consequência disso, a ocorrência esporádica de um alagamento pode representar prejuízo para as populações que apresentam um baixo grau de resiliência ao risco; e por último as áreas representadas com a cor amarelo se tratam de áreas com a menor fragilidade aos impactos de eventos socionaturais (primeiramente por conta da (in) frequência de suas ocorrências, e também, pela ausência de aglomerados subnormais).

**FIGURA 19: MAPA DA CLASSIFICAÇÃO DE INSTABILIDADE E RISCO A INUNDAÇÕES E ALAGAMENTOS NAS PLANÍCIES DA PRIMEIRA LÊGUA PATRIMONIAL DE BELÉM (PA)**



**Fonte:** SIPAM, 2017; CODEM, 2000, 2010; SEMMA, 2017; SEMAS-PA, 2017; IBGE, 2017; Pesquisa Documental, 2017; Trabalho de Campo, 2017.  
**Elaboração:** SOMBRA, A.; CUTRIM, A.; SOMBRA, D., 2018.

As conclusões aferidas, a partir dos resultados da pesquisa de Soares (2018), são analisadas por Soares et al. (2018), os quais ratificam que o mapeamento realizado permitiu: 1<sup>o</sup>) a identificação dos componentes naturais do sítio das planícies, como o solo de lateritas provenientes do período quaternário, e também o clima superúmido da região); 2<sup>o</sup>) a identificação das intervenções antropogênicas produzidas na área de estudo, o que auxilia na compreensão de que a ação humana é responsável em grande

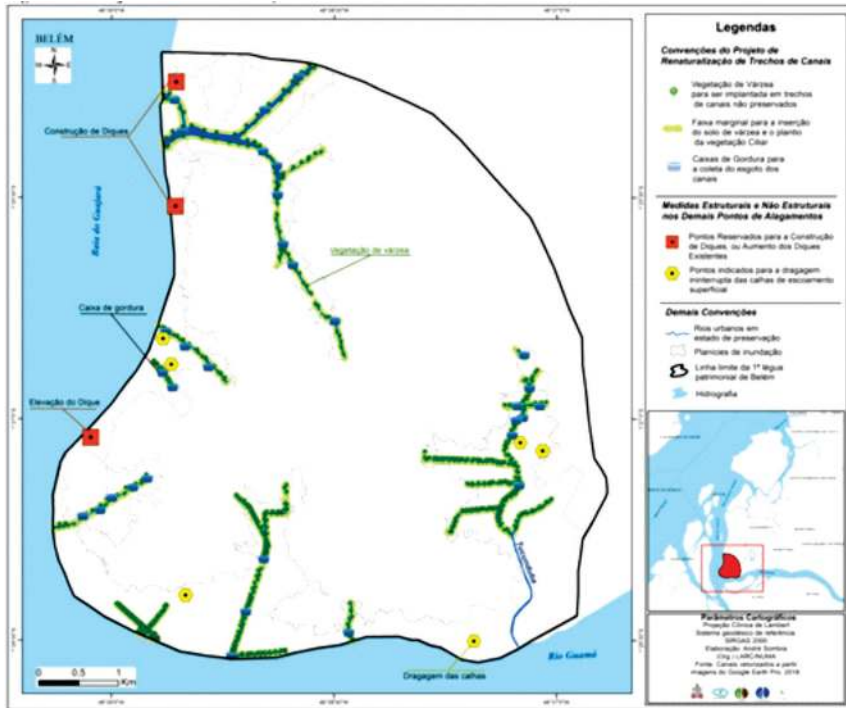
medida pela criação de condicionantes de riscos de inundações e alagamentos em Belém; 3º) a produção de uma cartografia de riscos, com a descrição dos tipos de inundações urbanas e alagamentos.

A partir desta cartografia de risco, Soares et al. (2018) afirmam que é possível verificar a existência de múltiplas espacialidades dos riscos socioambientais, considerando adversidades nas formas de uso e ocupação do espaço inter-relacionado com as condicionantes fisiográficas. Nesse contexto, os autores consideraram também a importância do elemento institucional para a implementação de planejamentos sustentáveis.

Por fim, assim como Rolim (2020), Soares (2018) oferece uma proposição na direção da renaturalização de trechos de rios urbanos. Porém, enquanto Rolim (2020) propõe a renaturalização buscando os cursos d'água com menos intervenção até o momento, Soares (2018) avança na proposição da renaturalização de rios já canalizados em Belém.

Essa proposição de renaturalização é debatida por Soares e Carvalho (2018), como indica Soares (2018), de que as instituições, as quais compreendem diversos mecanismos de regulações fundamentais no curso da governança local, são fundamentais para a implementação do plano de renaturalização de trechos de canais urbanos em Belém.

**FIGURA 20: MAPA COM PROJETO DE RENATURALIZAÇÃO DOS RIOS URBANOS CANALIZADOS DA PRIMEIRA LÊGUA PATRIMONIAL DE BELÉM (PA)**



Fonte: Modelização gráfica, 2017. Elaboração: SOMBRA, A.; CUTRIM, A.; SOMBRA, D., 2018.

Conforme pode ser visto no mapa, a renaturalização proposta possui como viés a revitalização da maior parte dos canais e cursos d'água da planície de Belém. Tendo em vista que a maioria dos cursos existentes se encontra com a morfologia atual convertida no formato de canalização. Salvo algumas exceções, como o trecho de desembocadura do igarapé do Tucunduba (situado na porção sudoeste da cidade) que se encontra em estado de preservação.

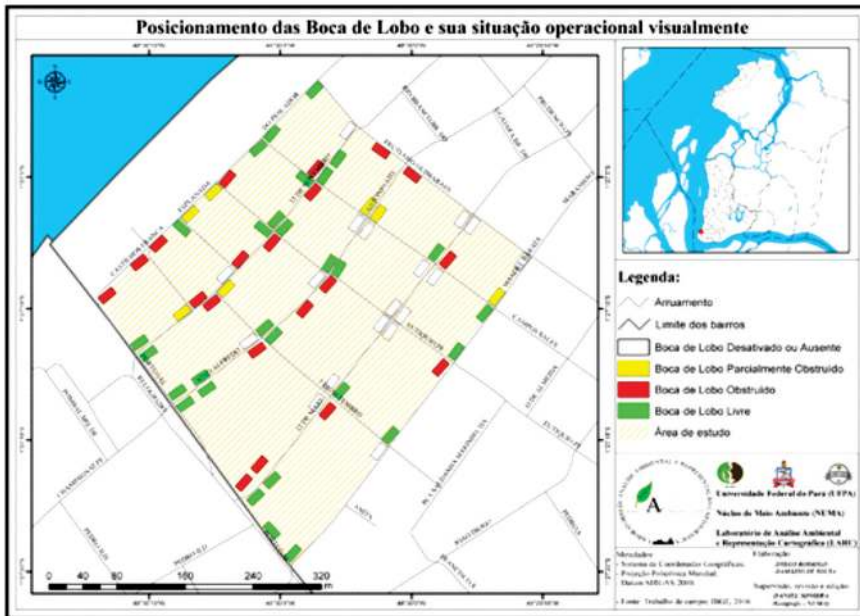
Assim sendo, o mapa, construído através da modelização das variáveis comentadas anteriormente, considera como requisito necessário para a renaturalização, à utilização de caixas de gordura em cada perímetro dos canais para efetuar a coleta adequada dos esgotos, e desse modo, substituir o seu despejo no leito do canal. Tal medida contribuirá para a descontaminação das águas do canal.

Por fim, Soares (2018) considera no mapa a retirada das vertentes de concreto dos canais e, também, das calçadas de margens a fim de liberar uma faixa marginal necessária para a inserção da vegetação ciliar e do solo de várzea. Tal medida ajudará na remodelagem dos meandros e dos leitos de inundação do canal, que serão modelados naturalmente a partir do processo de transporte e deposição de sedimentos com a ocorrência das cheias; e no auxílio de intervenções de engenharias, se necessário. Trata-se, evidentemente, de um modelo, cabendo em caso de eventual instalação, estudos acurados sobre os cenários positivos e negativos, a jusante e a montante da instalação.

De modo similar a Soares (2018), a pesquisa de Sousa (2016), orientada pela professora Luiza Carla Girard Mendes Teixeira, teve como objetivo mapear os principais pontos problemáticos, onde os alagamentos costumam ser recorrentes, na perspectiva de fornecer subsídios para futuras pesquisas e obras públicas na área específica do bairro da Campina, em Belém.

Para o desenvolvimento de sua dissertação, Sousa (2016) realizou consultas em sites especializados (INMET, IBGE, IPEA), órgãos públicos (SEMMA, SEMAS, SESAN, CPRM, CODEM, SECON) e bibliotecas (UFPA, NUMA e NAEA), entre outras. Também em termos metodológicos, fez uso de coletas dos dados em campo: registros fotográficos, identificação dos pontos de alagamentos, observações do sistema de drenagem, ação da precipitação e maré na área, quantificação dos comerciantes, aplicação de questionários.

**FIGURA 21: MAPA DO POSICIONAMENTO DAS BOCA DE LOBO E SUA SITUAÇÃO OPERACIONAL NO BAIRRO DA CAMPINA, BELÉM (PA)**



Fonte: Trabalho de Campo, 2016; CODEM, 2000.

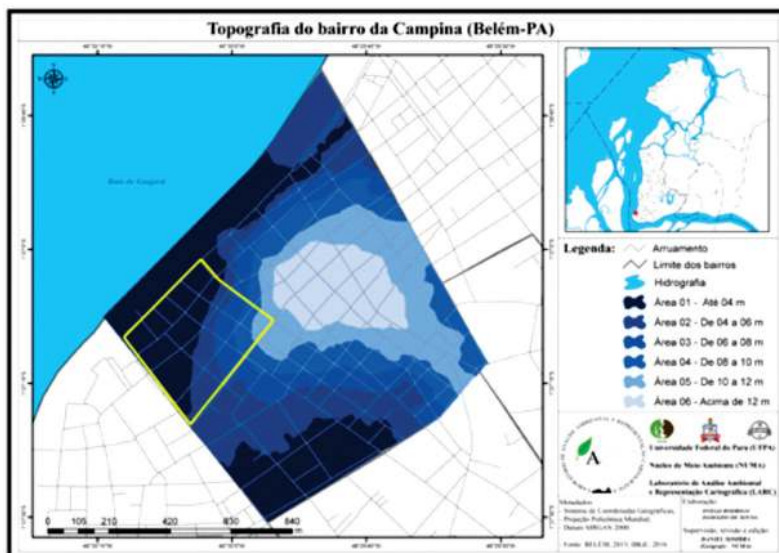
Elaboração: SOUSA, D.; TEIXEIRA, L.; SOMBRA, D., 2016.

Sousa (2016) percebe que as bocas de lobo da área de estudo demonstraram uma série de irregularidades e problemas estruturais, o que interfere na drenagem das águas superficiais. No local existem dezoito (18) bocas de lobo desativadas e cinquenta e seis (56) bocas de lobo ativas, sendo que deste total, dezenove (19) BL estão danificados ou obstruídos, sete (7) apresentam-se parcialmente obstruídos e vinte e nove (29) apresentaram entradas, que permitem o escoamento das águas superficiais, mesmo com a presença de alguns resíduos sólidos de diferentes composições.



Assim como Soares (2018), Sousa (2016) observa na topografia um fator fundamental a ser avaliado. De modo similar àquele, Sousa (2016) também levou em conta os dados coletados pela CODEM (1998) como os mais adequados para considerar a topografia. Sousa (2016) afirma que a baixa topografia das áreas de várzea é um fator crucial para o surgimento das inundações que resultam posteriormente em alagamentos e o centro comercial localiza-se em um dos pontos mais baixos do bairro da Campina.

**FIGURA 22: MAPA DA TOPOGRAFIA DO BAIRRO DA CAMPINA, BELÉM (PA)**

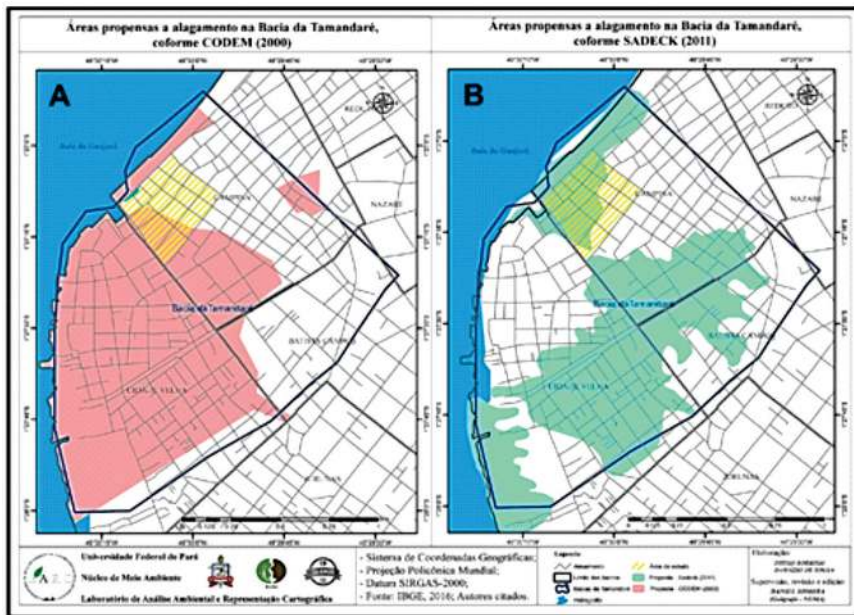


Fonte: CODEM, 2000; IBGE, 2016. Elaboração: SOUSA, D.; TEIXEIRA, L; SOMBRA, D., 2016.

A baixa topografia dessa área prejudica o sistema de drenagem, pois além de permitir que a maré alta adentre a cidade pela rede de tubulações e inunde parte do bairro estudo, ainda dificulta o escoamento das águas superficiais, fazendo com que estas fiquem retidas provocando os alagamentos.

Para Sousa (2016), a implantação desse sistema de drenagem (provavelmente) não levou em consideração essa característica da maré, haja vista que sua configuração inicial não contava com nenhum dispositivo de contenção de água, como comportas (implantada posteriormente na década de 90) ou piscinões que dariam suporte a volumes maiores de água. Em etapa posterior, Sousa (2016) compara projeções de inundações de duas fontes de dados distintas, as cortas levantadas em campo pela CODEM (2000) e as projeções a partir da base SRTM elaboradas por Sadeck (2011), conforme ilustra o mapa da figura a seguir.

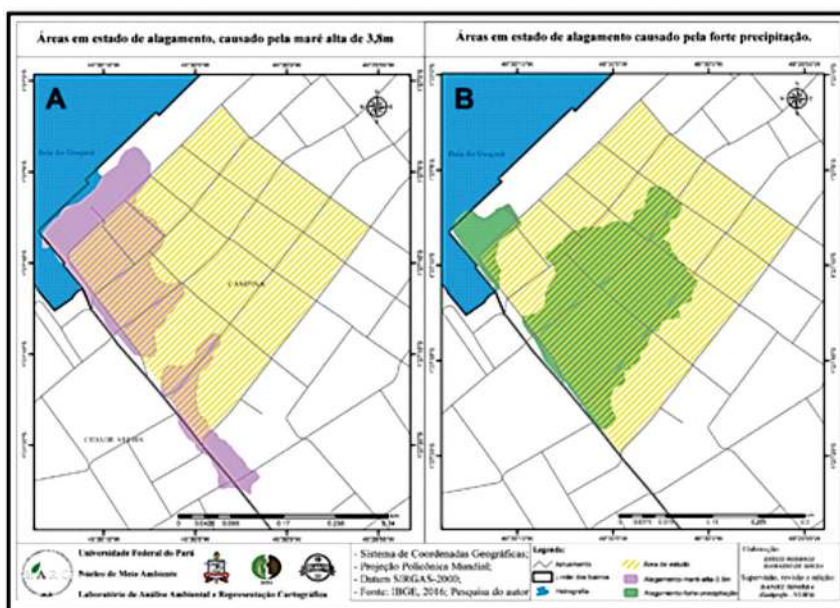
**FIGURA 23: MAPA DAS ÁREAS PROPENSAS A ALAGAMENTO NA BACIA DA TAMANDARÉ (BELÉM-PA, DE ACORDO COM AS PROJEÇÕES DE DADOS LEVANTADOS PELA CODEM (2000), A PARTIR DE COTAS LEVANTADAS EM CAMPO, E POR SADECK (2011), A PARTIR DA BASE SRTM**



Fonte: IBGE, 2016; CODEM, 2000; SADECK, 2011. Elaboração: SOUSA, D.; TEIXEIRA, L.; SOMBRA, D., 2016.

Como contribuição ao planejamento efetivo do município em relação aos alagamentos, Sousa (2016) identificou, por meio de projeções com os *softwares* de geoprocessamento das áreas afetadas em sua área de estudo, o Bairro da Campina, em Belém, a partir de dois distintos fenômenos: 1º fenômeno de maré alta, acima de 3,8 metros; e, 2º fenômeno de forte precipitação. O mapa da figura a seguir ilustra esses cenários.

**FIGURA 24: MAPA COM PROJEÇÃO DE ALAGAMENTO PARA O BAIRRO DA CAMPINA (BELÉM-PA) EM VIRTUDE DA MARÉ ALTA (LADO A) E DA FORTE PRECIPITAÇÃO (LADO B)**



Fonte: Projeção e fórmula do autor.

Elaboração: SOUSA, D.; TEIXEIRA, L; SOMBRA, D., 2016.

Assim, o conjunto de produtos elaborados contribuem para a reflexão de medidas cabíveis por meio da implantação de políticas públicas concernentes ao tema. A importância dos trabalhos auxiliados pelas ferramentas de cartografia, análise espacial e geoprocessamento não está na proposição de caminhos técnicos unilaterais a serem seguidos, mas na identificação das causas dos fenômenos, e na proposição de uma ampla gama de alternativas à gestão.

## **2.2 - A expansão urbana e o sistema de abastecimento de água em Itaituba (PA)**

Nesta sessão, a produção cartográfica apresentada está vinculada ao trabalho de Souza (2017), uma dissertação de mestrado elaborado no PPGEDAM/NUMA/UFPA, orientada pela professora Luiza Carla Girard Mendes Teixeira e coorientada pelo professor Gilberto de Miranda Rocha. Este trabalho teve como objetivo examinar a evolução do sistema de abastecimento de água da sede do município de Itaituba-PA, cidade que passou por um processo célere de crescimento econômico, espacial e populacional.

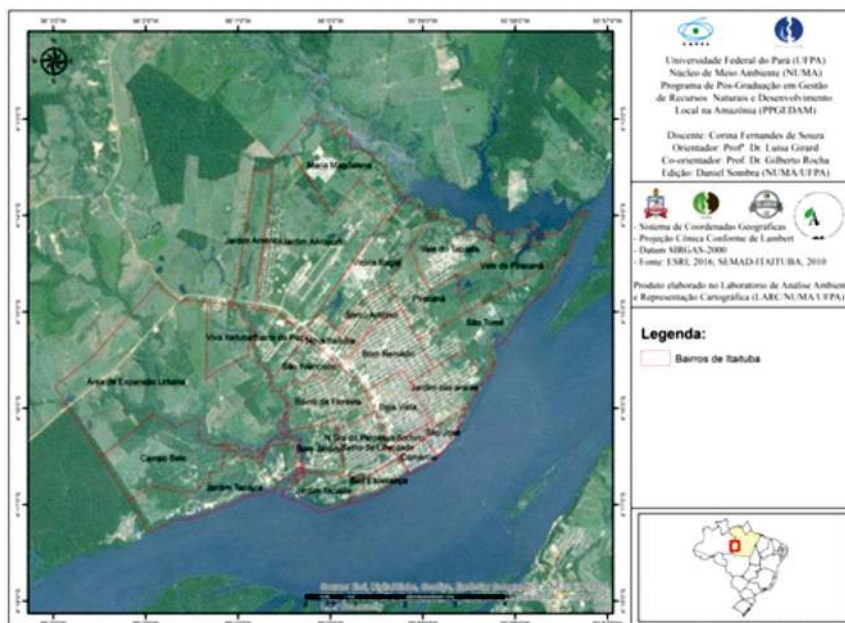
Para tal, Souza (2017) analisou a evolução do sistema de abastecimento de água diante do contexto de evolução de outras variáveis tais como a históricas econômicas da cidade e do município, o crescimento demográfico e a expansão espacial da sede municipal, para chegar ao cenário de perspectivas futuras para a ampliação do sistema de abastecimento de água, de acordo com a curva de projeção de crescimento demográfico e econômico (alterando a curva da migração) para a cidade.

Os problemas relacionados à questão do saneamento básico são graves na Amazônia como um todo, atestando o que Bordalo (2017) nomeou de “paradoxo das águas”, pois ainda que a Amazônia

concentre o maior patrimônio hídrico do planeta, o acesso à água potável não é uma realidade para a maioria dos amazônidas, como atestam pesquisas realizadas pelo Núcleo de Meio Ambiente para os casos de Belém (CARVALHO; ROCHA, 2020; TABOSA et al., 2016), Tucuruí (MOREIRA, 2014) e Marabá (MORAES, 2009).

A contribuição de Souza (2017) para a cidade de Itaituba é a correlação da evolução do sistema de abastecimento de água com as variáveis demográficas e econômicas. A cidade de Itaituba possui atualmente vinte e nove (29) bairros, os quais podem ser visualizados no mapa da figura a seguir, que situa o contexto da pesquisa de Souza (2017).

**FIGURA 25: CARTA-IMAGEM DOS BAIRROS DA CIDADE DE ITAITUBA (PA)**

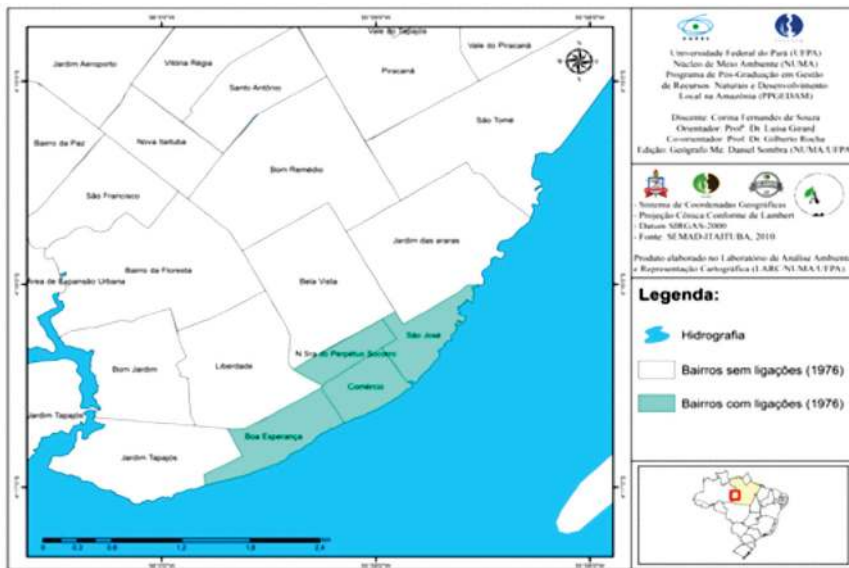


Fonte: ESRI, 2016; Secretaria Municipal de Administração de Itaituba, 2010.

Elaboração: SOUZA, C.; TEIXEIRA, L.; ROCHA, G.; SOMBRA, D., 2017.

Souza (2017) inicia sua análise com a curva de expansão do sistema integrado de abastecimento de água inaugurado na cidade em 1976, abrangendo naquele momento uma parte relevante da cidade. Com a expansão demográfica e espacial, sem o devido acompanhamento da expansão do sistema, o abastecimento de água se tornou deveras escasso na cidade. O mapa da figura a seguir mostra a extensão da cidade contemplada com o sistema de abastecimento de água implantando em 1976.

**FIGURA 26: MAPA DOS BAIRROS DE ITAITUBA (PA) COM LIGAÇÕES AO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA IMPLANTANDO EM 1976.**



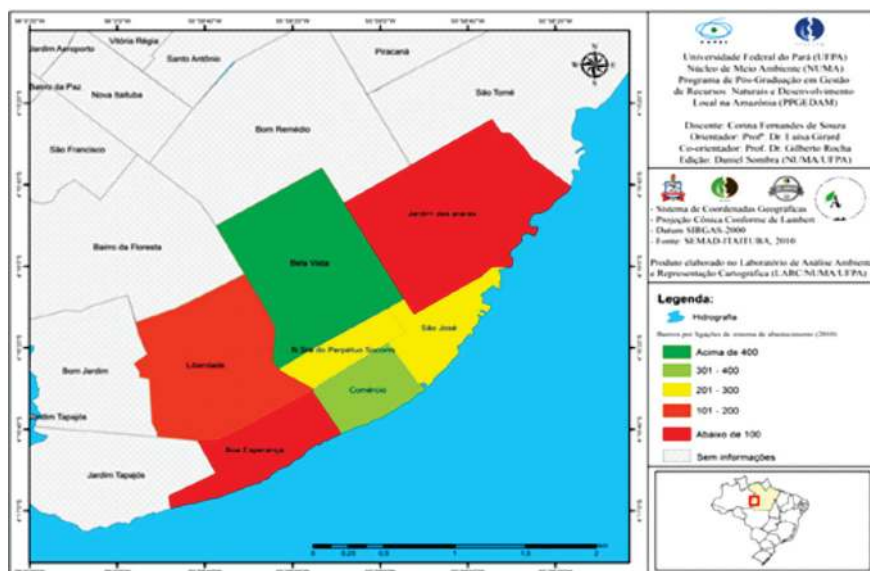
Fonte: Secretaria Municipal de Administração de Itaituba, 2010.

Elaboração: SOUZA, C.; TEIXEIRA, L.; ROCHA, G.; SOMBRA, D., 2017.

Posteriormente, Souza (2017) procura relacionar a expansão do sistema às curvas econômica e demográfica. Em virtude dessas duas dimensões analisadas, Souza (2017) considera que a expansão

do sistema de abastecimento ficou aquém da necessidade da cidade. A situação da expansão do sistema projetado em 1976 é retratada para o ano de 2010 no mapa da figura a seguir.

**FIGURA 27: MAPA DOS BAIRROS DE ITAITUBA (PA) COM RELAÇÃO AO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM 2010**



**Fonte: Secretaria Municipal de Administração de Itaituba, 2010.**

**Elaboração: SOUZA, C.; TEIXEIRA, L.; ROCHA, G.; SOMBRA, D., 2017.**

A partir do levantamento cartográfico, e das projeções econômicas e demográficas, Souza (2017) conclui que um dos itens necessários para a elaboração do plano municipal de saneamento básico é um levantamento detalhado da densidade demográfica, observando a população flutuante quando significativa, com a indicação do período de ocorrência e fluxos migratórios.

Souza (2017) afirma, ainda, que no que tange ao abastecimento de água, deve-se ter uma visão geral dos sistemas (infraestrutura, tecnologia e operação) de abastecimento de água: captação, adução, tratamento, reserva, estações de bombeamento, rede de distribuição e ligações prediais, também deve-se realizar uma avaliação da capacidade de atendimento.

### **2.3 - Dinâmica e uso do solo urbano e a questão dos recursos hídricos em Breu Branco (PA)**

Esta sessão procura discutir o trabalho de Silva (2019), dissertação de mestrado elaborado no PPGEDAM/NUMA/UFPA, orientada pelo professor Gilberto de Miranda Rocha. Este trabalho utilizou técnicas cartográficas e de sensoriamento remoto, para a construção de mapas, entre (1996-2006) e (2006-2016), na busca de compreender as transformações urbanas de Breu Branco, derivadas diretamente do contexto de construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, e da conseqüente formação do Lago de Tucuruí.

Deste modo, trata-se de um trabalho onde a Cartografia assume centralidade não apenas na metodologia e nos produtos, mas no próprio objetivo do trabalho. Silva (2019) observa que o município foi emancipado em 1991, porém a sua organização espacial ocorreu bem antes, quando do início das obras da hidroelétrica, para atender a demanda por moradia dos deslocados compulsoriamente em função do aumento da cota alagável do rio Tocantins.

O município de Breu Branco experimentou um crescimento populacional acelerado. A configuração espacial inicial da cidade se deu na porção sul, entre a rodovia PA-263 e o rio Tocantins. Posteriormente, com a saturação urbana, o crescimento buscou o outro lado da rodovia PA-263 o que atualmente é a porção norte da sede do município.



Esse processo de expansão gerou ocupações urbanas que atualmente são bairros como: Santa Catarina, Conquista e Liberdade, e, recentemente, novos núcleos urbanos vêm surgindo (SILVA, 2019). De acordo com Silva (2019), portanto, o crescimento urbano de Breu Branco é horizontal e se propaga em dois eixos de expansão, o que o autor ilustra com o mapa reproduzido na figura a seguir.

**FIGURA 28: MAPA DA ESTRUTURA URBANA DA CIDADE DE BREU BRANCO (PA)**



**Fonte: Prefeitura Municipal de Breu Branco, 2018, com adaptações do autor.  
Elaboração: SILVA, W., 2018.**

O estudo de Silva (2019) concentra suas discussões nas características de crescimento da Macrozona Urbana 1 (MZU-1), que corresponde à sede municipal de Breu

Branco<sup>5</sup>. Neste âmbito, a Lei municipal nº 260/03 estabeleceu o abairramento da sede do município em sete bairros a seguir, todos incluídos no contexto do mapa supracitado, são eles: Novo Horizonte, Japonês, Centro, Bela Vista, Novo Paraíso, Continental e Felicidade. Atualmente existem os bairros do Castanheira, Santa Catarina, Liberdade, Vilela 1 e 2. Além dos núcleos de habitação estabelecidos por programas de moradia e outras formações ao longo da Rodovia PA-263.

Silva (2019) argumenta que os momentos econômicos no município, ditaram a velocidade de apropriação urbana sobre a floresta. Partindo da configuração espacial inicial da zona urbana, concentrada em um primeiro momento na porção Sul do que é o município atualmente, a população antes de 1996, se concentrava entre a Rodovia PA-263 e às margens do reservatório da barragem no rio Tocantins.

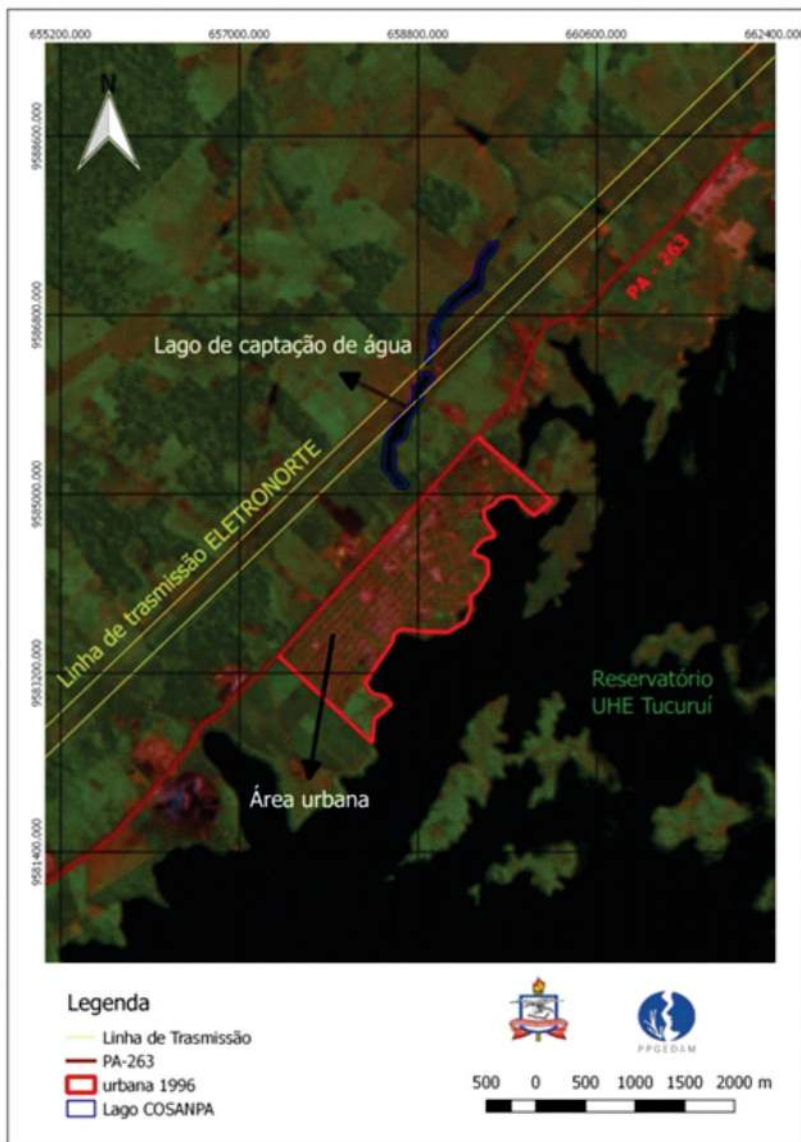
No segundo momento, que vai de 1996 a 2006, o território é resultado do crescimento populacional abrupto do início da segunda fase das obras da barragem, a nucleação de povoados passa a ocorrer na porção norte em relação ao que já era urbanizado, partindo da Rodovia PA-263 em direção as áreas verdes do contexto rural, no qual o único referencial era o linhão de transmissão de energia, diferentemente da parte Sul, onde o limite horizontal é o rio Tocantins, na porção Norte a —disponibilidade de terra passa a ser um atrativo aos migrantes e as diversas formas de —especulação.

O terceiro momento da expansão urbana se dá a oeste da sede municipal ao longo da Rodovia PA-263, no sentido de Goianésia do Pará.

---

<sup>5</sup> O Plano Diretor de Breu Branco reconhece a existência de seis “macrozonas urbanas”: a) Macrozona Urbana 1 – MZU 1 – constituída pela cidade de Breu Branco, sede do município; b) Macrozona Urbana 2 – MZU 2 – constituída pelo núcleo denominado Vila Mojuzinho, situado às margens da Rodovia PA-263, junto à ponte sobre o rio Moju; c) Macrozona Urbana 3 – MZU 3 – constituída pelo núcleo denominado Vila Placas, situada nas proximidades da margem direita do lago Tucuruí; d) Macrozona Urbana 4 – MZU 4 – constituída pelo núcleo denominado Muru, situado a jusante da usina, às margens do rio Tocantins; e) Macrozona Urbana 5 – MZU 5 – constituída pelo núcleo denominado Nazaré dos Patos, situado a jusante da usina, às margens do rio Tocantins; f) Macrozona Urbana 6 – MZU 6 – constituída pelo núcleo denominado Nova Jutai, situado a jusante da usina, às margens do rio Tocantins (SILVA, 2019, p. 28).

**FIGURA 29: CARTA-IMAGEM DA ÁREA URBANA DE BREU BRANCO (PA) EM 1996**



Fonte: Imagens Landsat. Elaboração: SILVA, W, 2018.

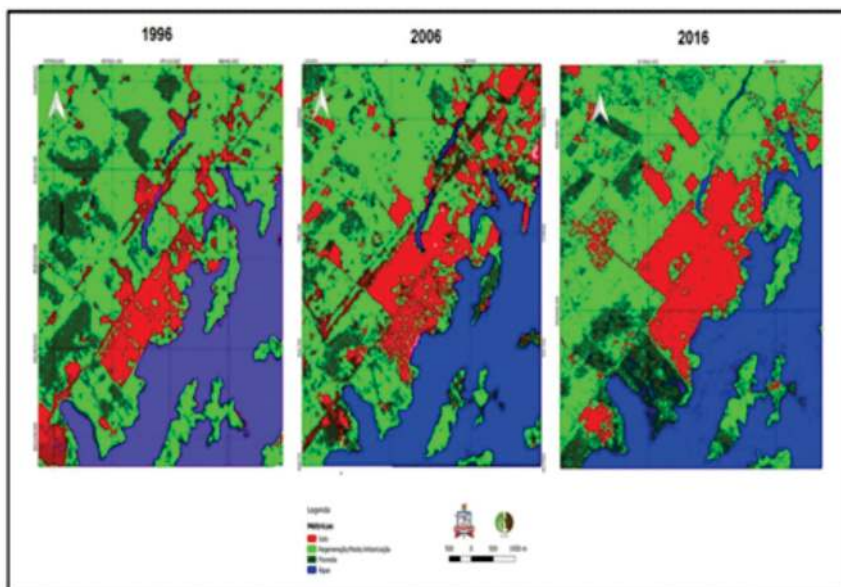
A análise da carta-imagem na figura supracitada mostra a configuração espacial urbana em 1996, com a Rodovia PA-263 e o Rio Tocantins limitando o núcleo urbano, ao norte do município o comportamento da cobertura vegetal era de padrão relevante, não há nesse período, características de uso e ocupação urbana nessa região, ou seja, a zona Norte da área urbana de Breu Branco (rural) foi convertida em poucos anos em área urbana.

Para Silva (2019), a dinâmica de conversão de áreas agrícolas em áreas urbanas se constitui em um dilema para a relação urbana e ambiental no contexto das cidades. No caso de Breu Branco, em menos de dez (10) anos, o crescimento demográfico direcionou as ocupações nessa região, com uma população de aproximadamente 20.000 habitantes.

Como consequência desse avanço entre a Avenida Galet e o entorno do lago de captação entre a Rodovia PA-263 e o linhão de transmissão, surgiram pelo menos três (3) bairros, à saber: Santa Catarina, Conquista e Felicidade. Observando o mapa, a área ao norte do município possuía uma determinada cobertura vegetal, onde atualmente estão os bairros citados, o que permitiu a Silva (2019) inferir, após adoção de técnicas de geoprocessamento, que houve uma supressão vegetal de aproximadamente 2,3 km<sup>2</sup>, removida e convertida em área urbana em pouco tempo.

Analisando a expansão da mancha urbana e a supressão da cobertura vegetal, Silva (2019) elaborou um mapa multitemporal da expansão urbana de Breu Branco, o qual pode ser visto na próxima figura.

**FIGURA 30: MAPA MULTITEMPORAL DA EXPANSÃO URBANA DE BREU BRANCO (PA), ENTRE OS ANOS DE 1996, 2006 E 2016**



**Fonte:** Imagens Landsat, trabalhadas com técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento. **Elaboração:** SILVA, W., 2018.

Assim, Silva (2019) assevera que no mapa de mancha urbana, referente ao ano de 1996, a mancha apresenta um perímetro de aproximadamente 3,8 km<sup>2</sup>. A relação territorial entre espaço urbano e rural era limitada pela Rodovia PA-263. De fato, não havia uma evolução da área urbana sobre a rural. Isso é assim porque naquele momento os bairros existentes foram: Centro, Bela Vista, Japonês, Novo Horizonte, Novo Paraíso, Continental e Felicidade na porção sul do município.

No ano de 2006, a população de Breu Branco, segundo o IBGE, era da ordem de 46.249 habitantes, ou seja, a população saiu de aproximadamente 20.000 para 46.000 habitantes. Um crescimento

de aproximadamente 130% em 10 anos. Sua área territorial sai de 3,8 km<sup>2</sup> para aproximadamente 6 km<sup>2</sup>. Em 2006, o Plano Diretor de Breu Branco, fazia referência a existência de 7 bairros, mas sua área territorial já era quase o dobro de sua área emancipada.

Para Silva (2019), o linhão de transmissão de energia elétrica, transversal ao movimento de crescimento horizontal, funcionou como uma barreira física para o avanço dos bairros; Santa Catarina, Conquista e Liberdade. Contudo, não impediu que o entorno do lago de captação, de onde é abastecido o município, em 2006 já estivesse rodeado por moradias.

Silva (2019) conclui que em 1996 não havia pressão urbana no entorno do lago. A expansão territorial da classe solo, na região do bairro Conquista e Liberdade sobre a classe de vegetação, resultou na mudança da paisagem no entorno do lago. Assim, com base nas mensurações de distâncias realizadas pelo autor no *software QGIS*, a evolução urbana em direção ao lago, equivale a um avanço de aproximadamente 60 metros/ano-1, ou seja, esse valor está relacionado a velocidade de conversão da área urbana sobre a rural no bairro Liberdade, entre a Rodovia PA-263 e o lago de captação.

Na verdade, as principais mudanças em relação a 2006 ocorreram ao longo dos vetores de crescimento. No vetor norte, por exemplo, a áreas ocupada pelos povoamentos do Castanheira e do União, juntos, registraram uma área territorial de aproximadamente 0,64 km<sup>2</sup>, o que espacialmente representa um valor pequeno, porém estamos nos referindo a uma ocupação não regularizada e localizada cada vez mais ao norte em relação à sede.

Silva (2019) observa ainda o registro do projeto de habitação social localizado próximo ao lago de captação, como sendo um projeto financiado por bancos públicos, que reúne a infraestrutura adequada para habitação, agregando 0,16 km<sup>2</sup> de área urbana. Essas zonas de crescimento urbano estão representadas no mapa da figura a seguir.

**FIGURA 31: CARTA-IMAGEM DAS ZONAS DE CRESCIMENTO URBANO DE BREU BRANCO (PA)**



Fonte: Imagem do software Google Earth. Elaboração: SILVA, 2018.

Após isso, Silva (2019) argumenta que o abastecimento de água da cidade de Breu Branco está comprometido pelo acelerado crescimento horizontal da cidade, chegando ao ponto de atingir o Lago de captação de água de Breu Branco, como ilustra o mapa da figura a seguir.

**FIGURA 32: CARTA-IMAGEM DO LAGO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO DA CIDADE DE BREU BRANCO (PA), COM BUFFER INDICANDO A EXTENSÃO LEGAL PREVISTA PARA A APP DO LAGO**



Fonte: Imagem do *software* Google Earth. Elaboração: SILVA, 2018.



A carta-imagem da figura anterior mostra um *buffer* elaborado para representar a extensão prevista pelo Código Florestal da área de preservação permanente (APP) da vegetação ciliar em torno do lago. Percebe-se que a legislação não é cumprida, com moradias situadas dentro da área prevista para a APP.

Para Silva (2019), o mapeamento ilustrou como do ponto de vista ambiental, pouco foi feito em relação a preservação de áreas verdes. O lago de captação para o abastecimento de água está cercado por moradias, a cobertura vegetal quando existe no entorno é uma vegetação rasteira, a recuperação da área verde no entorno do lago é fundamental. Entrementes, isso esbarra no custo econômico e social da remoção de moradias.

## **2.4 - A urbanização da Amazônia Brasileira e o “paradoxo das águas”**

Os produtos desta sessão são derivados das pesquisas do Grupo de Pesquisa Sociedades e Ambientes das Amazônias (GPSA Amazônias), com a participação dos pesquisadores Otávio do Canto, Norbert Fenzl e Daniel Sombra. Uma das linhas de pesquisa do GPSA Amazônias é a linha Conflitos socioambientais e mediações das Amazônias Brasileiras.

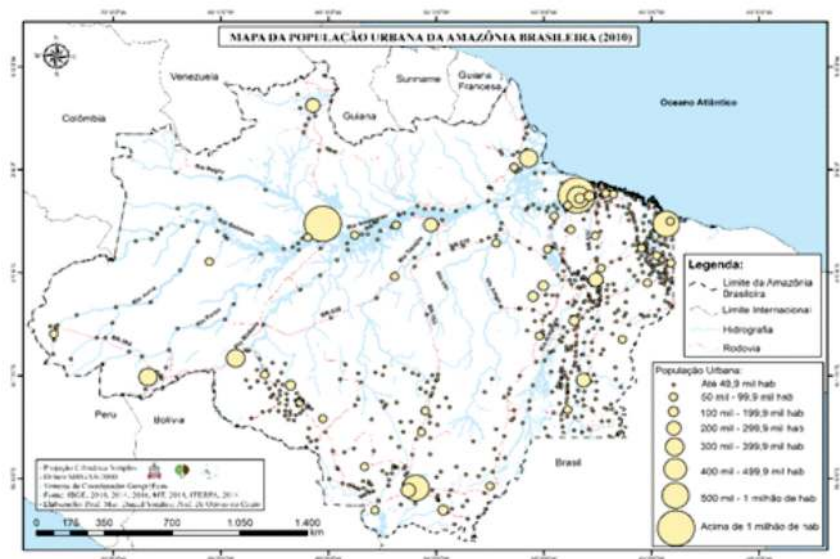
Nesta linha de pesquisa, o GPSA Amazônias busca analisar: 1º) a origem e o desenvolvimento das grandes contradições e conflitos socioeconômicos que caracterizam as cidades amazônicas; e 2º) o resultado das mudanças impostas na organização do espaço geográfico, baseada no padrão de uso da terra, que satisfaz principalmente aos interesses dos grandes empreendimentos do agrobusiness da pecuária e da mineração.

Os principais resultados dessa linha de pesquisa foram expostos por Fenzl et al. (2020), para quem a urbanização acelerada da Amazônia brasileira acompanha o processo de urbanização desigual e êxodo rural que ocorreu em toda a formação espacial brasileira.

Para os referidos autores, se por um lado esse processo derivou em uma complexificação da divisão territorial, social e técnica do trabalho, agregando mais valor aos produtos da região, por outro lado é mister reconhecer os graves conflitos territoriais e socioambientais e a agudização das contradições sociais na região, derivadas sobretudo da forma pela qual as plataformas dos Grandes Projetos têm sido erigidas na região.

Para Fenzl et al. (2020) é inegável que as atividades produtivas foram alteradas a partir da implantação dos Grandes Projetos. Contudo, ao analisar os quarenta (40) municípios com a maior população (estimativa em 2016) na Amazônia, os autores afirmam que é necessário reconhecer que a estrutura urbana construída sobre a malha fluvial determinou o padrão hegemônico de urbanização. Nestas circunstâncias, 70% das cidades amazônicas mais populosas têm origem fluvial, 27% origem rodoviária e apenas 3% têm origem ferroviária, conforme ilustra o mapa da figura a seguir.

**FIGURA 33: MAPA DA POPULAÇÃO URBANA DA AMAZÔNIA BRASILEIRA EM 2010**



Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: SOMBRA, D.; CANTO, O.; FENZL, N., 2019.

Por um lado, isso implica em reconhecer a diversidade socioambiental desta região. Além disso, discutir o meio ambiente e os problemas ambientais da Amazônia brasileira significa debater as questões de uma região urbanizada. De outro modo, ainda que as cidades em questão possuam múltiplas imbricações com as águas e rios, o acesso à água potável para o consumo, ou mesmo ao rio como paisagem é algo cada vez mais negado e tornado “escasso” nas cidades amazônicas.

Para compreender a relação complexa entre urbanização com outros como biodiversidade, conflitos socioambientais e resiliência, o GPSA tem capitaneado diálogo com pesquisadores de outras regiões do mundo, cabendo destaque à cooperação com pesquisadores

que estudam o Caribe, participando de uma rede de cooperação de pesquisadores entre Amazônia e Caribe.

A Rede de Cooperação Amazônia-Caribe surgiu com o I Seminário Internacional realizado em maio de 2015, em Belém, ocasião em que foi criada a Rede Junction Amazonian Biodiversity Units Research Network Program (JAMBU-RNP) e o Grupo de Pesquisas Biodiversidade, Sociedade e Território na Amazônia (BEST Amazônia), liderado pelos professores Lise Tupiassu (ICJ) e Rodolpho Zahluth Bastos (NUMA).

Em 2015, na Martinica, foi realizado o II Seminário de Cooperação Científica Amazônia-Caribe, ocasião em que foi firmado acordo de cooperação entre CNRS, Université des Antilles e a UFPA. A partir dessa rede, vêm sendo desenvolvidos vários projetos de âmbito internacional, tais como AlterNATIVES, REK-ABIOS, DISC, IBIS, IBIS-Extensão, entre outros. Todos com a participação conjunta de membros do ICJ e do NUMA, expandindo as discussões para aspectos interdisciplinares, inclusive, com a interação entre ciências duras e ciências sociais.

Como corolário desta rede, em 2018 foi realizada a IV Semana de Cooperação Científica Internacional Amazônia-Caribe para interligar pesquisas, conhecimentos e ações em torno das conexões ecológicas que envolvem essas duas regiões, com o tema “sustentabilidade, risco e resiliência territorial”.

O evento foi uma realização da Universidade Federal do Pará, por meio do Instituto de Ciências Jurídicas (ICJ) e do Núcleo de Meio Ambiente (NUMA), em conjunto com o Centro Universitário do Pará (CESUPA) e o Laboratoire Caribéen de Sciences Sociales (LC2S, Université des Antilles), com a participação de pesquisadores do Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), do Institut de Recherche pour le Développement (IRD), da Université Paris 1 –

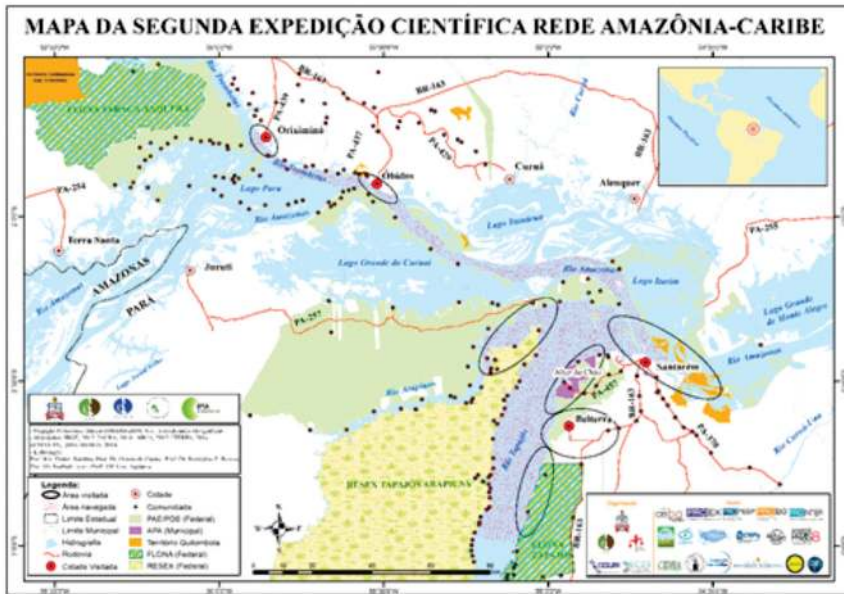
Panthéon-Sorbonne, da Université Paris 8 – Vincennes, da Université Paris VII - Diderot e da Université Montpellier III – Paul Valéry.

A IV Semana de Cooperação Científica Amazônia-Caribe faz referência ao quarto encontro realizado em Belém, outros quatro seminários tendo sido realizados nas Antilhas e na Guiana desde 2015. O encontro teve por foco o Projeto “Integração, Biodiversidade e Socioecologia - ordenamento territorial na zona Amazônia-Caribe” (IBIS – CAPES/COFECUB), capitaneado pelo PPGD/ICJ, em parceria com o PPGEDAM/NUMA, a Clínica de Direitos Humanos da Amazônia e o Laboratório de Cidades na Amazônia, todos da UFPA, assim como o PPGD/Cesupa e o IPPUR/UFRJ, em conjunto com as instituições francesas.

Durante a semana de cooperação, foram realizados, além do IV Seminário internacional de Cooperação Científica Amazônia-Caribe (programação aberta ao público), a II Expedição Científica Amazônia-Caribe, a III Oficina Temática sobre a Proteção Ambiental na Amazônia e o I Workshop Preparatório ET/PLASTIC/CNRS.

Esta expedição objetivou fornecer um trabalho de campo sistemático e um painel das realidades socioambientais amazônicas: as cidades, vilas, áreas protegidas, diante do avanço de monoculturas e novas formas de usos do território. O mapa da figura a seguir ilustra os ambientes escolhidos para a expedição científica.

**FIGURA 34: MAPA DA SEGUNDA EXPEDIÇÃO CIENTÍFICA DA REDE AMAZÔNIA-CARIBE. EXPEDIÇÃO PELO OESTE DO PARÁ**



Fonte: IBGE, 2010; ICMnio, 2014; IDEFLOR-bio, 2012; SEMAS-PA, 2014; IBAMA, 2010; FUNAI, 2011; INCRA, 2017. Elaboração: SOMBRA, D; CANTO, O.; BASTOS, R., 2018.

As pesquisas efetuadas pelo GPSA, com o apoio técnico e cartográfico do LARC possibilitam perceber o papel estruturador da circulação sobre o próprio processo de produção do espaço. A rede de cidades nas fases fluviomarinha que legou o maior número de cidades, além das fases ferroviárias e rodovias, ilustram como o sistema de transportes é estruturador. Contudo, é necessário reconhecer que a urbanização ocorreu em face de um processo desigual de produção do espaço geográfico, seja o rural, seja o urbano. A concentração de terras e a paulatina substituição do uso da terra, baseadas no

extrativismo pela agropecuária e pela mineração, estão diretamente relacionadas ao êxodo rural e à formação das baixadas que conformam o processo de urbanização desta parte do Brasil.

## CAPÍTULO III

# USOS DOS RECURSOS NATURAIS, GESTÃO DE RISCOS E ÁREAS PROTEGIDAS

---

RONALDO MENDES

DANIEL SOMBRA

OTÁVIO DO CANTO

CHRISTIAN NUNES DA SILVA

Este capítulo apresenta mapas que tratam do uso de recursos naturais, em geral, por populações tradicionais, em sua interface com a gestão de unidades de conservação e áreas protegidas. Nesse caso, o mapa além da localização do objeto/fenômeno é essencial para a identificação e caracterização do tipo de uso que se dá aos recursos, e, assim, auxiliam na própria caracterização dos territórios, ou de categorização de elementos ambientais para gestão de riscos.

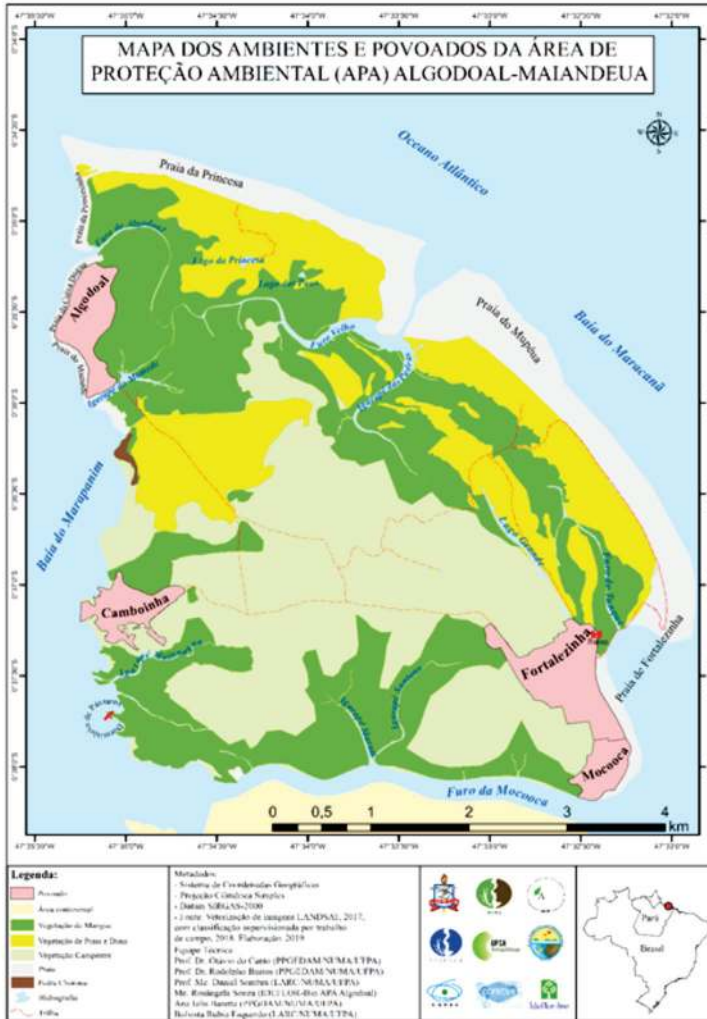


### **3.1 - Gestão de recursos naturais na APA Algodual-Maiandeuá no município de Maracanã (PA)**

Esta sessão apresenta trabalhos, com peso cartográfico, concernentes à gestão de recursos naturais na APA de Algodual-Maiandeuá, localizada no município de Maracanã, na Região de Integração Guamá. O primeiro produto é uma contribuição do Grupo de Pesquisa Sociedades e Ambientes das Amazônias (GPSA Amazônias), com o apoio técnico do Laboratório de Análise Ambiental e Representação Cartográfica (LARC). A Área de Proteção Ambiental (APA) Algodual-Maiandeuá é uma Unidade de Conservação (UC) de Uso Sustentável, conforme Lei Estadual n°. 5.621/90 de 27 de novembro de 1990.

A APA Algodual-Maiandeuá apresenta aproximadamente 3.100 hectares, localizada no município de Maracanã, e como pode ser observado no “Mapa dos ambientes e povoados da Área de Proteção Ambiental (APA) Algodual-Maiandeuá” elaborado, e ilustrado na figura a seguir, é banhada pelo Oceano Atlântico, Baía de Maracanã, Furo da Mocoóca e Baía de Marapanim.

**FIGURA 35: MAPA DOS AMBIENTES E POVOADOS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) ALGODOAL-MAIANDEUA**



Fonte: Vetorização de imagens Landsat; Trabalho de Campo, 2018. Elaboração: CANTO, O.; BASTOS, R.; SOMBRA, D.; SOUZA, R.; BARRETA, A. I.; MONTEIRO, R. E., 2019.

O referido mapa foi elaborado com objetivo de auxiliar a gestão compartilhada da APA, considerando os seus principais ambientes (vegetação de mangue, vegetação de praias e dunas, vegetação campestre, praias e o ambiente conhecido como “Pedra Chorona”) e a localização dos seus povoados denominados localmente de “vilas” (Algoal, Camboinha, Fortalezinha e Mocoóca).

Este Mapa é produto elaborado a partir de ação coletiva, coordenada pelo Professor Otávio do Canto, envolvendo parceria entre as seguintes instituições, Grupo de Pesquisa Sociedade-Ambiente nas Amazônias (GPSA-Amazônias); Laboratório de Análise Ambiental e Representação Cartográfica (LARC/NUMA/UFGA); Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM/NUMA/UFGA); CAPES-COFECUB; Conselho Gestor da Área de Proteção Ambiental (APA) Algoal-Maiandeuá e Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (Ideflor-Bio).

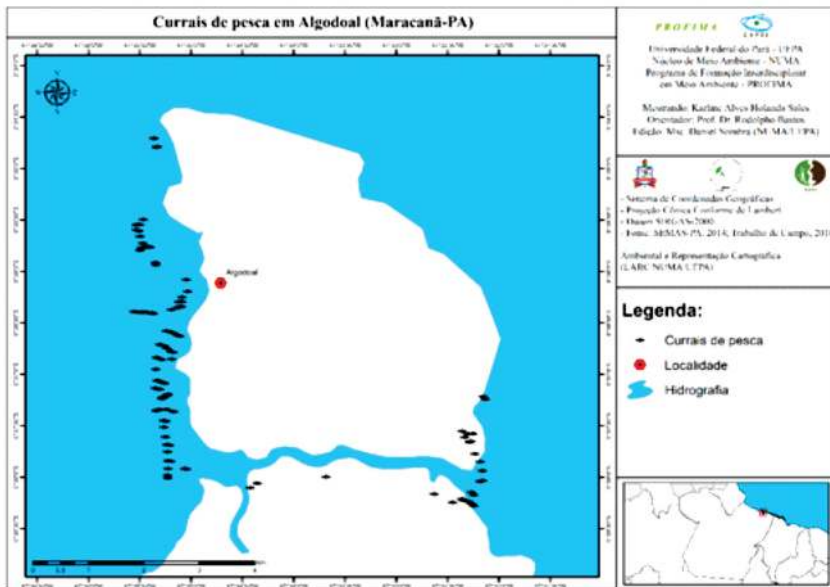
A importância deste tipo de trabalho está na identificação, caracterização e localização dos ambientes existentes na APA, o que auxilia na compreensão dos ecossistemas presentes, e também da relação sociedade/natureza existente nesta unidade de conservação, fornecendo subsídios ao Conselho Gestor e ao órgão gestor para o processo de revisão e aperfeiçoamento do Plano de Manejo.

Outra contribuição para a gestão da APA Algoal-Maiandeuá se encontra no trabalho de Sales (2017). Trata-se de uma monografia elaborada no âmbito do Programa de Formação Interdisciplinar em Meio Ambiente (PROFIMA), no curso de Especialização em Gestão Ambiental, orientada pelo professor Rodolpho Zahluth Bastos.

Salles (2017) objetivou a identificação dos currais de pesca e seus proprietários a fim de elaborar uma cartografia que ao mesmo ilustrasse a dimensão dessa atividade na APA, e pudesse contribuir

para a gestão dos recursos pesqueiros na ilha. O mapa da figura a seguir ilustra os pesqueiros coletados com o uso do *hardware GPS Garmin e-Trex 10*.

**FIGURA 36: MAPA DOS CURRAIS DE PESCA EXISTENTES NA APA ALGODOAL-MAIANDEUA (MARACANÃ-PA)**



Fonte: Trabalho de Campo, 2016; SEMAS-PA, 2014. Elaboração:

SALES, K.; BASTOS, R.; SOMBRA, D., 2017.

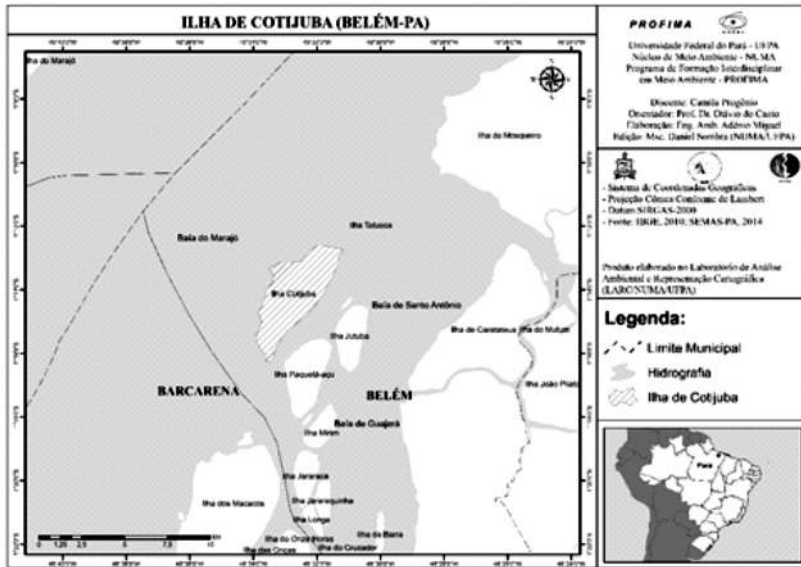
É possível observar que há uma concentração maior de currais na Baía do Marapanim do que na Baía do Maracanã, havendo também poucos no Furo da Mocooca.

### **3.2 – Desmatamento e problemas ambientais na Ilha de Cotijuba, em Belém (PA)**

Esta sessão apresenta contribuições para a gestão ambiental da Ilha de Cotijuba, situada no Distrito Administrativo do Outeiro, um distrito insular do município de Belém. A ilha de Cotijuba é a terceira mais povoada do município de Belém, perdendo apenas para as ilhas de Mosqueiro e Caratateua (ou Outeiro). Esta ilha foi objeto de estudo e análise dos trabalhos de Rocha (2017) e Fernandes (2017), ambos se constituem de monografias de conclusão do curso de Gestão Ambiental, realizado pelo Programa de Formação Interdisciplinar em Meio Ambiente (PROFIMA).

O trabalho de Rocha (2017), orientado pelo professor Otávio do Canto, objetiva realizar a análise da gestão ambiental na ilha de Cotijuba, representada no mapa da figura abaixo, através da sua relação com o desmatamento, uma consequência das características do histórico de ocupação pelo qual o lugar passou e causa do surgimento de áreas de conflitos socioambientais.

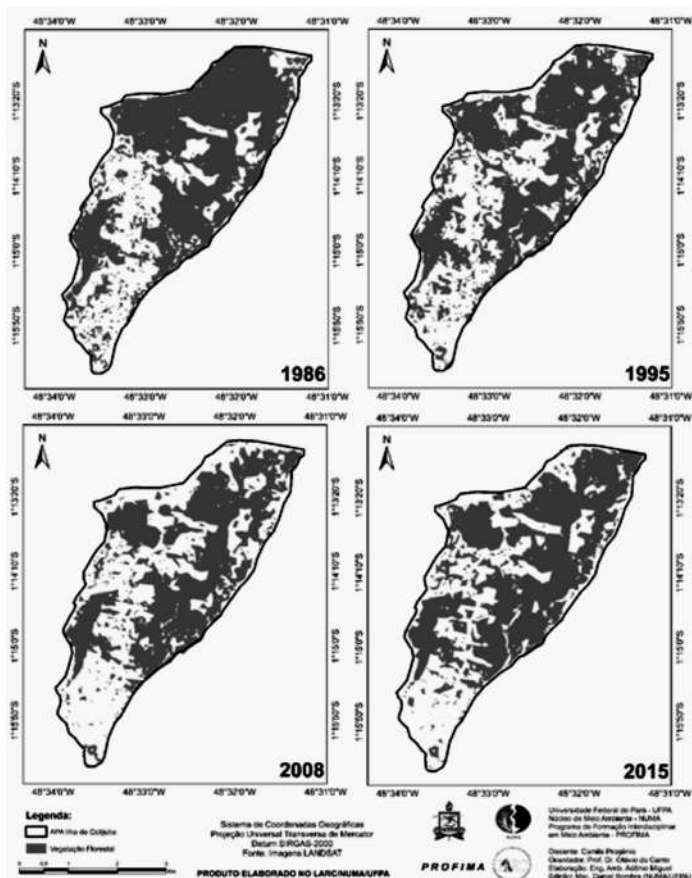
**FIGURA 37: MAPA DE LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO DA ILHA DE COTIJUBA (BELÉM-PA).**



Fonte: IBGE, 2010; SEMAS-PA, 2014. Elaboração: ROCHA, C.; MIGUEL, A.; CANTO, O.; SOMBRA, D., 2017.

Para cumprir o objetivo de seu trabalho, Rocha (2017) determinou a taxa de perda da cobertura vegetal primária em períodos distintos de tempo, através da avaliação multitemporal de imagens dos sensores remoto TM/Landsat-5 nos anos de 1986, 1995, 2008, e OLI/Landsat-8 no ano de 2015, com aplicação da técnica de classificação supervisionada pelo algoritmo da máxima verossimilhança, onde se constatou que a área de floresta primária apresentou valores de 987,74 hectares (62,73 %), 905,76 hectares (57,52 %), 796,26 ha (50,57 %) e 902,84 hectares (57,34 %), respectivamente. Este processo metodológico está sintetizado no produto cartográfico representando no mapa da figura a seguir.

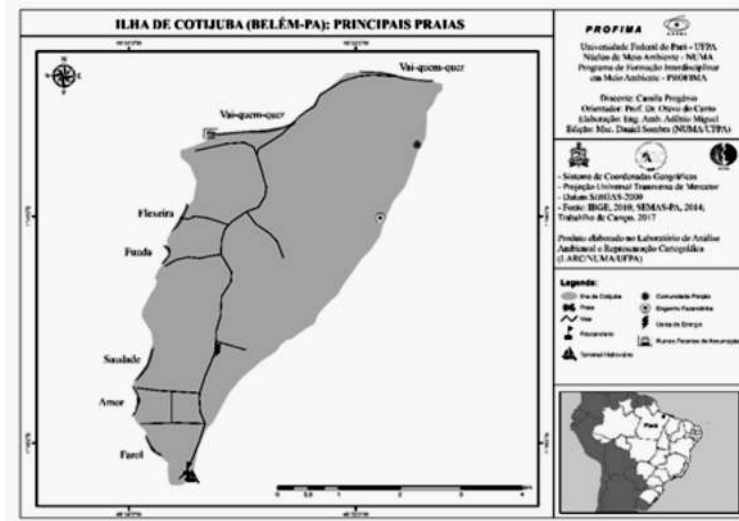
**FIGURA 38: MAPA DA ANÁLISE MULTITEMPORAL DO DESMATAMENTO NA ILHA DE COTIJUBA (BELÉM-PA), PARA OS ANOS DE 1986, 1995, 2008 E 2015.**



Fonte: Dados extraídos de imagens Landsat, e trabalhados com técnicas de geoprocessamento. Elaboração: ROCHA, C.; MIGUEL, A.; CANTO, O.; SOMBRA, D., 2017.

Através dessas informações e de pesquisa exploratória, Rocha (2017) avaliou a percepção de visitantes/turistas e residentes da ilha quanto aos impactos de natureza socioeconômica e ambiental. As principais praias onde foi realizada a pesquisa exploratória estão pontuadas no mapa da próxima figura.

**FIGURA 39: MAPA DAS PRINCIPAIS PRAIAS DE COTIJUBA (BELÉM-PA), OBJETO DE PESQUISA EXPLORATÓRIA**



Fonte: IBGE, 2010; SEMAS-PA, 2014; Trabalho de Campo, 2017. Elaboração: ROCHA, C.; MIGUEL, A.; CANTO, O.; SOMBRA, D., 2017.

Em conclusão, o desmatamento se mostrou como uma questão crítica para a gestão ambiental em Cotijuba, onde três regiões de maior intervenção foram identificadas, sendo a área de influência das praias, o extremo sul e a parte central, cada uma relacionada a aspectos distintos.

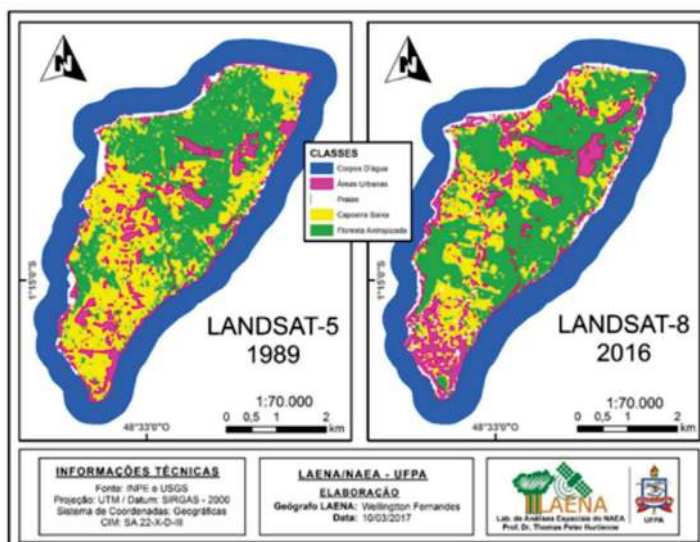
Diante dos dados levantados, Rocha (2017) sugere para efeito de mitigação a consolidação da Ilha de Cotijuba como uma área de preservação ambiental, algo previsto em lei, e posteriores ações de gestão como a formação de um conselho deliberativo e a elaboração do plano diretor são atos necessários para que os conflitos não sejam agravados e novas situações venham a surgir no futuro.

O trabalho de Fernandes (2017), orientado pelo professor Christian Nunes da Silva também teve como objeto o desmatamento na ilha de Cotijuba. Fernandes (2017) trabalhou com imagens



Landsat, e utilizou 5 geoclasses pelo método da classificação supervisionada (MAXVER): 1. Floresta antropizada, 2. Capoeira baixa, 3. Áreas urbanizadas, 4. Praias e 5. Corpos d'água, para os anos de 1989 e 2016, conforme ilustra o mapa da figura abaixo.

**FIGURA 40: MAPA COM A CLASSIFICAÇÃO SUPERVISIONADA MAXVER DE COTIJUBA (1989-2016)**



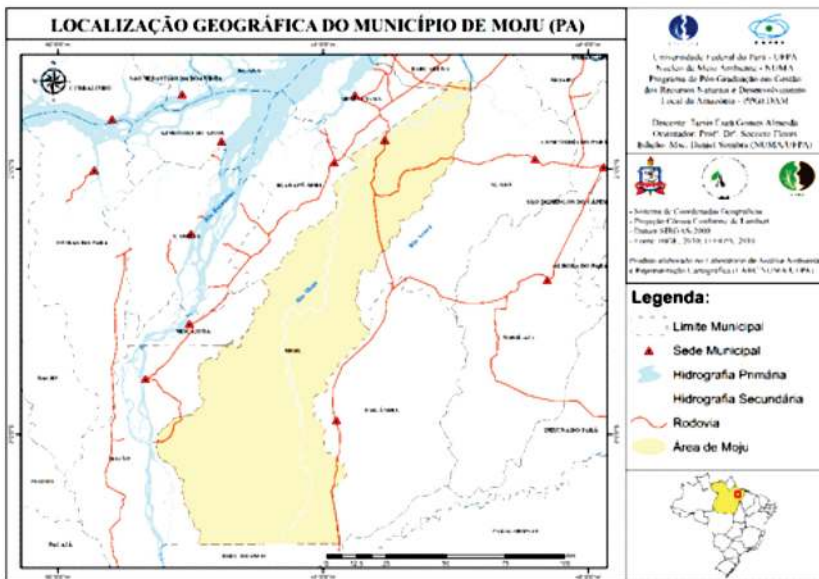
Fonte: INPE, 2016; USGS, 2016. Elaboração: FERNANDES, 2017.

A partir da classificação, Fernandes (2017) realizou a quantificação das áreas no intuito de perceber as mudanças ocorridas no espaço geográfico da Ilha de Cotijuba, resultados que possibilitam pensar a gestão ambiental. Assim, as principais contribuições do sensoriamento remoto são evidenciadas na avaliação e mensuração das áreas, a partir da delimitação, controle do uso e cobertura da terra, diagnóstico de desmatamento, estado dos recursos naturais, entre outras possibilidades indispensáveis ao planejamento e ordenamento ambiental e territorial.

### 3.3 - Mapeamento de risco de desastre por incêndio florestal no município de Moju (PA)

Esta sessão é dedicada aos mapas elaborados pelo trabalho de Almeida (2018), dissertação de mestrado elaborada junto ao PPGEDAM, e orientada pela professora Maria do Socorro Almeida Flores. A pesquisa de Almeida teve por objetivo identificar as áreas onde há maior risco de desastre por incêndio florestal no município de Moju, na Região de Integração do Baixo Tocantins, representado no mapa da figura seguinte.

**FIGURA 41: MAPA DA LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICO DO MUNICÍPIO DE MOJU (PA)**

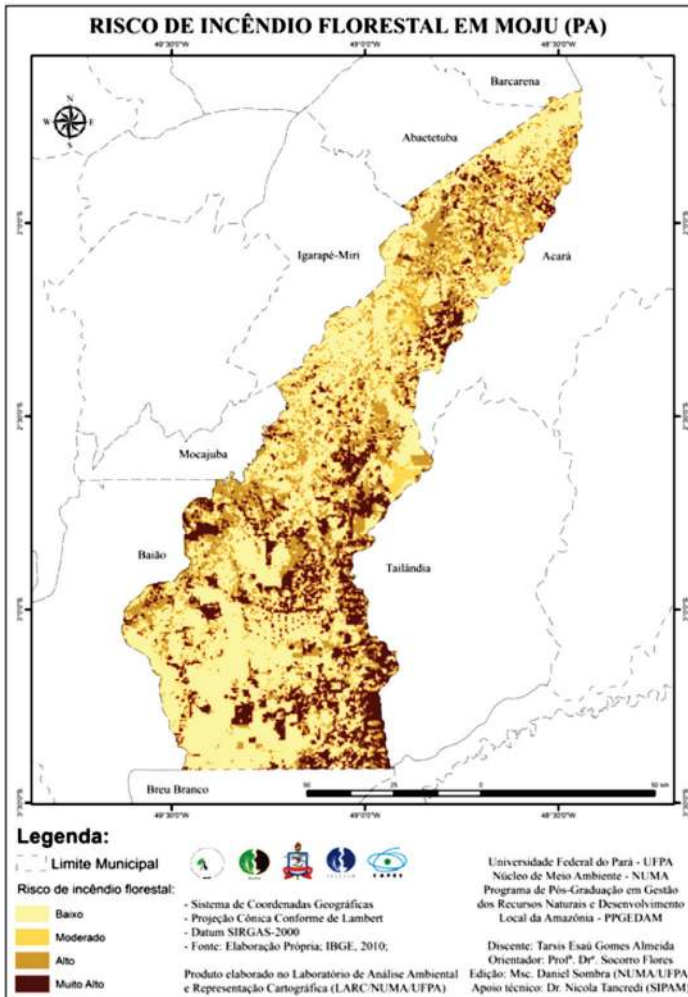


Fonte: IBGE, 2010; ITERPA, 2016. Elaboração: ALMEIDA, T.; FLORES, S.; SOMBRA, D., 2017.

Neste sentido, mediante pesquisa bibliográfica, documental, entrevistas e análises, três mapas principais foram construídos. O primeiro foi o Mapa de Risco de Incêndio Florestal, no qual foram

verificadas quais áreas teriam maior probabilidade de sofrer com incêndio florestal. O mapa é apresentado na figura a seguir.

**FIGURA 42: MAPA DO RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL EM MOJU (PA)**

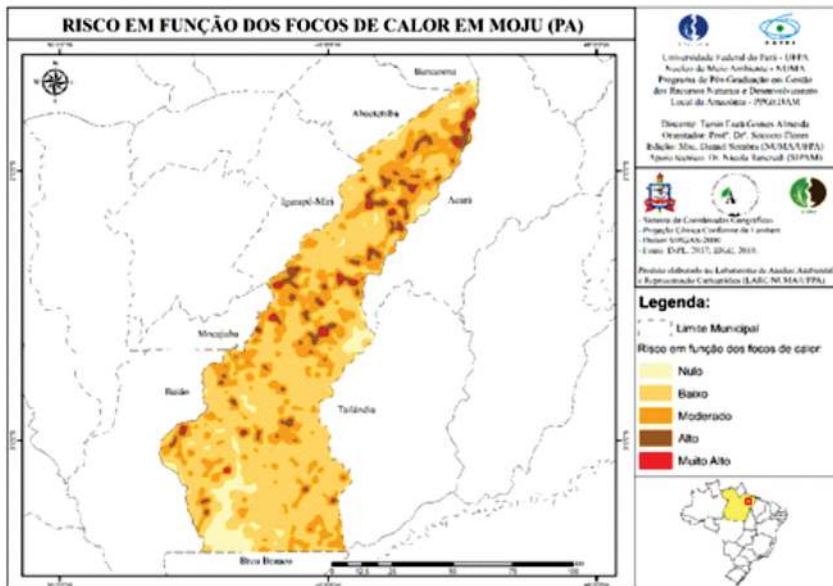


**Fonte: Elaboração própria a partir do Geoprocessamento; IBGE, 2010.  
 Elaboração: ALMEIDA, T.; FLORES, S.; SOMBRA, D.; TANCREDI, N., 2017.**

Para a construção desse mapa foram construídos três mapas anteriores, com metodologia detalhada por Almeida (2017) e sintetizada por Almeida et al. (2020). Os mapas anteriores traziam os elementos ponderados na fórmula de geoprocessamento utilizada para gerar o índice de risco de incêndio florestal, quais sejam: a) mapa de risco em função dos focos de calor; b) mapa de risco em função da malha viária; c) mapa de risco em função da cobertura vegetal. Os mapas são apresentados nas figuras a seguir.

Primeiramente o mapa de risco em função dos focos de calor, na figura seguinte.

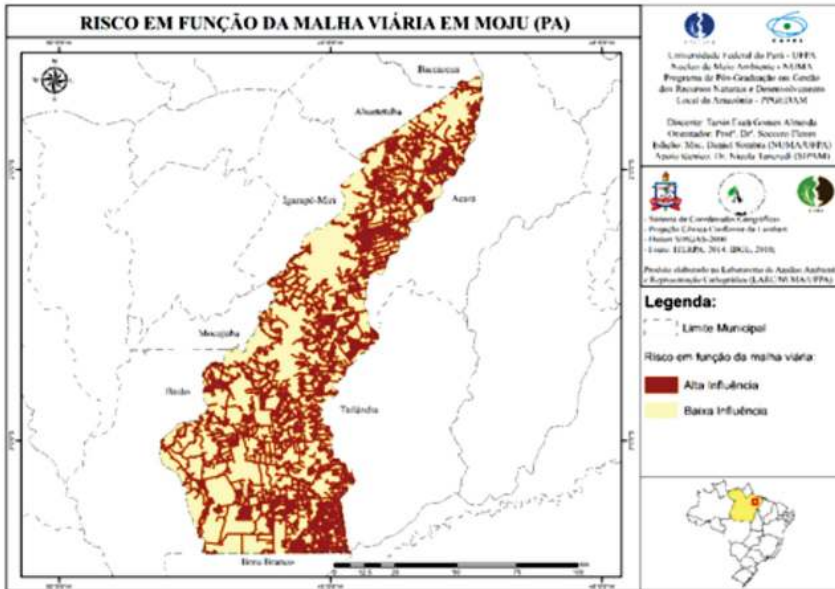
**FIGURA 43: MAPA DO RISCO DE INCÊNDIO EM MOJU (PA)  
EM FUNÇÃO DOS FOCOS DE CALOR**



Fonte: Elaboração própria a partir do Geoprocessamento; INPE, 2012; IBGE, 2010.  
Elaboração: ALMEIDA, T.; FLORES, S.; SOMBRA, D.; TANCREDI, N., 2017.

Segundamente, o mapa de risco em função da malha rodoviária, na próxima figura.

**FIGURA 44: MAPA DO RISCO DE INCÊNDIO EM MOJU (PA)  
EM FUNÇÃO DA MALHA RODOVIÁRIA**

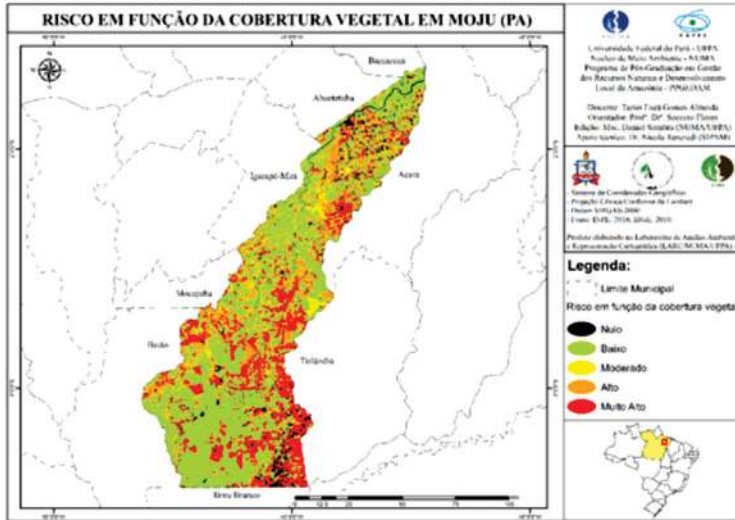


Fonte: Elaboração própria a partir do Geoprocessamento; ITERPA, 2014; IBGE, 2010.

Elaboração: ALMEIDA, T.; FLORES, S.; SOMBRA, D.; TANCREDI, N., 2017.

E, por fim, o mapa de risco em função da cobertura vegetal, apresentado na próxima figura.

**FIGURA 45: MAPA DO RISCO DE INCÊNDIO EM MOJU (PA) EM FUNÇÃO DA COBERTURA VEGETAL**



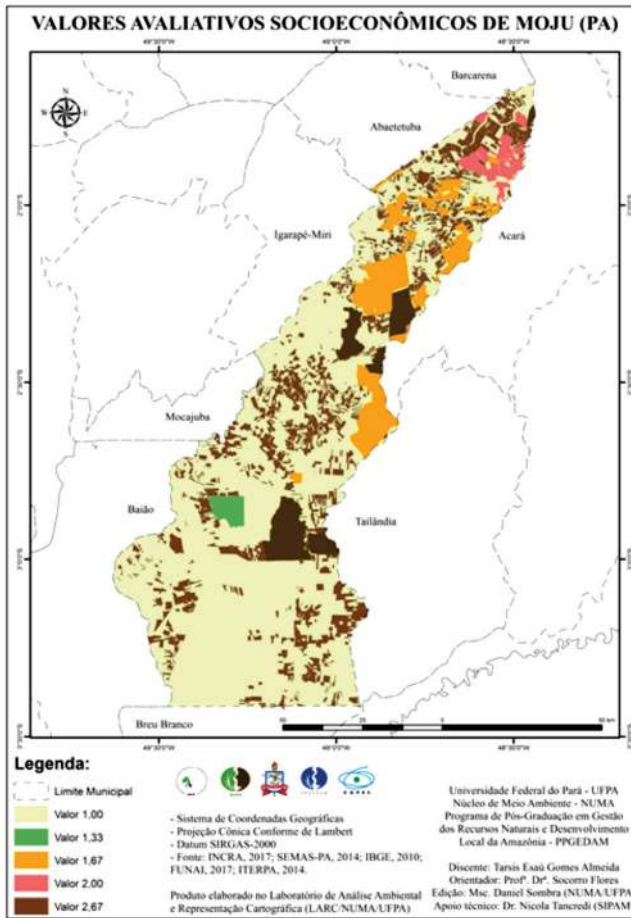
**Fonte: Elaboração própria a partir do Geoprocessamento; INPE, 2014; IBGE, 2010. Elaboração: ALMEIDA, T.; FLORES, S.; SOMBRA, D.; TANCREDI, N., 2017.**

Após a conclusão do mapa de risco de incêndio florestal, a partir da composição dos mapas parciais de risco de incêndio florestal em função dos focos de calor, em função da malha rodoviária e em função da cobertura vegetal, Almeida (2018) partiu para a elaboração do Mapa Avaliativo Socioeconômico.

A finalidade do Mapa Avaliativo Socioeconômico era mensurar os possíveis impactos demográficos, sociais, culturais e econômicos decorrentes de incêndios florestais no município. Para a construção desse mapa foi levada em conta a estrutura fundiária do município de Moju, as tipologias de uso da terra e o quadro demográfico e socioeconômico do município. A ponderação dos valores é detalhadamente explanada por Almeida (2018), e sintetizada por Almeida et al. (2020).

A figura a seguir apresenta o Mapa Avaliativo Socioeconômico do município de Moju.

**FIGURA 46: MAPA COM OS VALORES AVALIATIVOS SOCIOECONÔMICOS DO MUNICÍPIO DE MOJU (PA)**



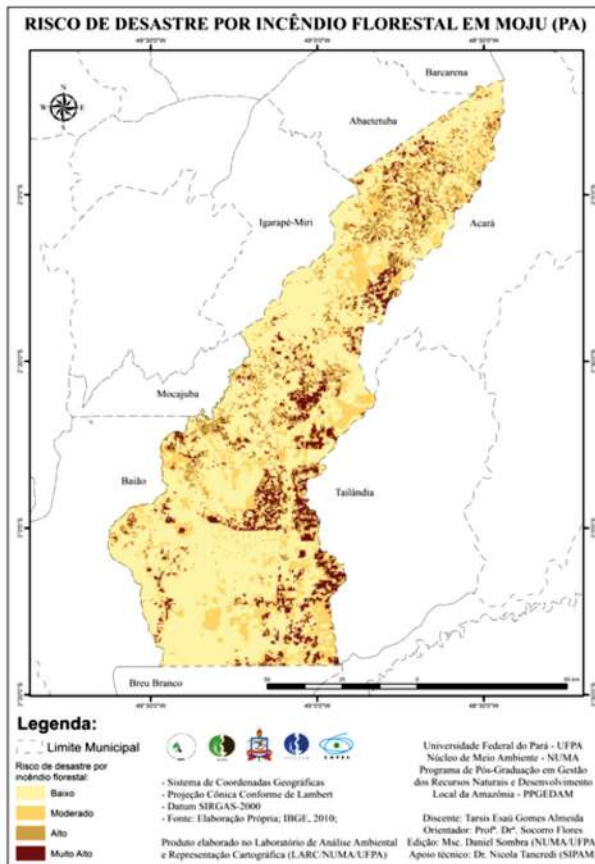
**Fonte: INCRA, 2017; SEMAS-PA, 2014; IBGE, 2010; FUNAI, 2017; ITERPA, 2014; Geoprocessamento de elaboração própria. Elaboração: ALMEIDA, T.; FLORES, S.; SOMBRA, D.; TANCREDI, N., 2017.**

A finalidade única do mapa avaliativo de valores socioeconômicos é produzir um índice de risco social. O último mapa, e produto final da dissertação de Almeida (2018) é o Mapa de Risco de Desastre

por Incêndio Florestal, que é o produto de uma álgebra dos dois primeiros mapas (mapa de risco de incêndio florestal e mapa de valores socioeconômicos avaliativos).

O mapa de risco de desastre por incêndio florestal do município de Moju é apresentado na próxima figura.

**FIGURA 47: MAPA DE RISCO DE DESASTRE POR INCÊNDIO FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE MOJU (PA)**



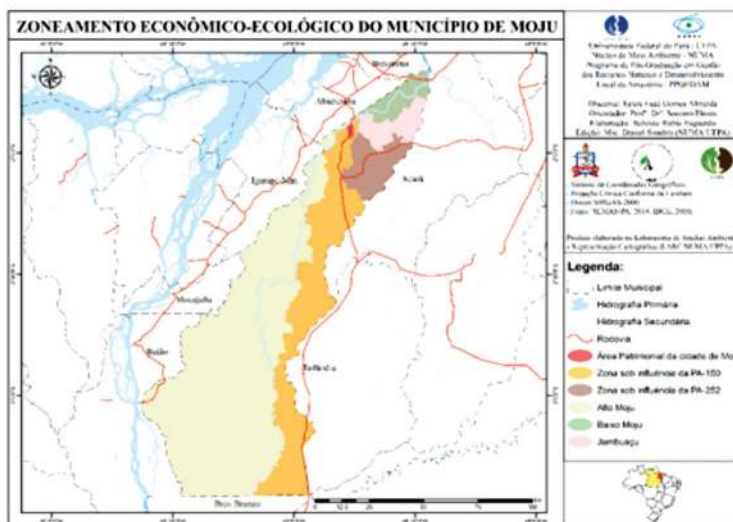
**Fonte: Elaboração própria a partir de geoprocessamento; IBGE, 2010. Elaboração: ALMEIDA, T.; FLORES, S.; SOMBRA, D.; TANCREDI, N., 2017.**



Desse modo, Almeida (2018) propõe que para as ações de gestão ambiental de risco para o município, o mapeamento feito possa auxiliar na tomada de decisões por parte de gestores. Outrossim, a metodologia utilizada para a realização do mapeamento forneceu bases para a elaboração de um manual que pode ser usado pelo Corpo de Bombeiros Militar do Pará em outros municípios na prevenção de desastres naturais por incêndios florestais, tendo sido esse um dos produtos técnicos derivados do trabalho de Almeida (2018).

No trabalho de Almeida (2018) cada um desses mapas supracitados foi antes elaborado por zona em Moju, tendo Almeida (2018) dividido o município em cinco regiões de acordo com o Zoneamento Econômico-Ecológico do município: a) Região da sede municipal (área patrimonial); b) Região da Rodovia PA-150; c) Região da Rodovia PA-252; d) Região do Alto Moju; e) Região do Baixo Moju; f) Região do Jambuçu. Esse zoneamento é ilustrado no mapa da figura abaixo.

**FIGURA 48: MAPA DO ZONEAMENTO ECONÔMICO-ECOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE MOJU (PA)**



Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Moju, 2016; SEMAS-PA, 2016; IBGE, 2010. Elaboração: ALMEIDA, T.; FLORES, S.; SOMBRA, D; MONTEIRO, R. E., 2017.

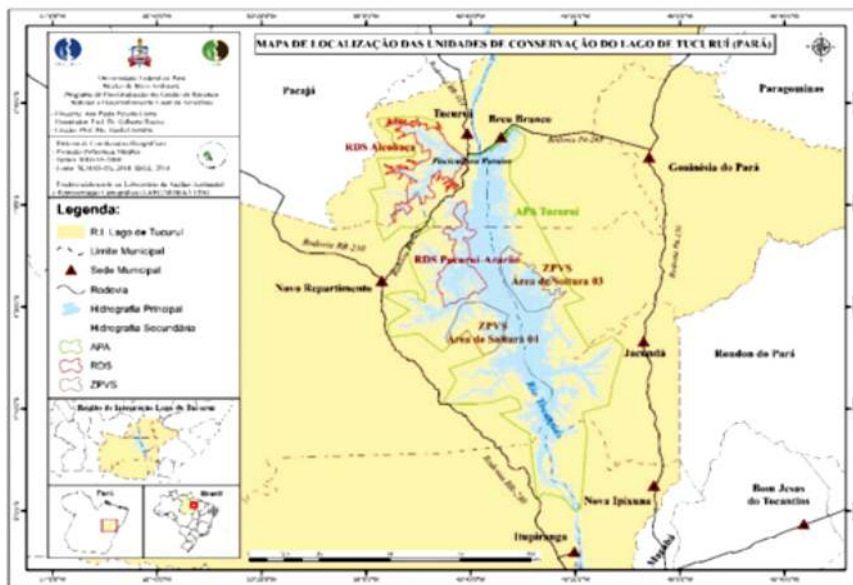
Os mapas de risco de cada região, e das variáveis de cada região podem ser encontrados em Almeida (2018). As possibilidades de ampliação dessa metodologia para outras escalas espaciais de análise são comentadas por Almeida et al. (2020).

### **3.4 - Gestão ambiental no Mosaico de Unidades de Conservação do Lago de Tucuruí (PA)**

Esta sessão apresenta as contribuições de Costa (2019) e Magalhães (2019) para a gestão ambiental das unidades de conservação do Lago de Tucuruí. Ambas são dissertações de mestrado defendidas juntas ao PPGEDAM. O primeiro foi orientado pelo professor Gilberto de Miranda Rocha, e o último orientado pelo professor Otávio do Canto.

O trabalho de Costa (2019) verificou a necessidade da realização de um diagnóstico sobre a efetividade da criação do mosaico de unidades de conservação do Lago de Tucuruí, que também se insere no contexto da compensação ambiental. Analisar a efetividade do mosaico de Tucuruí implica a avaliação de uma política pública que previu a consolidação de objetivos específicos para o território em questão, cuja cartografia detalhada está exposta no mapa da figura a seguir.

**FIGURA 49: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO LAGO DE TUCURUÍ (PARÁ)**



Fonte: SEMAS-PA, 2010; IBGE, 2014. Elaboração: COSTA, A. P.; ROCHA, G. M.; SOMBRA, D., 2019.

Desse modo, o monitoramento e os processos avaliativos se constituem como itens primordiais para visualização do alcance das políticas estatais. Tal alcance se materializa na verificação da qualidade da gestão, na eficiência do gasto público e na efetividade da ação do Estado enquanto agente regulador da política pública.

Para realizar esta análise, Costa (2019) utilizou como parâmetro de referência o “protocolo de avaliação de efetividade de gestão de mosaicos de áreas protegidas no Brasil”, desenvolvida por Gidsicki (2013) a partir do qual são definidos âmbitos, princípios, critérios e indicadores de efetividade de gestão que compõem uma matriz hierárquica de análise própria para mosaicos e que permitem realizar um diagnóstico preliminar da situação atual do mosaico com seus avanços, obstáculos e sugestões para a efetiva gestão.

A espacialização das unidades de conservação analisadas auxiliou na compreensão da dimensão territorial do Mosaico de Tucuruí. Cabe ressaltar o caso especial das duas Zonas de Proteção da Vida Silvestres (ZPV's) existentes, as quais não constam no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), e cujos arquivos vetoriais não estavam disponíveis em nenhuma das bases de dados institucionais consultadas: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará (SEMAS-PA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Ministério do Meio Ambiente (MMA).

A vetorização dos polígonos das ZPV's foi realizada pelo Laboratório de Análise Ambiental e Representação Cartográfica (LARC) a partir do memorial descritivo anexo da Portaria da SECTAM<sup>6</sup> nº 008-0. De acordo com Costa (2019), as ZPV's foram criadas em áreas que já existiam e eram utilizadas pela ELETRONORTE para alocar animais salvos após a formação do lago, chamadas de Base de Soltura 03 e 04, nas lagoas marginais situadas à jusante da barragem.

Essas áreas foram instituídas com o objetivo de receber, manter e preservar os animais resgatados durante o enchimento do reservatório de Tucuruí. Em síntese, segundo Costa (2019), as ZPV's surgem para propiciar a recuperação e renovação do estoque pesqueiro na região da jusante, que foi alterado com o barramento rio Tocantins.

Sua criação como Unidade de Proteção Integral, prevista no SNUC, art. 13, refere-se às zonas que têm como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou a reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória. Desde a formação do reservatório, a ELETRONORTE vem protegendo estes arquipélagos com a presença de duas equipes credenciadas pelo IBAMA em atividades de fiscalização e controle dos recursos naturais (COSTA, 2019).

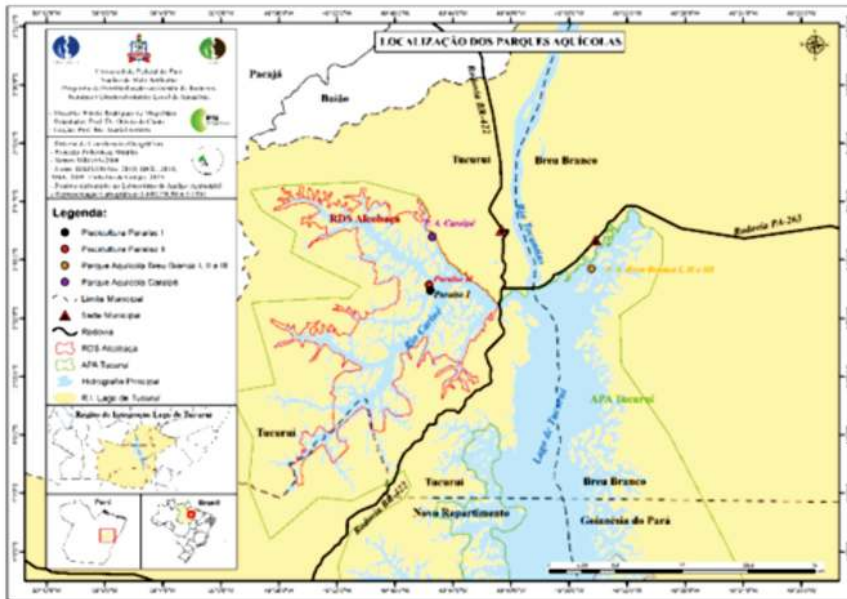
---

<sup>6</sup>Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Pará (SECTAM/PA), atualmente convertida na Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará (SEMAS/PA).

O trabalho de Magalhães (2019) também possui como foco as unidades de conservação do Lago de Tucuruí, mas objetiva analisar a piscicultura como possibilidade de desenvolvimento local e de mitigação dos impactos socioambientais e socioeconômicos provocados pela construção da usina hidrelétrica de Tucuruí.

Para tal, o primeiro passo metodológico foi contextualizar tematicamente a piscicultura na região, em uma área onde antes predomina a atividade pesqueira, e espacialmente, diante do mosaico de unidades de conservação do Lago de Tucuruí. O mapa da figura a seguir apresenta a localização dos parques de piscicultura analisados por Magalhães (2019) no Lago de Tucuruí.

**FIGURA 50: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PARQUES AQUÍCOLAS PRESENTES NO LAGO DE TUCURUÍ (PA)**



Fonte: IDEFLOR-bio, 2010; IBGE, 2010; ANA, 2010; Trabalho de Campo, 2018.  
Elaboração: MAGALHÃES, N.; CANTO, O.; SOMBRA, D., 2018.

Em síntese, os dois trabalhos contribuem para a gestão dos recursos naturais e o desenvolvimento de atividades produtivas em conformidade com as normas ambientais, e de mitigação das externalidades negativas da construção da UHE de Tucuruí, trazendo ainda como contribuição a vetorização de novas informações socioambientais relevantes, como é o caso das ZPV's e também dos principais parques aquícolas presentes no lago.

### **3.5 - Conflitos socioambientais nas Unidades de Conservação da Zona Costeira Paraense**

Esta sessão apresenta as contribuições para a gestão de unidades de conservação na zona costeira paraense a partir dos trabalhos de Abreu (2017), Carmo (2017) e Marçal (2019). Os dois primeiros são trabalhos de monografia elaboradas junto ao PROFIMA, orientadas pelo professor Otávio do Canto, enquanto que o último é o trabalho de uma dissertação de mestrado elaborada junto ao PPGEDAM, orientada pelo professor Gilberto Rocha.

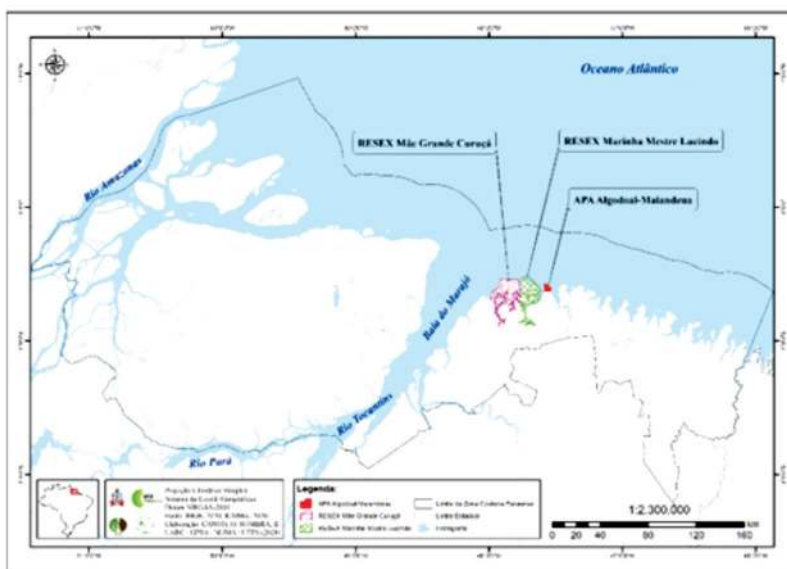
O trabalho de Abreu (2017) objetiva identificar os principais usos de recursos naturais na RESEX Mestre Lucindo de Marapanim, e também os conflitos socioambientais para a partir desta identificação propor contribuições à elaboração do plano de manejo desta unidade de conservação.

Já Carmo (2017) está interessada no diálogo de saberes existente na construção dos conselhos gestores das reservas extrativistas e APA'S presentes ao longo da zona costeira continental paraense, apresentando especial atenção aos casos da RESEX Mestre Lucindo (Marapanim-PA), RESEX Mãe Grande Curuçá (Curuçá-PA) e APA Algodual-Maiandeuá (Maracanã-PA).

Os trabalhos cartográficos para as duas monografias ocorreram no âmbito das pesquisas desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa Sociedades e Ambientes das Amazônia (GPSA Amazônia). No conjunto de pesquisas do GPSA, a cartografia não assume uma

dimensão apenas do ponto de vista da mera localização, mas da situação territorial em sentido mais amplo, despertando olhares sobre as possibilidades existentes nos ambientes e espaços produzidos para a gestão de recursos naturais. O mapa da figura a seguir ilustra as unidades de conservação que foram analisadas de forma mais acurada por Carmo (2017).

**FIGURA 51: MAPA DA ZONA COSTEIRA PARAENSE, COM DESTAQUE PARA AS UC'S RESEX MÃE GRANDE CURUÇÁ, RESEX MESTRE LUCINDO E APA ALGODOAL-MAIANDEUA**



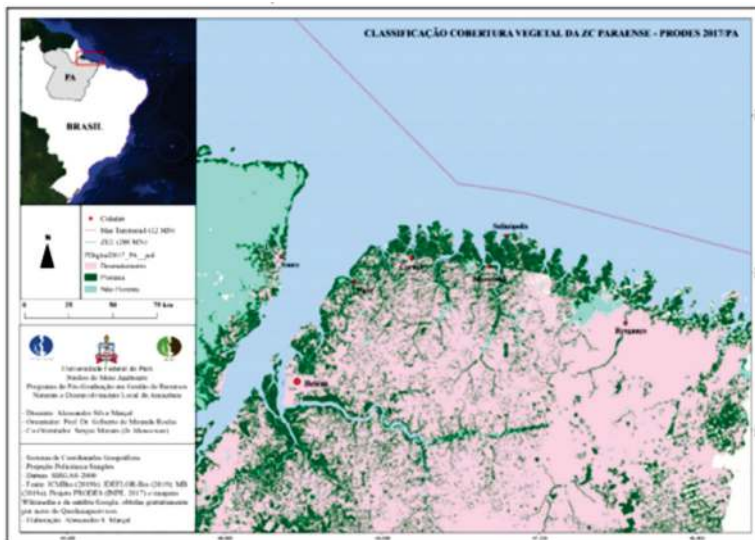
Fonte: IBGE, 2020; ICMBio, 2020. Elaboração: SOMBRA, D; CANTO, O., 2020.

Já a pesquisa de Marçal (2019) objetiva analisar os desafios que dificultam a gestão das unidades de conservação da zona costeira paraense, a partir de um estudo de caso acerca da RESEX de Maracanã. Para isso se valeu de pesquisas empíricas e documentais e sobretudo das análises com auxílio dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Por meio desta metodologia, Marçal (2019) identificou as principais ameaças aos objetivos de criação da RESEX de Maracanã, e avaliou a governança das ações públicas em prol da consolidação desta unidade de conservação.

A Cartografia foi utilizada por Marçal (2019) para contextualizar a unidade de conservação no âmbito da zona costeira paraense, e também para permitir uma análise mais acurada da disposição e da relação entre sociedade e ambientes na RESEX de Maracanã. O mapa da figura a seguir ilustra como estas unidades de conservação (juntamente com os projetos de assentamento agroextrativistas nas ilhas do setor estuarino da zona costeira) são importantes para o equilíbrio ambiental, sendo, na prática, os últimos redutos florestais de toda a zona costeira paraense.

**FIGURA 52: MAPA DA CLASSIFICAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL DA ZONA COSTEIRA PARAENSE PELO PRODES 2017/PA**



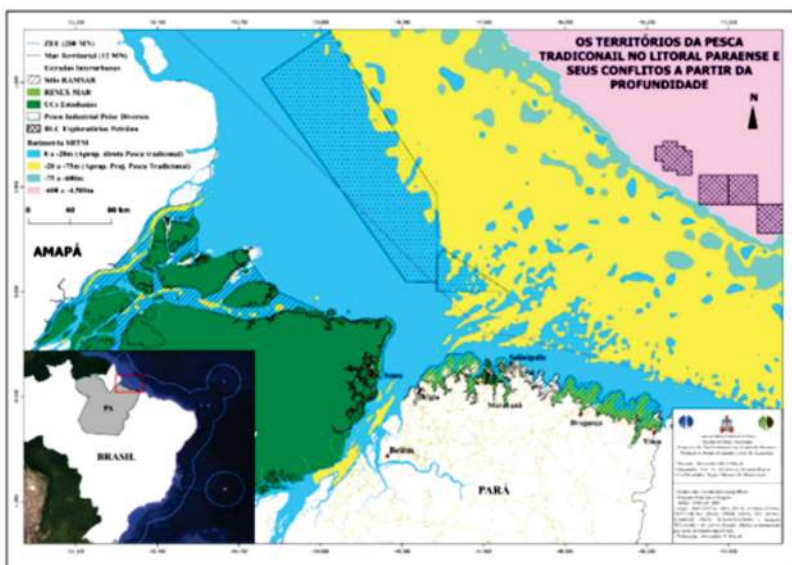
Fonte: INPE (2017), MB (2019). Elaboração: MARÇAL, A., 2019.

Outra contribuição relevante do trabalho de Marçal (2019), que assim como o mapa anterior, extrapola à escala local da RESEX de Maracanã, é o levantamento das territorialidades da pesca, ilustrando



como o mar, as rias<sup>7</sup>, as baías e os rios são espaços de disputas e projeções de interessante entre pesca artesanal e pesca industrial, corroborando com análise desenvolvidas por Soares (2016), Sombra et al. (2018) e Lima et al. (2020). No mapa da figura a seguir, Marçal (2019) apresenta os territórios da pesca na zona costeira paraense.

**FIGURA 53: MAPA DOS TERRITÓRIOS DA PESCA TRADICIONAL NO LITORAL PARAENSE E SEUS CONFLITOS A PARTIR DA PROFUNDIDADE**



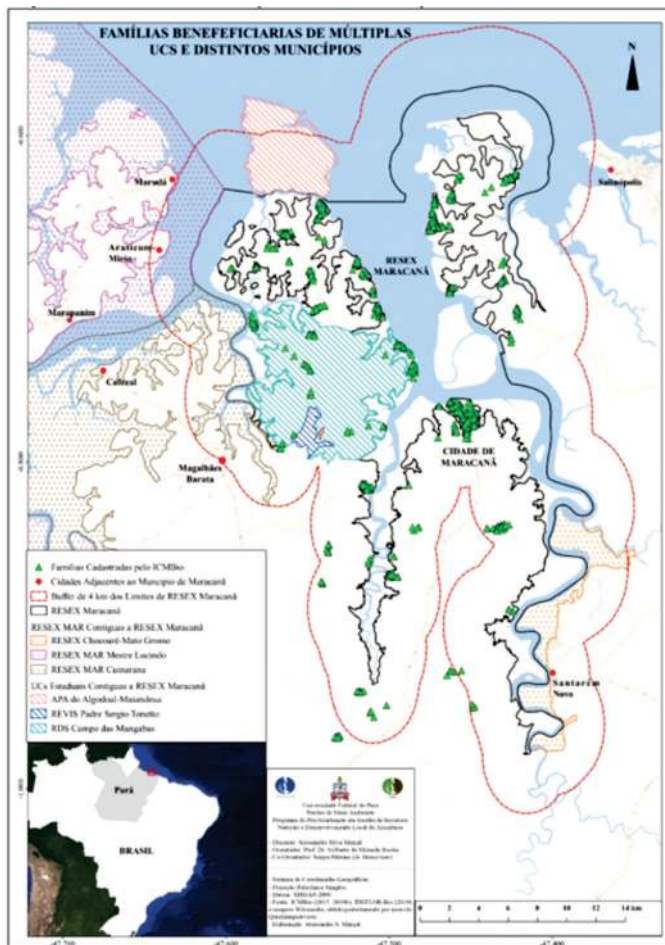
Fonte: ANP (2017); ICMBio (2019); IDEFLOR-bio (2019); CPRM (2019); MB (2019); MPA (2013); RAMSAR (2019); SEMAS/PA (2019). Elaboração: MARÇAL, A., 2019.

<sup>7</sup> Também conhecidas como “reentrâncias”. De acordo com Rocha, Souza e Soares (2018, p. 40): “Frequentemente tais planícies estão associadas a desembocaduras de grandes rios e/ou reentrâncias na linha de costa, e podem estar intercaladas por falésias e costões rochosos de idade pré-cambriana. As planícies costeiras formadas pela justaposição de cordões litorâneos são uma das feições mais marcantes do litoral brasileiro, especialmente da sua porção sudeste e sul, em cujos ambientes atuais podem ser encontradas praias, dunas frontais, cordões litorâneos e zonas intercordões (...). Na região Amazônica as Planícies costeiras são formadas pelos processos de sedimentação por influência do rio Amazonas. No estado do Pará a planície costeira corresponde, principalmente, aos municípios de Colares, São Caetano de Odivelas, Salinópolis, Quatipuru e dada suas características naturais relacionadas às praias, apresenta usos como turismo, lazer, segunda residência e pesca, principalmente industrial”.

Outra contribuição relevante de Marçal (2019) está na análise do efeito borda de influência da RESEX de Maracanã sobre as populações tradicionais e populações rurais de municípios limítrofes ao de Maracanã, mas beneficiadas com a implantação da RESEX de Maracanã. Esse efeito borda é reforçado pelo fato de ter sido possível implantar um brasão de unidades de conservação (em sua maioria, reservas extrativistas) ao longo da zona costeira paraense se estendendo de Soure a Viseu, havendo apenas a interrupção nos municípios de Salinópolis, São João de Pirabas e Santarém Novo, nos quais as reservas extrativistas chegaram a ter seus estudos de viabilização finalizados pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio) mas não chegaram a ser implantadas.

Rocha, Soares e Moraes (2019) comentam acerca do choque de interesses que terminar por constituir em força de atrito e freio à expansão do brasão de unidades de conservação. No mapa da figura a seguir, Marçal (2019) ilustra as famílias beneficiárias da RESEX de Maracanã pertencentes a outras UC's e outros municípios.

**FIGURA 54: MAPA COM AS FAMÍLIAS BENEFICIÁRIAS DE MÚLTIPLAS UC'S E MUNICÍPIOS DISTINTOS**



Fonte: ICMBio (2019); IDEFLOR-bio (2019). Elaboração: MARÇAL, 2019.

Assim, o trabalho de Marçal (2019) construiu produtos cartográficos que constituem não apenas contribuições relevantes para a gestão da RESEX de Maracanã, mas relevantes também para pensar todo o andamento da política ambiental na zona costeira do estado do Pará.

## CAPÍTULO IV

# DINÂMICAS TERRITORIAIS E AÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO LOCAL

---

GILBERTO DE MIRANDA ROCHA  
AQUILES SIMÕES  
DANIEL SOMBRA  
RODOLPHO ZAHLUTH BASTOS

Apesar dos demais capítulos apresentarem também ferramentas que a coadunam com propostas de desenvolvimento local, em seu amplo escopo, este capítulo apresenta mapas que contribuem de forma mais direta nesta perspectiva. Os mapas dessa sessão tratam das dinâmicas territoriais, para além do âmbito basilar da localização geográfica. Nesses mapas, a identificação e categorização das dinâmicas apresentadas saltam a dimensão do espaço absoluto ao espaço relativo e relacional, o que subsidia a proposição de planos de ordenamento territorial e ambiental e ações públicas e da sociedade civil em prol do desenvolvimento local.

#### **4.1 - Produção de cacau e processos de identificação geográfica nos municípios da Rodovia Transamazônica (BR-230)**

Esta sessão apresenta o trabalho de Nunes (2019), dissertação de mestrado elaborada junto ao PPGEDAM, orientada pelo professor Aquiles Simões e coorientada pelo professor Rodolpho Zahluth Bastos.

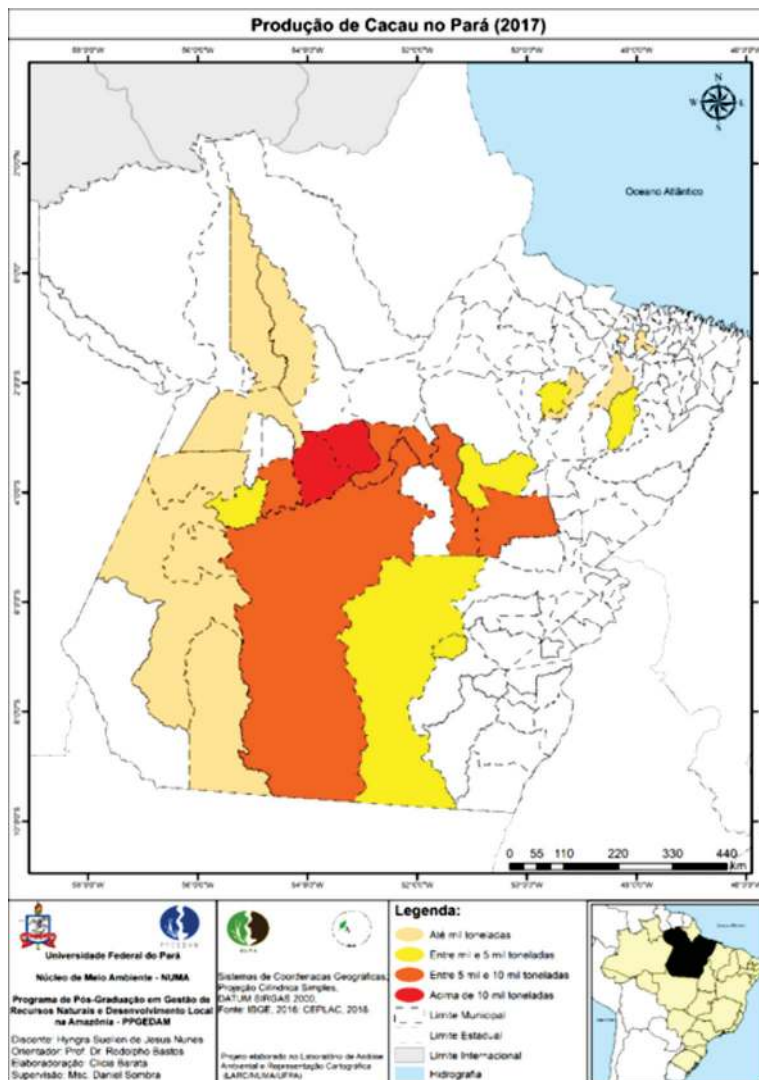
Em seu trabalho, Nunes (2019) objetivou analisar as possibilidades e potencialidades de contribuição do turismo para o desenvolvimento territorial da região Transamazônica, por meio da valorização da cadeia produtiva “do cacau ao chocolate” na região. Esta ideia possui como suposto o fato de o cacau ter se tornado o elemento diferenciador da região Transamazônica, sendo um fator gerador de transformações sociais e econômicas na vida do pequeno agricultor de base familiar.

Para tanto, Nunes (2019) realizou um estudo qualitativo de caráter descritivo e exploratório, que incluiu pesquisa de campo e entrevistas semiestruturadas com representantes do poder público (CEPLAC, SEDEME, SEDAP, SETUR), fabricantes de chocolate regional, sociedade civil organizada (cooperativas, organizações), além de produtores e agricultores do cacau.

A cartografia produzida para esse trabalho se fundamenta em dados secundários, e procura elucidar quais são os espaços produtivos do cacau no estado do Pará, em um primeiro aspecto, e qual a representatividade dos municípios na área de influência da Rodovia Transamazônica (BR-230) em um segundo momento.

Os dados cartografados a partir da base do IBGE ilustram como dentro do estado do Pará, os municípios da Transamazônica despontam como o principal espaço de produção do cacau atualmente, conforme expressa o mapa da figura a seguir.

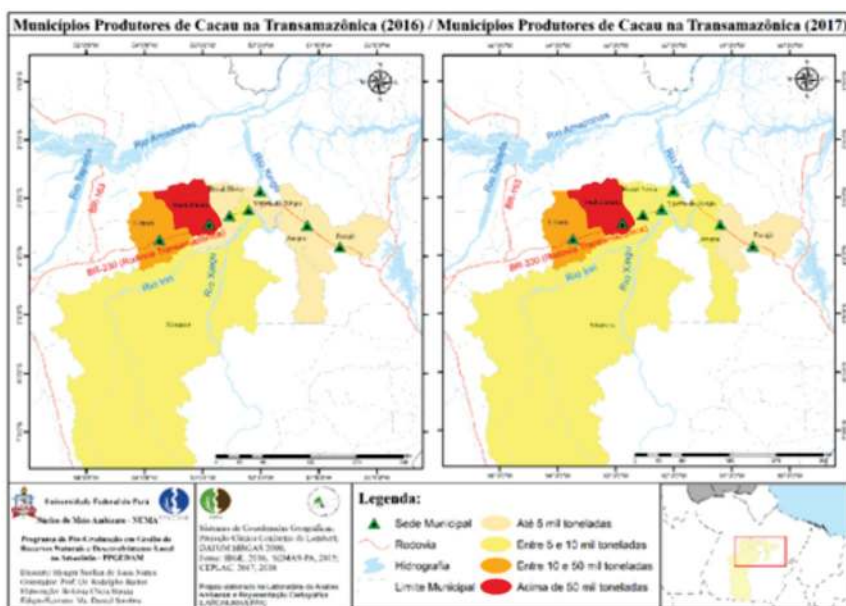
**FIGURA 55: MAPA DA PRODUÇÃO DO CACAU POR MUNICÍPIO NO ESTADO DO PARÁ (2017).**



Fonte: IBGE (2010, 2016); CEPLAC, 2016. Elaboração: NUNES, H.; SIMÕES, A.; BASTOS, R.; SOMBRA, D.; BARATA, C., 2018.

Ao elaborar um mapa focado na escala da “territorialidade do cacau”, percebe que entre os municípios da Transamazônica cabe destaque ao município de Medicilândia, o maior produtor (acima de 60 mil toneladas) nos anos analisados de 2016 e 2017, conforme ilustra o mapa na figura a seguir.

**FIGURA 56: MAPA DOS MUNICÍPIOS PRODUTORES DE CACAU NA ÁREA DA RODOVIA TRANSAMAZÔNICA (2016, 2017)**



Assim, a cartografia elaborada no âmbito da pesquisa de Nunes (2019) colabora para identificar os principais municípios produtores de cacau no estado do Pará, fortalecendo os atributos necessários para o processo de indicação geográfica, pelo qual os produtores de cacau da área têm se organizado para conseguir.

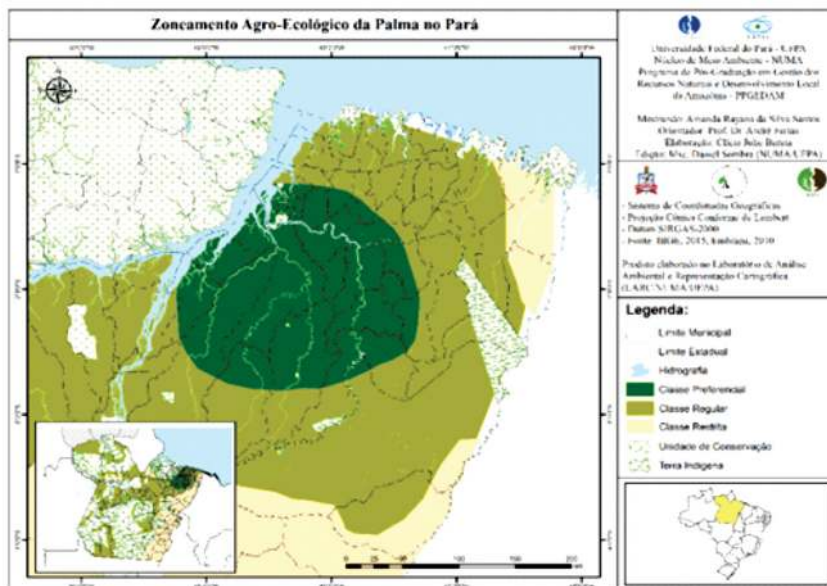
## **4.2 - Circuito espacial da produção das monoculturas de palma de dendê no nordeste do estado do Pará**

Esta sessão apresenta a cartografia elaborada no âmbito das pesquisas para as dissertações de mestrado de Santos (2018) e Ponte (2019), ambas orientadas pelo professor André Farias, no Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia (PPGEDAM).

A pesquisa de Santos (2018) objetiva analisar o papel das principais empresas produtoras do óleo de palma acerca dos conflitos socioambientais, na região do Nordeste do Pará. Desse modo, foi necessário apresentar o conflito socioambiental instaurado em razão da grande concentração da dendeicultura e por fim, construir uma análise do posicionamento dos principais atores sociais envolvidos, assim como suas respectivas relações de poderes, enfatizando os empreendimentos de óleo de palma.

A produção cartográfica desta pesquisa objetivou expressar em que medida tanto o espaço geográfico e a própria paisagem da região têm sido alterados pela expansão da monocultura da palma. Um primeiro levantamento elaborado por Santos (2018) foi acerca do zoneamento agroecológico da palma no Pará, o qual ilustra a área prioritária para a expansão desse cultivo no estado, apontando as bacias dos rios Moju, Acará, Acará-Mirim, Capim e Guamá como as áreas primordiais para a expansão da dendeicultura, conforme ilustra o mapa da figura a seguir.

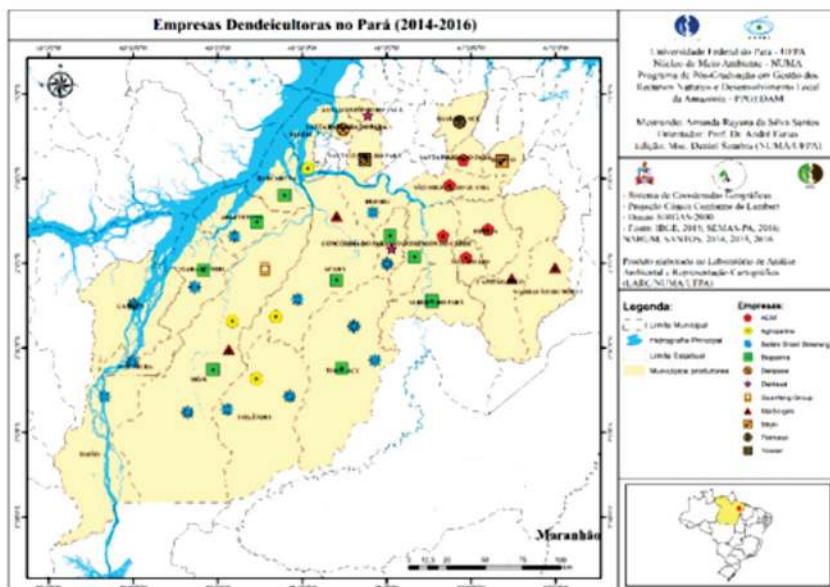


**FIGURA 57: MAPA DO ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DA PALMA NO PARÁ**

Fonte: IBGE, 2015; EMBRAPA, 2010. Elaboração: SANTOS,  
A.; FARIAS, A.; SOMBRA, D.; BARATA, C., 2018.

Outro dado levantado por Santos (2018) diz respeito à ampliação e diversificação das empresas envolvidas na expansão da monocultura da palma no nordeste do estado do Pará. Santos (2018) identificou a existência de 11 empresas, das quais cinco são multinacionais, atuando no espaço agrário em análise.

Por outro lado, a monocultura da palma atingia, no momento analisado por Santos (2018) a quantidade de 26 municípios ao longo do interflúvio entre as bacias do Rio Guamá e do Rio Tocantins, cortadas pelos rios Moju, Acará e seus afluentes, conforme ilustra o mapa da figura a seguir.

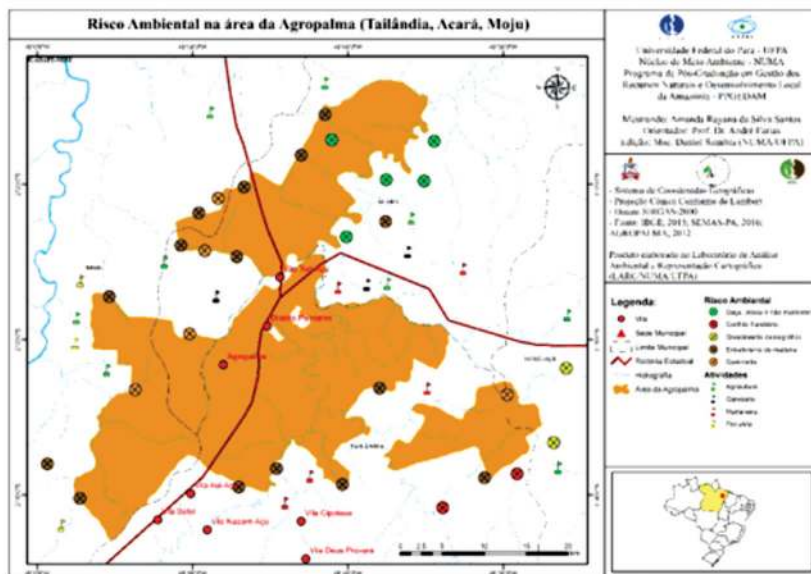
**FIGURA 58: MAPAS DAS EMPRESAS DENDEICULTORAS NO PARÁ (2014-2016)**

Fonte: IBGE, 2015; SEMAS-PA, 2016; NAHUM; SANTOS, 2014, 2015, 2016.  
 Elaboração: SANTOS, A.; FARIAS, A.; SOMBRA, D., 2018.

Essa vigorosa expansão da monocultura da palma, que alguns autores como Nahum e Santos (2016) chegam a classificar como um “período geográfico da dendeicultura”, possui grandes consequências sociais e ambientais, algumas das quais já foram comentadas no capítulo anterior, quando expostas as cartografias dos trabalhos de Farias (2018) e Cruz (2017).

Uma das dimensões abordadas no trabalho de Santos (2018) diz respeito aos riscos socioambientais existentes no contexto espacial de expansão dessa monocultura. O mapa da figura a seguir, construído a partir de dados secundários, ilustra os principais riscos socioambientais existentes ao redor da maior fazenda de plantação de palma da região, localizada no encontro de três municípios: Acará, Moju e Tailândia.

**FIGURA 59: MAPA DO RISCO AMBIENTAL NA ÁREA DA AGROPALMA (TAILÂNDIA, ACARÁ, MOJU), PARÁ**



Fonte: IBGE, 2015; SEMAS-PA, 2016; AGROPALMA, 2012.

Elaboração: SANTOS, A.; FARIAS, A.; SOMBRA, D., 2018.

Enquanto os trabalhos de Cruz (2017), Farias (2018) e Cruz e Farias (2017) seguindo a linha de autores como Córdoba et al. (2019) e Lima et al. (2019) enfatizam os impactos e consequências sociais e ambientais da expansão da monocultura de palma em relação aos recursos hídricos, o trabalho de Santos (2018) apresenta uma diversidade de questões relacionadas aos riscos socioambientais desta atividade.

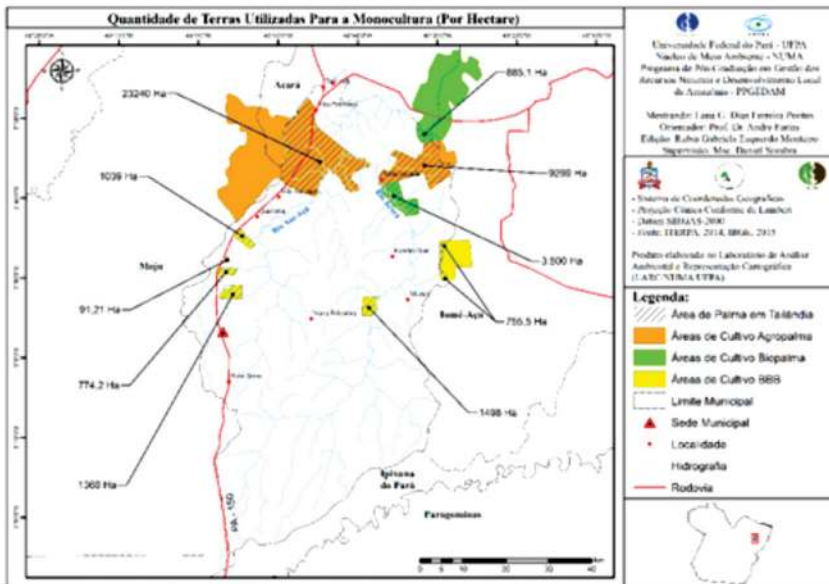
Já o trabalho de Pontes (2019), com recorte espacial específico no município de Tailândia, procura compreender como se processam as transformações no trabalho feminino rural, considerando o avanço da monocultura de palma. Seu objetivo central, portanto, é identificar o perfil das mulheres que trabalham na cadeia da palma de óleo, sua

escolaridade, relacionando a participação destas nas associações de agricultores rurais e nas tomadas de decisões.

Antes de identificar o recorte de gênero nas frentes de trabalho da dendeicultura, Pontes (2019) precisou contextualizar espacialmente a expansão dessa monocultura, em especial o papel do município de Tailândia nesse contexto.

Assim, utilizou a Cartografia para identificar as empresas atuantes no município de Tailândia, e o quanto do espaço agrário desse município está dedicado à essa monocultura no momento de sua análise, conforme ilustra o mapa da figura a seguir.

**FIGURA 60: MAPA COM A QUANTIDADE DE TERRAS UTILIZADAS PARA A MONOCULTURA DE PALMA, POR HECTARE, NO MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA (PA)**



Fonte: ITERPA, 2014; IBGE, 2015; SEMAS-PA, 2016. Elaboração:  
PONTE, L; FARIAS, A.; SOMBRA, D.; MONTEIRO, R., 2018.

Assim, os trabalhos de Santos (2018) e Ponte (2019) auxiliam na descrição e caracterização da bacia de produção da dendeicultura no nordeste do estado do Pará, destacando suas principais externalidades sociais e ambientais, chegando a dimensões como o recorte de gênero. A cartografia dos dois trabalhos ilustra a consolidação de um espaço geográfico da palma do dendê na Amazônia Oriental.

### **4.3 - Produção de açaí e extrativismo animal e vegetal nas ilhas de Abaetetuba (PA)**

Os trabalhos desta sessão são derivados das dissertações de mestrado elaboradas junto ao PPGEDAM de Negrão (2019), orientada pela professora Rosana Maneschky, e de Ferreira (2020), orientada pela professora Maria do Socorro Almeida Flores. As duas dissertações lidam com atividades extrativistas praticadas no município de Abaetetuba, na Região de Integração do Baixo Tocantins.

A pesquisa de Negrão (2019) possuía a seguinte questão norteadora: “Como a sistematização de etnoconhecimento sobre o manejo de açaizais nativos pode auxiliar/facilitar o processo de diálogo de saberes entre agricultores e técnicos nas ilhas de Abaetetuba?”.

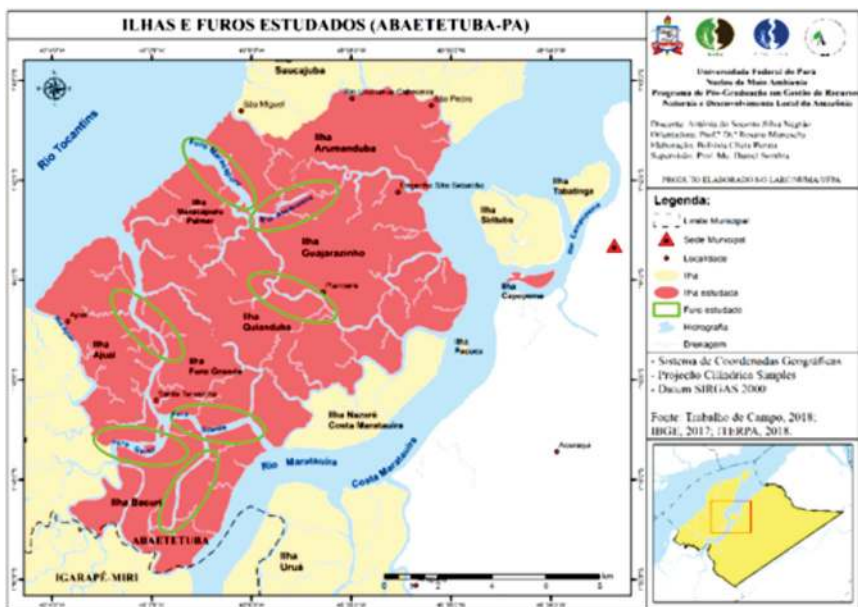
Para responder à pergunta Negrão (2019) buscou, como objetivo geral, propor um material didático que possa auxiliar ribeirinhos e técnicos no processo de diálogo entre saberes e conhecimento sobre o manejo de açaizais nativos. Para atingir o objetivo geral, este estudo teve como objetivos específicos: *a)* Caracterizar o manejo de açaizais nativos a partir dos saberes dos ribeirinhos; *b)* Sistematizar as variações linguísticas na linguagem coloquial utilizada nas Ilhas de Abaetetuba relacionadas ao manejo de açaizal e os aspectos bioculturais dos recursos naturais que permeiam a cultura do açaí; *c)* Elaborar material didático sobre manejo de açaizais nativos para contribuir com o diálogo de saberes entre os agentes da assistência técnica e os ribeirinhos.

Com esses objetivos, a cartografia tornou-se um elemento fundamental no trabalho de Negrão (2019), tanto para atingir o



Assim, Negrão (2019) pôde identificar dentro do universo das mais de 70 ilhas do município de Abaetetuba, quais as áreas, sobretudo quais os rios e furos eram os mais relevantes para a produção do açaí, e a partir desses dados foi elaborada uma segunda cartografia, exposta no mapa da figura a seguir.

**FIGURA 62: MAPA DAS ILHAS E FUROS DE ABAETETUBA (PA)  
PESQUISADOS COM PRODUÇÃO DE AÇAÍ**



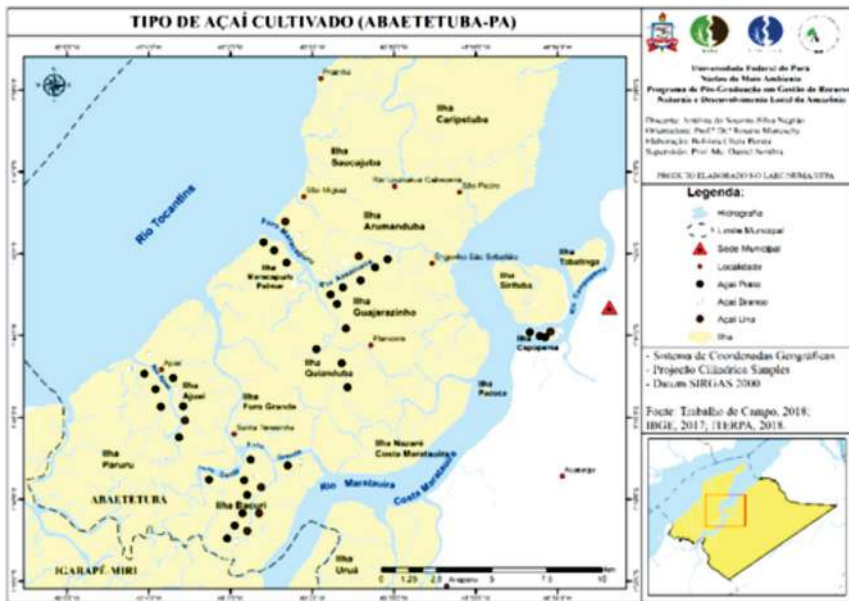
**Fonte:** Trabalho de Campo, 2018; IBGE, 2017; ITERPA, 2018.

**Elaboração:** NEGRÃO, A.; MANESCHY, R.; SOMBRA, D.; BARATA, C., 2018.

Assim, as áreas do Furo Grande, Furo Ajuai, Furo Bacuri, Furo Maracapucu e Furo Assacuera foram identificadas como as áreas mais dinâmicas em termos de extração de açaí, no universo das ilhas de Abaetetuba.

A partir deste ponto, Negrão (2019) pôde não apenas descrever o processo de extração de açaí e suas influências econômicas, sociais, culturais e ambientais, mas também classificar as tipologias de açaí cultivados nos furos e ilhas de Abaetetuba, conforme ilustra o mapa da figura a seguir.

**FIGURA 63: MAPA COM OS TIPOS DE AÇAÍ CULTIVADOS NAS ILHAS DE ABAETETUBA (PA)**



**Fonte: Trabalho de Campo, 2018; IBGE, 2017; ITERPA, 2018. Elaboração: NEGRÃO, A.; MANESCHY, R.; SOMBRA, D.; BARATA, C., 2018.**

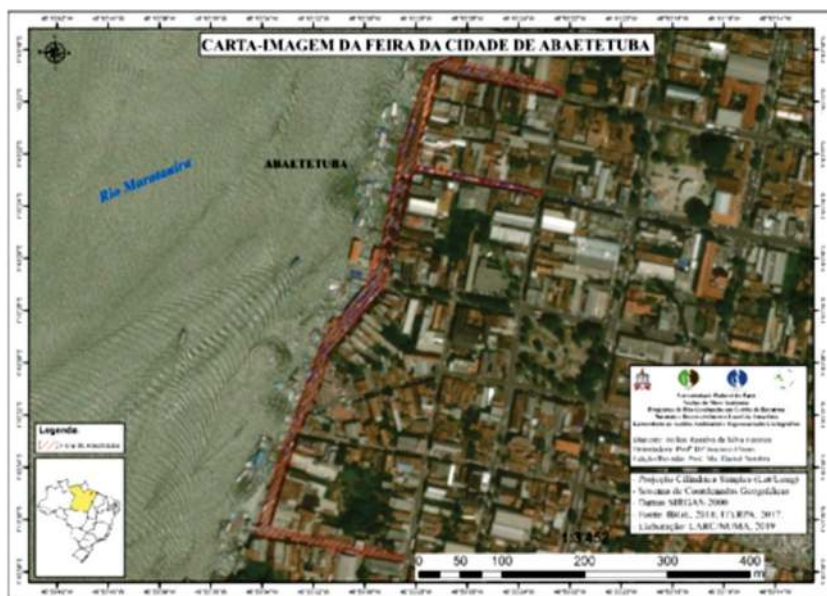
Assim, Negrão (2019) pôde produzir uma cartografia da espacialização da extração de açaí por tipo (branco, preto e uma) nos furos e ilhas de Abaetetuba. Esse produto constituiu um destaque dentro da cartilha e da ficha agroecológicas produzidas para cumprir o objetivo geral de seu trabalho.



Já o trabalho de Ferreira (2020) analisa a questão da comercialização de animais silvestres no município de Abaetetuba, mas especificamente na feira daquele município. Pesquisas como a de Soares et al. (2021) afirmam que a Feira de Abaetetuba funciona como o espaço de encontro entre os dois grandes modais. De um lado, é abastecida por produtos animais e vegetais oriundos do agroextrativismo das ilhas e várzeas de Abaetetuba e municípios vizinhos. Por outro lado, é também o local de destino de quase a totalidade dos ônibus e micro-ônibus que realizam o transporte rural-urbano entre as vilas da porção continental do município e a cidade de Abaetetuba.

A carta-imagem na figura a seguir apresenta a Feira da cidade de Abaetetuba.

**FIGURA 64: CARTA-IMAGEM DA FEIRA DA CIDADE DE ABAETETUBA (PA)**

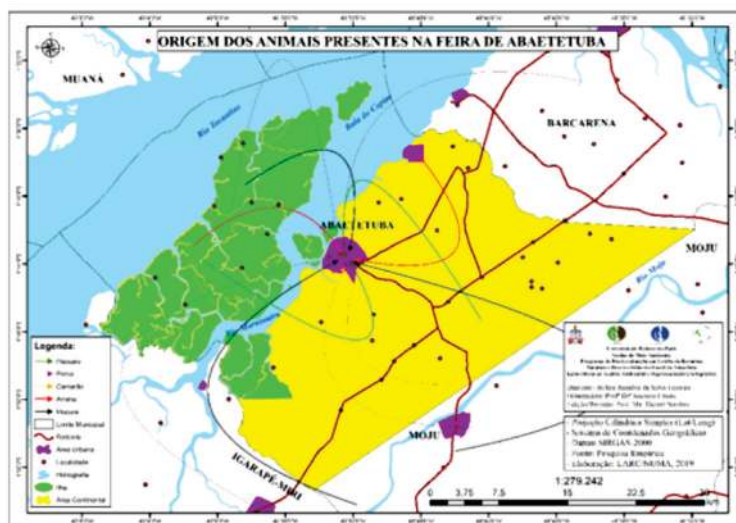


Fonte: ESRI, 2019; IBGE, 2018. Elaboração: FERREIRA, H.; FLORES, S.; SOMBRA, D., 2019.

O trabalho de Ferreira (2020) é relevante por tocar em um tema delicado, onde se imbricam questões legais, culturais e éticas. Não obstante, do ponto de vista espacial e territorial, Ferreira (2020) através da espacialização de dados primários fornece uma imagem do circuito espacial da produção agroextrativistas da comercialização de animais silvestres na Feira de Abaetetuba.

Dois mapas sintetizam as contribuições de Ferreira (2020) nesse aspecto. O primeiro, apresentado na figura a seguir, ilustra a origem local, os ambientes e lugares de onde são extraídos animais, com destaque para pássaros, arraias e mucuras. A ilustração permite visualizar a contribuição dos ambientes de ilhas e várzeas e dos ambientes de terra firme para cada tipo de espécie comercializada.

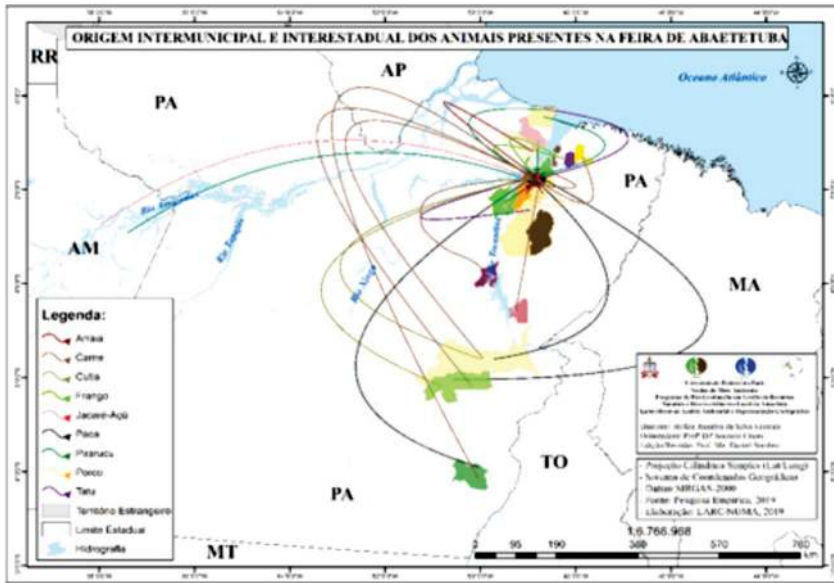
**FIGURA 65: MAPA COM A ORIGEM LOCAL DOS ANIMAIS SILVESTRES COMERCIALIZADOS NA FEIRA DE ABAETETUBA (PA)**



Fonte: Trabalho de Campo, 2019. Elaboração: FERREIRA, H.; FLORES, S.; SOMBRÁ, D., 2019.

Já o segundo mapa, que é apresentado na figura a seguir, aponta para a origem intermunicipal e interestadual de alguns dos animais silvestres cuja comercialização na Feira de Abaetetuba foi investigada por Ferreira (2020). Arraia, cutia, paca, tatu e jacaré-açu são os destaques dentro do conjunto de espécies analisadas pelo trabalho de Ferreira (2020).

**FIGURA 66: MAPA COM A ORIGEM INTERMUNICIPAL E INTERESTADUAL DOS ANIMAIS SILVESTRES COMERCIALIZADOS NA FEIRA DE ABAETETUBA (PA)**



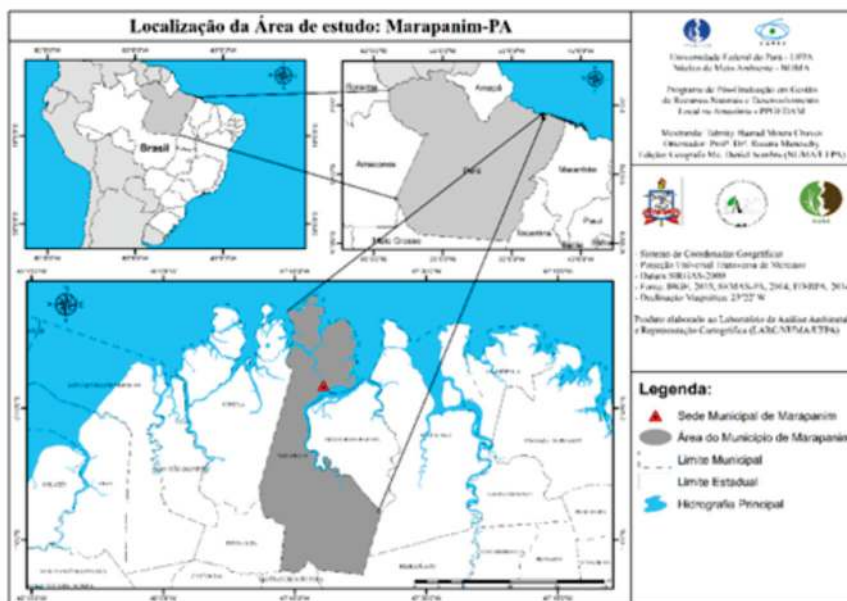
Fonte: Trabalho de Campo, 2019. Elaboração: FERREIRA, H.; FLORES, S.; SOMBRA, D., 2019.

A pesquisa de Ferreira (2020) traz em um primeiro aspecto um tema que preocupa do ponto de vista da política ambiental, pois principalmente no caso do jacaré-açu, trata-se de uma comercialização proibida pelas normas do IBAMA. Por outro lado, também traz à baila a questão dos costumes de caça que persistem nas cidades e vilas com influência ribeirinha na Amazônia.

#### 4.4 - Agricultura familiar e produção de alimentação escolar no município de Marapanim (PA)

Esta sessão apresenta o trabalho de Chaves (2018), dissertação de mestrado apresentada junto ao PPGEDAM, orientada pela professora Rosana Maneschky e coorientada pelo professor Wagner Barbosa. Esta pesquisa teve como lócus o município de Marapanim, no estado do Pará, ilustrado no mapa da figura a seguir.

**FIGURA 67: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MARAPANIM (PA)**



Fonte: IBGE, 2017; SEMAS-PA, 2014; ITERPA, 2014. Elaboração: CHAVES, T.; MANESCHY, R.; SOMBRA, D., 2018.

Os objetivos do trabalho de Chaves (2018) foram os seguintes: 1) Identificar os sujeitos envolvidos com a execução do PNAE no município de Marapanim; 2) Identificar as organizações sociais

envolvidas com a Agricultura familiar no município; 3) Caracterizar o perfil da produção de alimentos da agricultura familiar no município via chamada pública do PNAE; 4) Elaborar diagnóstico da organização social que forneceu alimentos via chamada pública no município; 5) Elaborar Nota Técnica (NT) para auxiliar a gestão municipal na funcionalidade do PNAE em Marapanim e dessa maneira promover o desenvolvimento local a partir do fornecimento de alimentos da agricultura familiar local.

A pesquisa se desenvolveu a partir de um estudo de caso, que teve como lócus a categoria produtiva agricultura familiar do município de Marapanim através da Cooperativa Agroindustrial da Agricultura Familiar de Vila Maú (COOPVIMA), com ênfase na produção de alimentos para subsidiar o PNAE e a gestão municipal. Para tal, foi utilizado o Diagnóstico Rural Participativo (DRP) com as ferramentas da Linha do tempo, Calendário Agrícola e Fortaleza Oportunidade Fraqueza Ameaça (FOFA).

Como o município de Marapanim possui grande extensão territorial e sofre com falta infraestrutura nas estradas, a demanda do transporte não atende as necessidades de coleta dos produtos dos agricultores para serem distribuídas nas escolas, ocorrendo a falha na entrega dos alimentos por falta de transporte, os cardápios não serem atendidos e os alunos não serem alimentados adequadamente. O período de chegada dos alimentos na escola também pode dificultar o armazenamento e manuseio para a elaboração dos cardápios (CHAVES, 2018).

Para Chaves, Maneschy e Barbosa (2020), se faz necessário que a gestão municipal de Marapanim possa adquirir um caminhão frigorífico para a alimentação escolar, através de pregão eletrônico ou realizar convênio com o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) para captar recursos, como ocorreu em outros municípios brasileiros. O caminhão frigorífico é ideal no transporte

dos alimentos para a alimentação escolar. Este veículo atende as exigências de segurança alimentar e de armazenamento, pois possui controle de temperatura, garantindo mais qualidade dos alimentos e conservando as características naturais dos alimentos.

A distribuição dos alimentos para as 58 escolas de Marapanim tem sido realizada em cinco rotas, seguindo as zonas de influências mais próximas das comunidades. As rotas são denominadas de:

a) Rota do Salgado, que abrange dez comunidades (Marudá, Camará, Recreio, Livramento, Retiro, Araticum, Itauaçú, Tamaruteua, Vista Alegre e Bacuriteua);

b) Rota Sede, que abrange o centro do município onde se encontram os departamentos administrativos da cidade como a prefeitura, as secretarias municipais, rede de bancos e comércios e as três comunidades no entorno (Guarajubal, Juçateua e Arapijó);

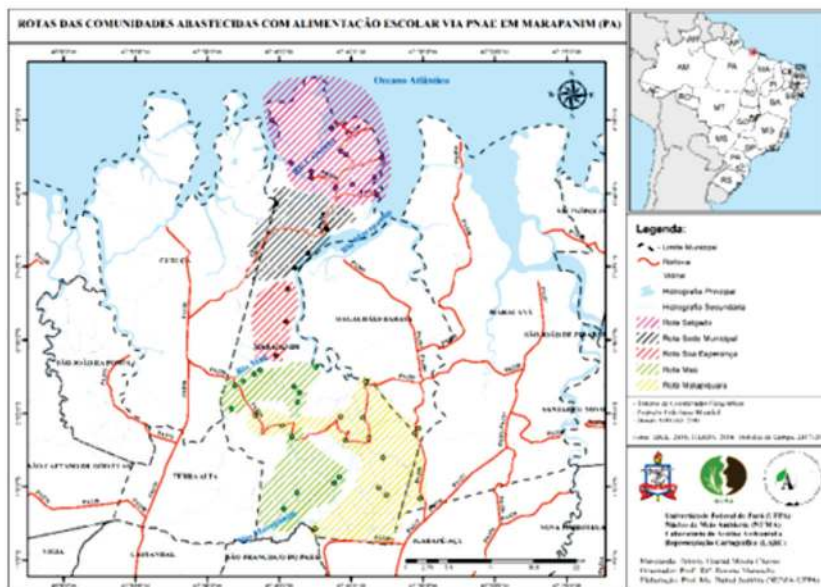
c) Rota Boa Esperança, que abrange três comunidades (Boa Esperança, Igarapé Açú e Canavial);

d) Rota Maú, que abrange 12 comunidades (Cipoteua, Vila Maú, Pedral, Remanso, Fazendinha, Cruzeiro do Maú, Arsênio, Maranhãozinho, Bom Jardim do Maú, 15 de Novembro, São Miguel e Itacoã);

e) Rota Matapiquara, que abrange as comunidades (Matapiquara, Bom Jardim do Matapiquara, São João, Pajurá, Timbotéua, Santa Luzia, Marudazinho, Cruzador, Jarandeua, Abaetezinho, Cristolândia, Ubussu, Vila Silva e Bracinho).

Entre as cinco rotas existe a predominância de comunidades que não estão localizadas próximas as estradas e ramais do município. Algumas comunidades estão inseridas em rotas determinadas pela gestão municipal que se cruzam na mesma área de abrangência, como é o caso da Rota Maú e Rota Matapiquara, como ilustra o mapa da figura a seguir.

**FIGURA 68: MAPA COM AS ROTAS DE ABASTECIMENTO DAS COMUNIDADES COM ALIMENTAÇÃO ESCOLAR FORNECIDA ATRAVÉS DO PNAE NO MUNICÍPIO DE MARAPANIM (PA).**



**Fonte:** Trabalho de Campo, 2016; IBGE, 2017; ITERPA, 2014.

**Elaboração:** CHAVES, T.; MANESCHY, R.; SOMBRA, D., 2018.

O mapa foi construído a partir de informações oriundas de trabalho de campo, não apenas em relação às rotas, mas a própria localização de algumas das localidades, as quais não constavam oficialmente na base de dados do IBGE, ITERPA, INCRA etc.

Assim, após a espacialização dos dados, pode-se perceber que o polo da região da Água doce abrange as comunidades em que o rio é o principal meio de navegação e obtenção de recursos naturais, em destaque para o rio Marapanim. O polo do Salgado, abrange as

comunidades próximas a zona costeira e com a influência do mar. Dessa forma, verifica-se que no município existe uma diversidade geográfica que varia, na produção e no consumo alimentar, de acordo com as duas características de regiões citadas. Porém, foi verificado que no município não é utilizado essas peculiaridades na elaboração dos cardápios e no fornecimento de alimentos aos alunos de acordo com os hábitos alimentares local.

Para Chaves, Maneschy e Barbosa (2020), o mapa das rotas de distribuição dos alimentos para as escolas, é uma ferramenta que poderá auxiliar a gestão municipal na elaboração de estratégias de viabilização da logística na entrega dos produtos para a alimentação dos alunos. Se não houver planejamento na logística, o que seria uma facilidade, pode ser um entrave para que os produtos da agricultura familiar cheguem nas escolas no período correto e com a qualidade adequada, uma vez que foram relatadas situações em que os produtos chegaram nas escolas somente no final da semana, dificultando o cumprimento do cardápio previamente elaborado, diminuindo a vida útil dos alimentos in natura e prejudicando a nutrição dos alunos.

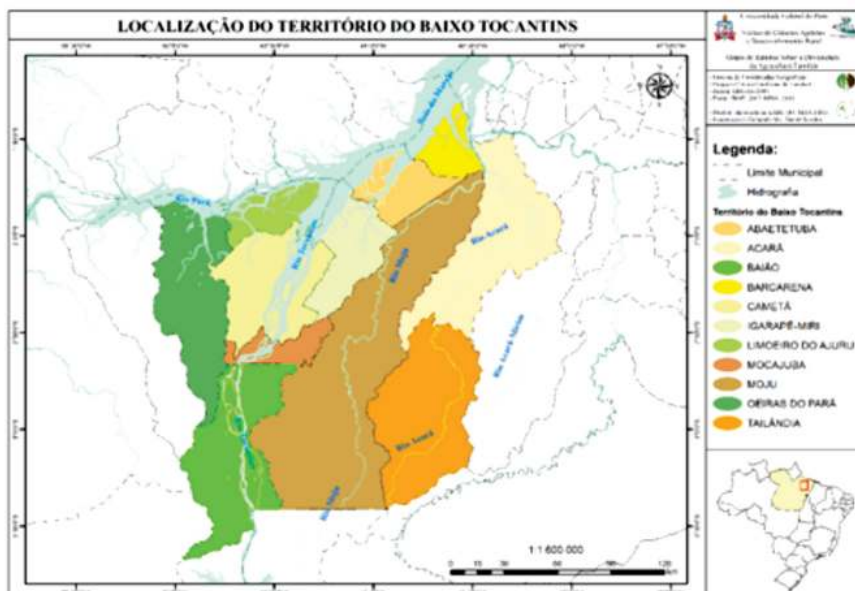
Para os autores, é ainda importante que a gestão municipal elabore estratégias que viabilizem modelos de rotas ou transportes que possibilitem a chegada dos alimentos ainda frescos nas escolas. Uma das sugestões seriam utilizar o rio como viabilidade de escoamento, principalmente no período mais chuvoso, buscar parcerias de um caminhão frigorífico com os municípios vizinhos e obter caminhão próprio, exclusivo para o abastecimento de alimento nas escolas.



#### 4.5 - Zoneamento das inovações sociotécnicas da agricultura familiar e da pesca nos municípios da Região de Integração Tocantins, no estado do Pará

Esta sessão apresenta um conjunto de resultados das pesquisas desenvolvidas pelo Grupo de Estudos Diversidade Socioagroambiental da Amazônia (GEDAF), coordenado pelo professor Aquiles Simões, realizadas nos municípios da Região de Integração do Baixo Tocantins, conforme ilustra o mapa da figura a seguir.

**FIGURA 69: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS COMPONENTES DO TERRITÓRIO DO BAIXO TOCANTINS**



Fonte: MPA, 2014; ITERPA, 2010.

Elaboração: SIMÕES, A.; PIRAUX, M.; SOMBRA, D., 2018.

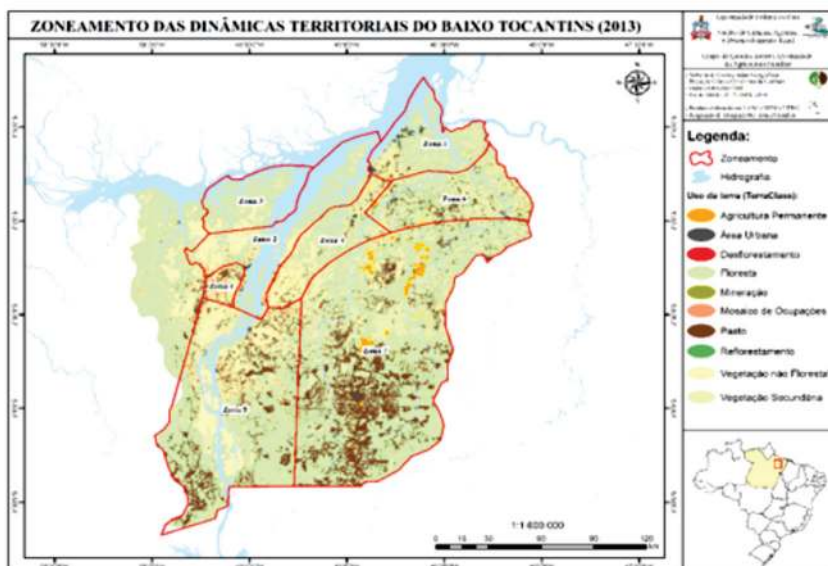
Objetivando compreender a diversidade de dinâmicas territoriais e inovações sociotécnicas no contexto da agricultura familiar nos onze municípios do Baixo Tocantins, os pesquisadores do GEDAF lançaram mão da metodologia do zoneamento participativo.

O objetivo do zoneamento foi organizar, sistematizar e atualizar as informações bibliográficas e cartográficas disponíveis sobre um território dado, confrontando-as com os dados e as representações que os atores locais têm de sua realidade local. O cruzamento dinâmico e a complementaridade entre essas duas categorias e fontes de informação permitem produzir novas referências suscetíveis de subsidiar os processos de tomada de decisão quanto ao desenvolvimento rural.

O zoneamento consiste em formalizar as representações espaciais mentais das pessoas. Eles precisam confrontar seu saber e sua representação com as representações técnico-científicas disponíveis. O papel do facilitador externo é ajudar a procurar e sistematizar as duas categorias de informações. Os mapas são obtidos por entrevistas realizadas com atores-chaves. Elas privilegiam a compreensão dos fatores de diferenciação espacial (a partir das principais atividades desenvolvidas) para entender as dinâmicas sociais que estão atrás desses processos.

O mapa da figura a seguir apresenta o resultado do zoneamento realizado nos onze municípios do Baixo Tocantins.

**FIGURA 70: MAPA DO ZONEAMENTO DAS DINÂMICAS TERRITORIAIS DO BAIXO TOCANTINS DO GEDAF**



Fonte: Trabalho de Campo, 2012, 2013; INPE, 2014.

Elaboração: SIMÕES, A.; PIRAUX, M.; SOMBRA, D., 2018.

A análise dessas zonas é elaborada por Piraux, Soares e Simões (2017), enquanto que as tipologias de agricultura familiar e suas relações com a diversidade socioespacial é apresentada por Piraux et al. (2019). O zoneamento realizado foi sintetizado por Piraux, Soares e Simões (2017):

- a) Zona 1: Cidades e periferias de Abaetetuba e Barcarena, englobando o polo industrial. Possui uma relação forte com Belém (via Alça Viária), porém problemas relacionados ao tráfico de drogas;
- b) Zona 2: Ilhas e várzeas de Cametá, Barcarena, Abaetetuba e Igarapé-Miri. Área populosa que constitui a bacia de

- produção do açaí com uma diversidade forte entre as ilhas, nas quais há muitos assentamentos agroextrativistas e acordos de pesca. Há uma pressão forte sobre os recursos naturais com a exploração massiva do açaí. Também sofre com tráfico de drogas, violência e pirataria;
- c) Zona 3: Limoeiro de Ajuru. Uma zona periférica com uma cultura ribeirinha dominante. Possui produção de açaí importante que exerce, juntamente com a exploração da madeira, uma pressão forte sobre os recursos naturais, sendo a zona mais pobre e com menos infraestrutura e que é muito ligado a Marajó.
- d) Zona 4: Terra firme central (Cametá, Igarapé-Miri). Uma zona onde ocorre um processo de urbanização com muitas vilas populosas avançando sobre os campos naturais, concentrando muita pobreza com processos de exclusão social e êxodo rural. A situação da agricultura familiar, que privilegia a produção da mandioca e pimenta-do-reino, é precária.
- e) Zona 5: Mocajuba e Baião. Aqui a distância em relação a Belém é maior. Essa zona sofre mais os impactos da barragem de Tucuruí com o enfraquecimento das atividades pesqueiras. Há muitas comunidades quilombolas e a situação da agricultura familiar é precária exceto em algumas zonas de Baião, município que apresenta mais características de frente pioneira. O peso populacional ali é maior na terra firme que nas ilhas.
- f) Zona 6: Várzeas do Baixo Moju e Acará. Nesta zona, os Rio Moju e Acará e as estradas (Rodovias Perna Sul, Alça Viária, Trans-Acará, PA-151) têm um papel estruturante. A conexão com Belém é forte e provoca uma venda de terras para chácaras. A cultura ribeirinha é importante e há diversas comunidades quilombolas com forte produção de

açaí e mandioca. O desenvolvimento da monocultura de palma do dendê se torna muito importante.

- g) Zona 7: Tailândia e Médio/Alto Moju. Polo estruturante de Tailândia e da estrada, com uma população vinda principalmente de fora com uma cultura diferente. Há muitas fazendas e empresas para gado, reflorestamento e palma do dendê; a agricultura é mais consolidada e a soja está se desenvolvendo, sendo a agricultura familiar é mais diversificada (fruticultura, leite etc.).

O resultado produzido pelo zoneamento não se restringe às zonas pensada para a escala da Região de Integração Tocantins, mas cada um dos onze municípios também foi zoneado quanto às tipologias de dinâmicas territoriais, ambientes e características socioespaciais tendo a agricultura familiar e a pesca artesanal como prisma de análise.

O produto construído pode efetivamente contribuir com a gestão dos recursos naturais e a propagação de desenvolvimento local a partir da valorização de saberes já expressos no território, de inovações sociotécnicas já postas em execução, as quais foram mapeadas pelo zoneamento.

## CAPÍTULO V

# CARTOGRAFIA PARTICIPATIVA: UM INSTRUMENTO DE EMPODERAMENTO PARA O USO DEMOCRÁTICO DO TERRITÓRIO

---

DANIEL SOMBRA

OTÁVIO DO CANTO

AQUILES SIMÕES

CHRISTIAN NUNES DA SILVA

A Cartografia Participativa, para além da representação, é um instrumento de aprendizagem territorial e empoderamento social no processo amplo de participação e ação social, produzindo um objeto intermediário onde o conhecimento científico e os conhecimentos locais se inter-relacionam, proporcionando uma compreensão do meio social (SOMBRA et al, 2021). Este capítulo apresenta mapas elaborados a partir do uso da Cartografia Participativa, metodologia importante para produzir instrumentos de apoio à gestão territorial, sobretudo para comunidades rurais, de um modo geral e unidades de conservação, em particular.

## 5.1 - Cartografia Participativa em Unidades de Conservação

Esta sessão apresenta quatro produtos de apoio à gestão territorial e de recursos naturais em Unidades de Conservação. As duas primeiras contribuições são frutos das pesquisas do Grupo de Pesquisa Sociedade-Ambiente das Amazônias (GPSA-Amazônias), liderado pelo professor Otávio do Canto, com a participação de diversos pesquisadores geógrafos e não geógrafos, de diversas instituições de pesquisa e ensino superior. Entre os pesquisadores do Núcleo de Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará (NUMA/UFPA), estão os pesquisadores Norbert Fenzl, Rodolpho Zahluth Bastos e Daniel Sombra, além de mestrandos e doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM) e discentes de graduação com bolsa de estágio, pesquisa ou extensão no NUMA. As duas últimas contribuições são frutos de dissertações elaboradas no âmbito do PPGEDAM, tendo sido o trabalho de Ranieri (2018) orientado pelo professor Otávio do Canto e o trabalho de Ramos (2020) orientado pelo professor Aquiles Simões.

A Cartografia Participativa, por ser uma metodologia de compreensão social, espacial e territorial que necessariamente envolve a participação das comunidades, possibilita subsídios à gestão das unidades de conservação de forma participativa, envolvendo comunidades, Conselho Gestor e técnicos dos órgãos institucionais de cada unidade de conservação.

O produto, que é o mapa participativo, permite a identificação dos recursos naturais e seus múltiplos usos, territorialidades e conflitos socioambientais existentes. Em cada um dos casos, o mapa participativo foi elaborado a partir de uma carta-imagem para facilitar a localização das referências espaciais dos comunitários da unidade de conservação. Assim, os comunitários foram estimulados, por meio do trabalho com a carta-imagem, a identificar os diferentes elementos que compõem o espaço geográfico comunitário e a partir disso identificar os múltiplos elementos que compõem o seu

território. A cartografia participativa, portanto, é uma metodologia de trabalho que estimula os comunitários a pensar e representar o modo como percebem e concebem o seu território.

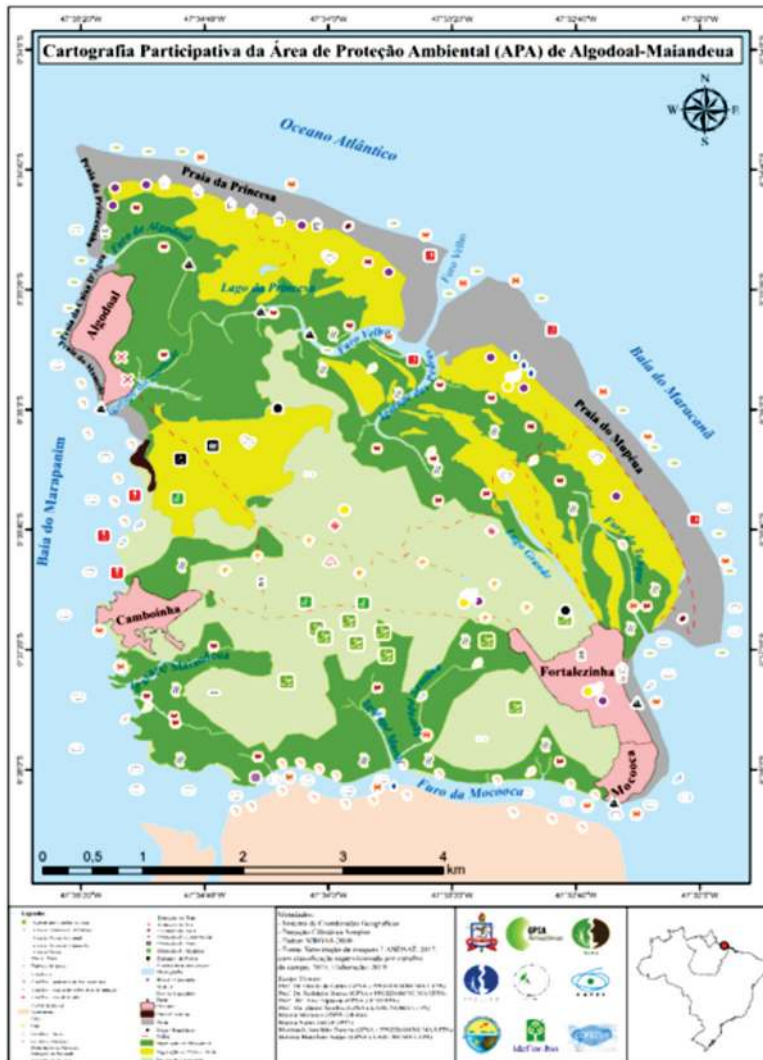
Esse carta-imagem, utilizada inicialmente para efeito de estímulo à localização é uma representação que traz apenas os referenciais de espaço absoluto essenciais para a localização (sobretudo hidrografia, malha viária e limites oficiais da unidade), complementado pelo uso de uma imagem de satélite. No decorrer das oficinas, para elaboração desses produtos, os comunitários construíram a representação a partir do seu reconhecimento, com o domínio do olhar vertical em diálogo com o olhar horizontal (CASTRO et al., 2015), eles registraram informações sobre os aspectos estruturais, culturais e sociais de cada comunidade, advindas de suas histórias narradas oralmente em grupo, saindo da dimensão espacial e adentrando de fato na dimensão territorial.

Uma vez registradas as territorialidades, os usos feitos sobre e a partir do território, a segunda etapa se constituiu na transformação dessa informação cartografada em informação vetorial, disponibilizada em um banco de dados digitais, para a elaboração do layout final. Nos quatro trabalhos apresentados nesta sessão, esta etapa foi elaborada junto à equipe do Laboratório de Análise Ambiental e Representação Cartográfica do Núcleo de Meio Ambiente (LARC/NUMA), sob a supervisão e orientação do seu coordenador, o geógrafo Daniel Sombra.

As primeiras versões retornaram para as comunidades, em uma nova rodada de oficinas para fazer os ajustes necessários, ou seja, retirar, acrescentar ou modificar as informações e escolhas para o *layout* do mapa. Depois desse processo, uma terceira oficina para checagem das mudanças realizadas na segunda oficina, feito isso efetuou-se a finalização da Cartografia Participativa. O primeiro produto, apresentado na figura a seguir, é o Mapa da Cartografia Participativa da APA Algodoal-Maiandeuá, município de Maracanã, na zona costeira do estado do Pará.



**FIGURA 71: MAPA DA CARTOGRAFIA PARTICIPATIVA DA APA ALGODOAL-MAIANDEUA, MARACANÃ (PA)**



Fonte: Trabalho de Campo com Cartografia Participativa, 2017-2018; INPE, 2017; IBGE, 2016; IDEFLOR-bio, 2017. Elaboração: CANTO, O.; BASTOS, R.; SOMBRA, D.; TUPIASSU, L.; MONTEIRO, M.; NUNES, M.; BARRETA, A. I.; SARGES, M., 2019.

Este produto resultou da elaboração de cinco oficinas, envolvendo o trabalho das comunidades de Algodoal, Camboinha, Fortalezinha e Mocooca, as quais foram conduzidas pelo Grupo de Pesquisa Sociedade-Ambiente das Amazônias (GPSA-Amazônias) em parceria com o Laboratório de Análises Ambientais e Representações Cartográficas (LARC/NUMA) e Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM/NUMA/UFPA).

Esta atividade recebeu apoio valioso de membros do Conselho Gestor da APA; da Pousada Marhesias Algodoal, na pessoa do Bergot Ferreira e Paula Ferreira; Espaço Cultural Princesinha, de Márcia Nunes e da egressa do PPGEDAM (Turma 2010), a pesquisadora Márcia Monteiro. A Oficina também contou com a contribuição da Profa. Dra. Lise Tupiassu-Merlin e de seus orientados da Pós-Graduação do Instituto de Ciências Jurídicas da UFPA, e também com o apoio técnico e institucional do IDEFLOR-bio, com destaque para a bióloga Rosângela Souza.

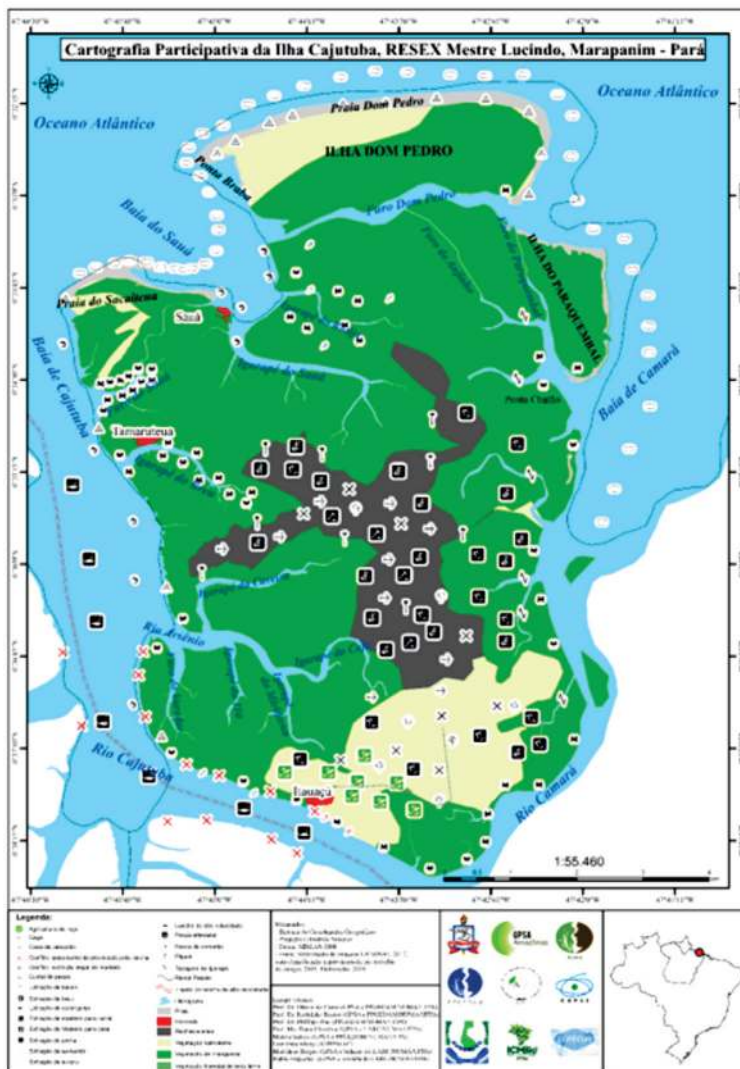
As Oficinas de Cartografia Participativa tiveram como objetivo promover empoderamento social por meio da elaboração dos mapas e oferecer instrumentos para a Gestão do Território ao Conselho Gestor da APA Algodoal-Maiandeuá. Ao final, em diálogo com o conselho gestor e com os comunitários, optou-se por representar os ícones da Cartografia Participativa sobre o Mapa dos Ambientes e Povoados da APA Algodoal-Maiandeuá, que já havia sido desenvolvido com o apoio das comunidades (mapa comentado na sessão 3.1).

O mapa participativo da APA Algodoal-Maiandeuá registra os principais usos do território, dos recursos naturais e também

os principais conflitos socioambientais existentes na ilha. Para a execução do trabalho, incluindo as oficinas de Cartografia Participativa, a estilização final do produto, além dos pesquisadores envolvidos, houve a participação da mestrandia Ana Ialies Barreta do PPGEDAM, e da estagiária do LARC, das graduandas, em Geografia, Rúbia Escada e Marcilene Sarges.

Um trabalho similar foi também realizado pelo GPSA-Amazônias na Ilha Cajutuba, em Marapanim, em área que faz parte da Reserva Extrativista Marinha Mestre Lucindo. Nesse caso, não se fez a atividade para toda a unidade de conservação, mas apenas para a Ilha Cajutuba, como um trabalho piloto que depois poderá ser expandido para as demais áreas da RESEX. A figura a seguir apresenta o Mapa da Cartografia Participativa da Ilha Cajutuba.

**FIGURA 72: MAPA DA CARTOGRAFIA PARTICIPATIVA DA ILHA CAJUTUBA, RESEX MESTRE LUCINDO, MARAPANIM (PA)**



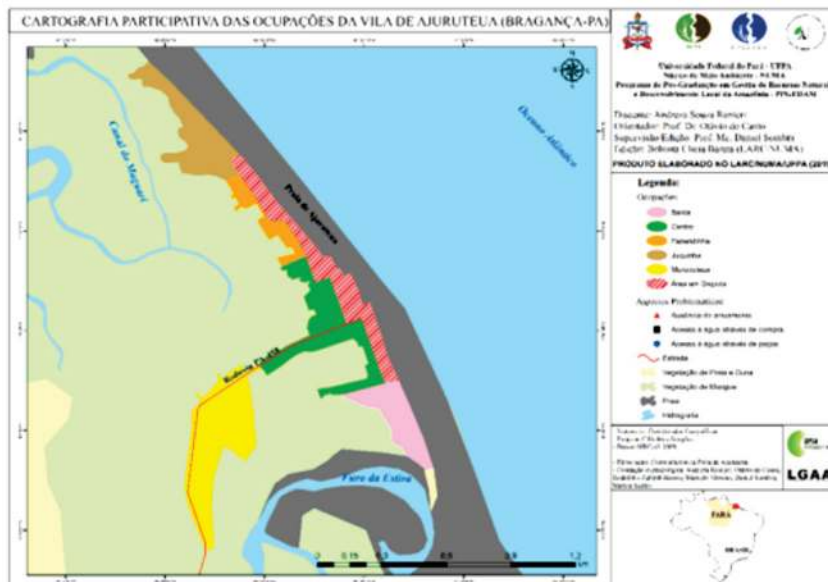
Fonte: Trabalho de Campo com Cartografia Participativa, 2017-2018; INPE, 2017; ICMBio, 2017. Elaboração: CANTO, O.; BASTOS, R.; PLAS, P.; SOMBRA, D.; SANTOS, M.; GUTEMBERG, L.; SARGES, M.; MONTEIRO, R. E., 2019.

O mapa participativo da Ilha Cajutuba, na RESEX Marinha Mestre Lucindo, ilustra os usos do território, as territorialidades, os problemas e conflitos socioambientais identificados na ilha pelos seus moradores. O mapa, elaborado pela equipe do Laboratório de Análise Ambiental e Representação Cartográfica do Núcleo de Meio Ambiente (LARC/NUMA), foi construído com base nas informações fornecidas pelas comunidades da Ilha de Cajutuba em quatro oficinas de Cartografia Participativa, envolvendo as comunidades de Itauaçu, Tamaruteua e Camará.

O trabalho contou com o apoio da Associação dos Usuários da RESEX Marinha Mestre Lucindo (Auremluc), com destaque para o trabalho do senhor Luiz Gutemberg, com os técnicos do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio), com destaque para a servidora Lígia Ferreira Martins. O ICMbio contribui como um mecanismo de apoio à elaboração do plano de gestão da RESEX, principalmente ao destacar os desafios e conflitos socioambientais devidamente situados na ilha. Esse trabalho contou com a participação da mestranda do PPGEDAM Márcia Santos, e das graduandas Clícia Barata, Rúbia Escada e Marcilene Sarges, estagiárias do LARC. Em 2021, o trabalho elaborado com a cartografia participativa da Ilha Cajutuba foi fundamental para demarcar as territorialidades e os usos, bastante afetados pela movimentação das lanchas decorrentes da Praticagem, baseada na comunidade Vista Alegre, município de Marapanim (DIÁRIO DO PARÁ, 2021).

A dissertação de Ranieri (2018), orientada pelo professor Otávio do Canto, também contou com o uso da Cartografia Participativa, na localidade de Ajuruteua, no limite da RESEX Marinha Caeté-Taperaçu, município de Bragança, zona costeira paraense. O objetivo do uso desse produto foi o de identificar os usos e significados de cada territorialidade dentro desse espaço geográfico, para, a partir de então, construir com os moradores uma agenda de ações para enfrentar o problema da erosão costeira que assolava a Vila. A figura a seguir apresenta o mapa participativo de Ajuruteua.

**FIGURA 73: MAPA DA CARTOGRAFIA PARTICIPATIVA DAS OCUPAÇÕES DA VILA DE AJURUTEUA (BRAGANÇA-PA)**

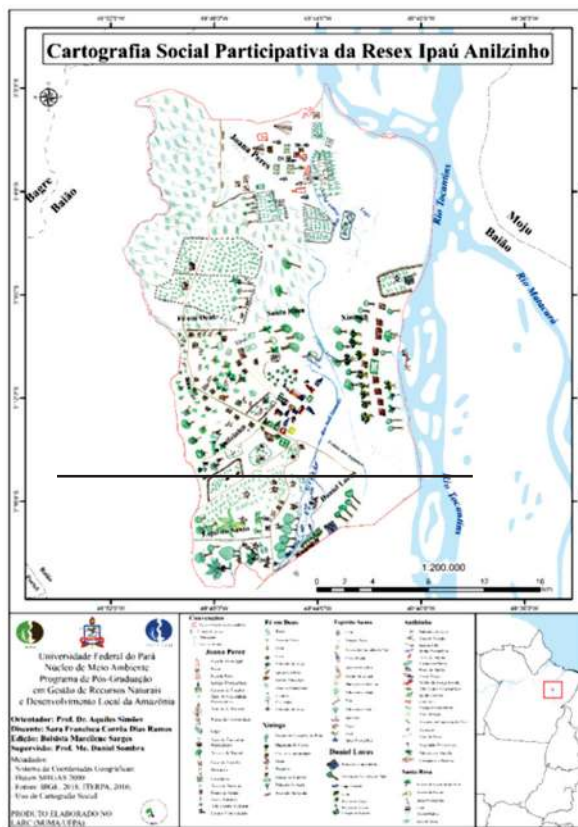


**Fonte:** Trabalho de Campo com Cartografia Participativa, 2017; IBGE, 2016.  
**Elaboração:** RANIERI, A. S.; CANTO, O.; SOMBRA, D.; BARATA, C., 2018.

Ranieri (2018) ilustra em seu trabalho como a Cartografia Participativa é um instrumento que auxilia na participação como fundamento da ação social como foco de resolução de um problema específico. O trabalho de Ramos (2020) orientado pelo professor Aquiles Simões, objetiva subsidiar a construção do plano de manejo da RESEX Ipaú-Anilzinho, situada no município de Baião, Região de Integração do Baixo Tocantins.

Para isso, Ramos (2020) elaborou oficinas de Cartografia Participativa em todas as comunidades existentes, e ao final, com o apoio da equipe do LARC, sistematizou o mapa participativo da RESEX Ipaú-Anilzinho, exposto na figura a seguir.

**FIGURA 74: MAPA DA CARTOGRAFIA SOCIAL E PARTICIPATIVA DA RESEX IPAÚ-ANILZINHO, BAIÃO (PA)**



**Fonte:** Trabalho de Campo com Cartografia Participativa, 2019; ICMbio, 2018; IBGE, 2017. **Elaboração:** RAMOS, S.; SIMÕES, A.; SOMBRA, D.; SARGES, M. 2019.

O objetivo de Ramos (2020) ao identificar juntos aos usuários da RESEX os usos dos territórios e os principais conflitos socioambientais e desafios coletivos é auxiliar na construção do Plano de Manejo, que no caso da Reserva Extrativista Ipaú-Anilzinho, ainda não foi elaborado.

Outrossim, esta metodologia e seu produto auxiliam também como uma ferramenta mediadora e conciliadora para outros entraves existentes na RESEX, como a falta de delimitação dos recursos naturais de uso comum, a resolução sobre a presença de fazendeiros ocupando boa parte da RESEX, as vendas ilegais de terras, etc.

O mapa participativo é, portanto, um objeto intermediário para a gestão comunitária sobre o território. Para Ramos (2020), o diferencial da proposição do Produto de Pesquisa com a construção da Cartografia Participativa se constituiu também em identificar os pequenos povoados da Ipaú-Anilzinho, incluindo os não reconhecidos nos estudos técnicos para a criação da RESEX em 2005.

A elaboração do produto não se propôs alterar as normas ou lei que criou a unidade de conservação, e sim, no intuito de indicar ao poder público e demais sujeitos da RESEX os espaços e populações existentes na área como documento formal oriundo de pesquisa científica. Além de registrar o modo de ocupação das comunidades, a distribuição das terras em tempos passados, a criação da RESEX, o sentimento de pertencimento as áreas em que produzem suas sobrevivências.

## **5.2 - Cartografia Participativa em territórios quilombolas**

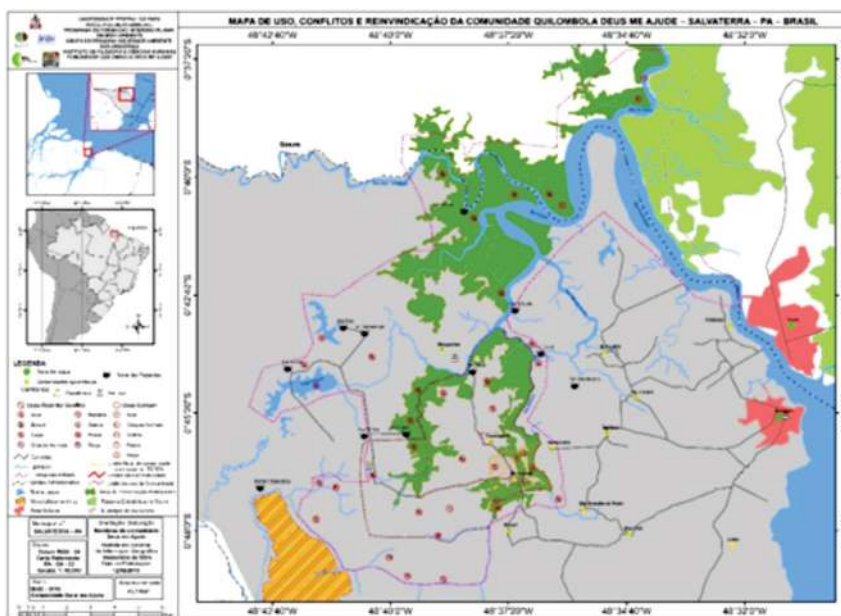
Nesta sessão os trabalhos apresentados são os de Silva (2017), monografia apresentada ao PROFIMA no curso de especialização em Gestão Ambiental, orientada pelo professor Otávio do Canto. E o de Lobato (2020), dissertação de mestrado apresentada ao PPGEDAM, sob a orientação do professor Rodolpho Bastos e sob a coorientação do professor Christian Nunes da Silva.

O trabalho de Silva (2017), desenvolvido com o apoio científico dos pesquisados do GPSA-Amazônias, e com o apoio técnico do LARC, subsidiou ainda a dissertação apresentada por Leão (2019), orientada no PPGEDAM pelo professor Otávio do Canto.



O objetivo do trabalho de Silva (2017) era identificar e mapear os conflitos socioambientais, a partir de informações fornecidas pelos membros da comunidade quilombola Deus me Ajude do município de Salvaterra, Região de Integração do Marajó. Para tanto, foi utilizado como método de análise a Cartografia Participativa e o principal resultado foi à elaboração de um mapa temático identificando os locais onde ocorreram embates entre os membros da comunidade e fazendeiros, o qual está representado na figura a seguir.

**FIGURA 75: MAPA DE USO, CONFLITOS E REINVIDICAÇÃO DA COMUNIDADE QUILOMBOLA DEUS ME AJUDE, SALVATERRA (PA)**



Fonte: Trabalho de Campo com Cartografia Participativa, 2016, 2017; IBGE, 2016; ITERPA, 2014; SEMAS-PA, 2014. Elaboração: SILVA, H., CANTO, O.; SOMBRA, D., 2017.

A partir das informações prestadas pela comunidade através das oficinas realizadas na comunidade, foram identificados e mapeados conflitos relacionados à sobreposição do território Quilombola Deus me Ajude pela área de propriedade privada de terceiros; conflitos entre os membros da comunidade e seguranças das fazendas do entorno, por causa de pescarias em “rios privados”; extrativismos em áreas de uso comum; caçar e proibição do uso de cemitério para fins e práticas religiosos (enterro de entes) conforme apresentado no mapa de Conflitos (SILVA, 2017).

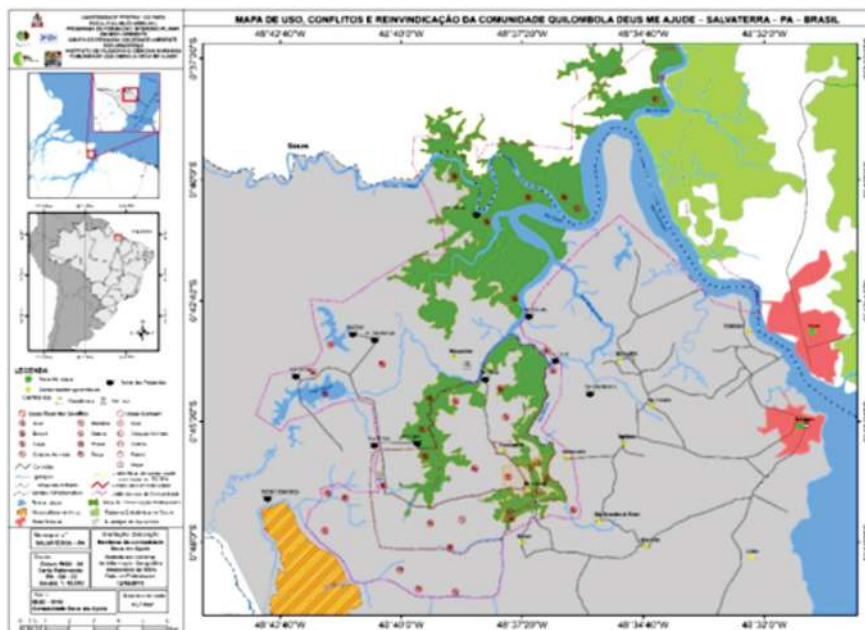
Estas informações foram compiladas a traves de SIG e organizadas em um documento cartográfico, levando em consideração os parâmetros cartográficos vigentes, contudo respeitando as características e as informações fornecidas pelos participantes da comunidade durante o desenvolvimento da atividade, para manter a identidade e o sentimento de participação na construção deste.

Para a confecção das demais bases cartográficas (arquivos tipo *shapefile*) referente à vegetação, rios, lagos e outros, foi realizado segmentação e classificação de “imagens” (mosaico de Imagens) disponibilizados de forma gratuita no *software* Google Earth da Google e agrupados na plataforma do Quantum GIS. A partir do trabalho de Silva (2017), Leão (2019) concluiu que a Cartografia Participativa pode ser um efetivo exercício na gestão participativa dos recursos naturais em territórios quilombolas.

O trabalho de Lobato (2020) também fez uso da Cartografia Participativa como metodologia de aquisição de dados, de análise, e de construção de instrumentos de gestão para os comunitários de territórios quilombolas. Lobato (2020) fez seu trabalho no Território Quilombola Estadual Ramal do Piratuba, no município de Abaetetuba, na Região de Integração do Baixo Tocantins.

Primeiramente, as informações fornecidas pelos comunitários nas oficinas de Cartografia Participativa realizadas por Lobato (2020) foram úteis para construir um zoneamento participativo dos usos da terra no referido território quilombola. A figura a seguir apresenta o mapa com esse zoneamento.

**FIGURA 76: MAPA DO ZONEAMENTO DO TERRITÓRIO QUILOMBOLA RAMAL DO PIRATUBA, ABAETETUBA (PA)**

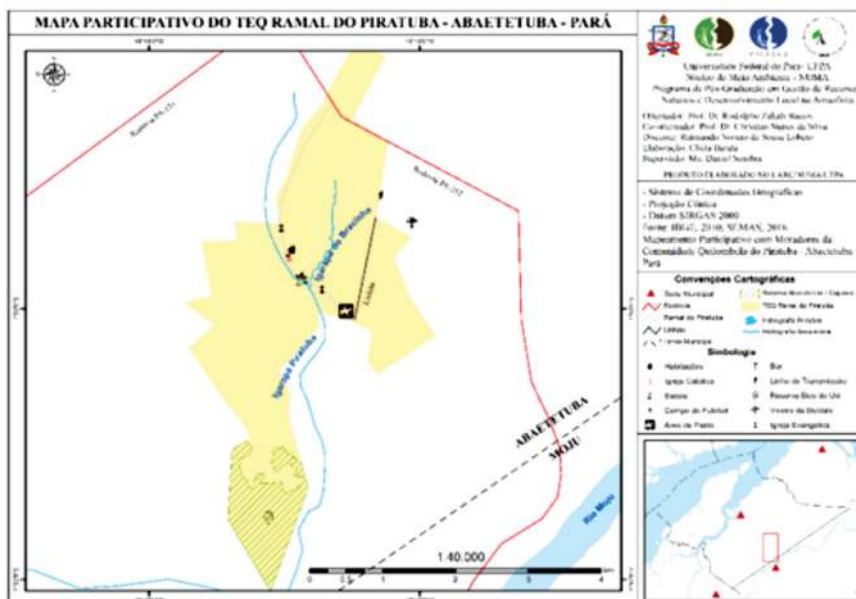


Fonte: Trabalho de Campo com Cartografia Participativa, 2019; IBGE, 2018; ITERPA, 2017. Elaboração: SOUSA, R.; BASTOS, R.; SOMBRA, D.; BARATA, C., 2019.

Após identificar os principais usos, principalmente do ponto de vista produtivo, os comunitários partiram para a identificação de seus espaços de uso recreativo, cultural, simbólico e religioso.

Assim, o mapa participativo construído pelos quilombolas do Território Quilombola Estadual Ramal do Piratuba concentra maior atenção nos sítios de importância, uma vez que eles optaram por separar a dimensão da produção econômica do espaço da dimensão territorial. O mapa participativo do Território Estadual Ramal do Piratuba é apresentado na figura a seguir.

**FIGURA 77: MAPA PARTICIPATIVO DO TERRITÓRIO QUILOMBOLA RAMAL DO PIRATUBA, ABAETETUBA (PA)**



Fonte: Trabalho de Campo com Cartografia Participativa, 2019; IBGE, 2018; ITERPA, 2017. Elaboração: SOUSA, R.; BASTOS, R.; SOMBRA, D.; BARATA, C., 2019.

A construção do *layout* final perpassou por novas oficinas onde os comunitários auxiliaram na escolha das cores e símbolos. A estilização final ficou por conta do LARC, tendo a participação direta do geógrafo Daniel Sombra, e da discente de graduação Clícia Barata, estagiária do LARC.

### **5.3 - Cartografia Participativa em Projetos de Assentamentos Agroextrativistas**

Os trabalhos desta sessão são produtos resultantes da especialização Extensão, Inovação Socioambiental e Desenvolvimento de Sistemas Agroalimentares (AGIS), desenvolvida em parceria do Núcleo de Meio Ambiente – sob a liderança do Grupo de Estudos sobre Diversidade Socioagroambiental na Amazônia (GEDAF) – com a Faculdade de Educação do Campo (FADECAM) do Campus Abaetetuba da Universidade Federal do Pará

O curso foi coordenado pelo professor Aquiles Simões e objetivou formar recursos humanos capazes de atuar como Agentes de Intervenção-Inovação Socioambiental (AGIS), em estreito contato com a realidade, dotando-os de instrumental teórico-metodológico que lhes permita dialogar com as populações rurais na busca de soluções para os problemas que afetam a sustentabilidade dos sistemas de produção e dos recursos naturais, contribuindo na construção e implementação de iniciativas, de natureza técnico-econômica e socioambiental, para o fortalecimento das sociedades camponesas amazônicas e sua segurança alimentar e nutricional.

O Projeto (que engloba o curso de especialização) Formação de Agentes de Inovação Socioambiental (TS-AGIS) do GEDAF obteve certificação na décima edição do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social. A iniciativa promove a troca de experiências entre agricultores, pesquisadores, estudantes e extensionistas, baseada na prática agroecológica em torno da produção orgânica e da segurança alimentar. O projeto é um dos sete da Região Norte do Brasil a ser certificado na premiação, em 2019.

O objetivo do projeto é formar agentes de inovação socioambiental para o fortalecimento das populações nos locais de

atuação. Além disso, busca reafirmar o conhecimento agroecológico e as inovações sociotécnicas, de forma a estimular a participação de todos na construção de sistemas de agricultura sustentável. Assim, trata-se de um processo de aprendizagem mútua, no qual não há “ciência feita”, e sim ciência em “ação-construção”. O curso foi desenvolvido em quatro módulos. O Módulo I tratou de dar bases teóricas-metodológicas da pesquisa-inovação. O Módulo II tratou da inovação sociotécnica e gestão agroambiental. O Módulo III apresentou os Sistemas Agroalimentares, abordando tópicos como mercados, qualidade dos produtos e segurança alimentar e nutricional. E o Módulo IV foi o de formação na prática de intervenção socioambiental.

Cabe destacar que entre as disciplinas presentes no Módulo I foi ministrada a disciplina Diagnóstico Socioambiental e Cartografia Participativa pelos pesquisadores Eliana Teles (FADECAM/UFPA) e Daniel Sombra (NUMA/UFPA). Os produtos apresentados a seguir foram desenvolvidos ao longo dos Estágios Interdisciplinares de Vivência, cada um dos quais contou com 45 horas de trabalho de campo.

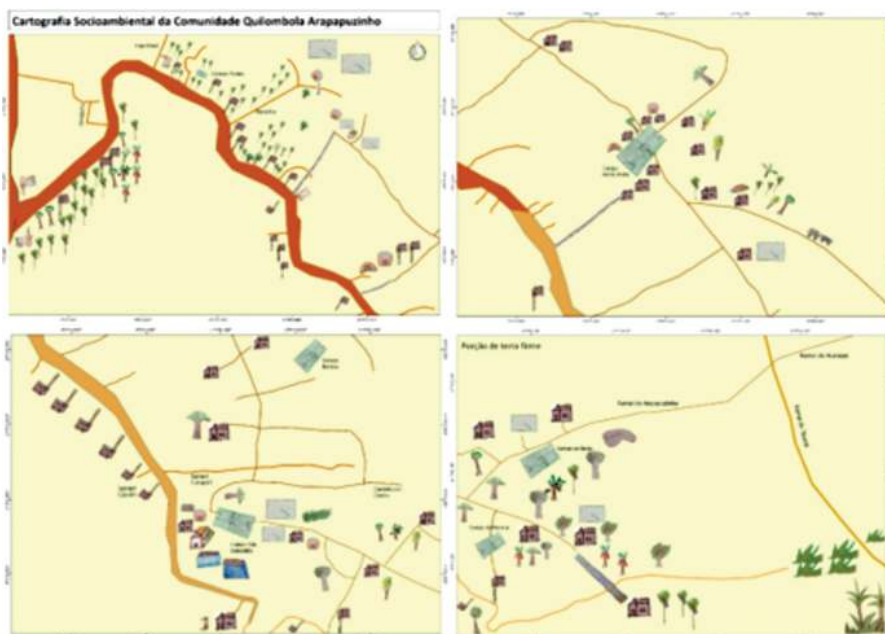
Os discentes do curso de especialização Extensão, Inovação Socioambiental e Desenvolvimento de Sistemas Agroalimentares (AGIS) foram divididos em quatro equipes, e cada um ficou em uma comunidade: o primeiro grupo realizou os estágios de vivência na comunidade quilombola Arapapuzinho; o segundo grupo na Ilha Maúba; o terceiro grupo nas ilhas Maracapucu Palmar e Ipiramanha; e, por fim, os quatro grupos na comunidade Cataiandeua, todas no município de Abaetetuba. A primeira localizada em um território quilombola<sup>8</sup> e as demais em projetos de assentamento agroextrativista.

---

<sup>8</sup> Por serem os quatro trabalhos oriundos do curso de especialização Extensão, Inovação Socioambiental e Desenvolvimento de Sistemas Agroalimentares (AGIS) em seus estágios de vivência pelos quatro grupos, optamos por apresentar todos na mesma sessão, ainda que uma das comunidades seja de território quilombola e não de projeto de assentamento agroextrativista.

A equipe constituída pelos discentes Carla Lorena Sandim da Rosa, Erika Natalia Ferreira da Silva, Gleyce Carvalho Castro, Taís Rodrigues da Costa e Thiago Maciel Vilhena elaborou, a partir da Cartografia Participativa, um mapa socioambiental da comunidade quilombola Arapapuzinho, representado na figura a seguir.

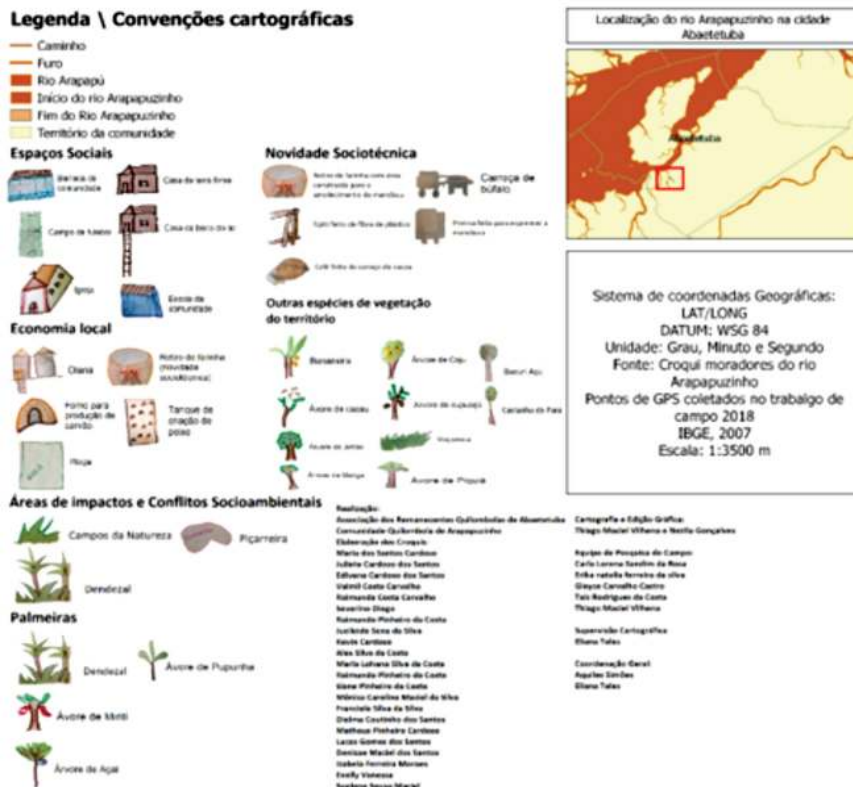
**FIGURA 78: CARTOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL DA COMUNIDADE QUILOMBOLA ARAPAPUZINHO, ABAETETUBA (PA)**



Fonte: Trabalho de Campo com Cartografia Participativa, 2017; IBGE, 2017.  
Elaboração: SIMÕES, A.; TELES, E.; SOMBRA, D.; VILHENA, T. M.; GONÇALVES, N.;  
ROSA, C. L. S.; SILVA, E. N. F.; CASTRO, G. C.; COSTA, T. R., 2018.

A comunidade optou por dividir a representação em quatro quadrantes. A legenda detalhada do mapa participativo em questão está exposta em uma figura à parte, exposta a seguir.

**FIGURA 79: QUADRO COM A LEGENDA DETALHADA DA CARTOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL DA COMUNIDADE QUILOMBOLA ARAPAPUZINHO, ABAETETUBA (PA)**



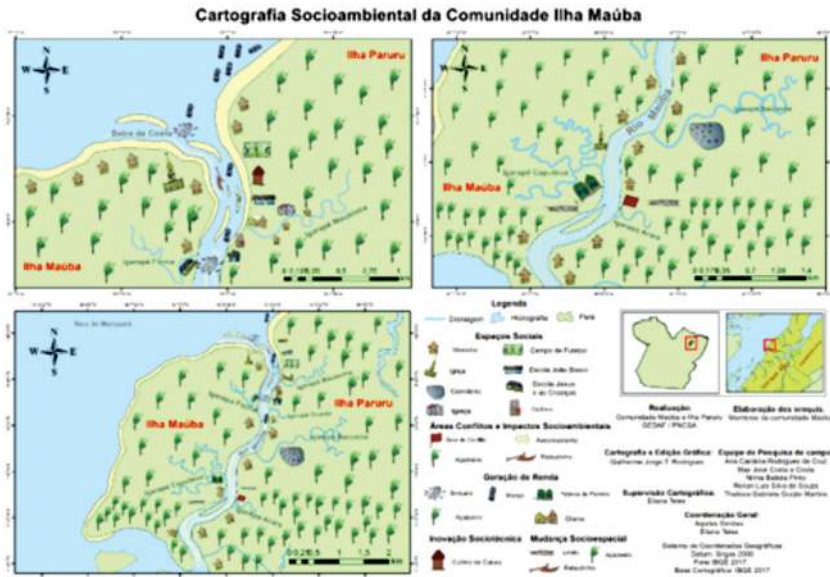
Fonte: Trabalho de Campo com Cartografia Participativa, 2017; IBGE, 2017.  
 Elaboração: SIMÕES, A.; TELES, E.; SOMBRA, D.; VILHENA, T. M.; GONÇALVES, N.; ROSA, C. L. S.; SILVA, E. N. F.; CASTRO, G. C.; COSTA, T. R., 2018.

Assim, a Cartografia Participativa identifica os espaços sociais, culturais e de lazer da comunidade, as espécies vegetais cultivadas, as inovações sociotécnicas identificadas, os espaços de produção e beneficiamento, além das áreas onde foram identificados pelos próprios comunitários impactos e conflitos socioambientais.



Já a equipe constituída pelos discentes Ana Carolina Rodrigues da Cruz, Max José Costa e Costa, Nilma Batista Pinto, Renan Luis Silva de Souza e Thalissa Gabriela Gurjão Martins realizaram os estágios de vivência e a aplicação da Cartografia Participativa nas comunidades na Ilha Maúba, cujo mapa participativo está exposto na figura a seguir.

**FIGURA 80: CARTOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL DA COMUNIDADE ILHA MAÚBA, ABAETETUBA (PA)**

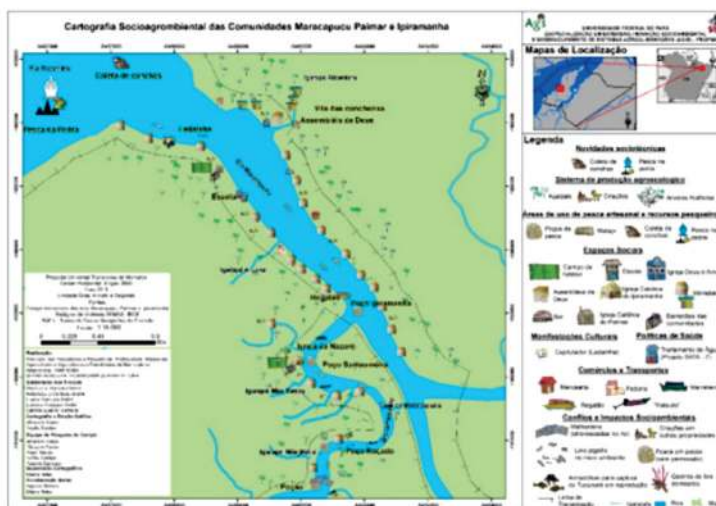


Fonte: Trabalho de Campo com Cartografia Participativa, 2017; IBGE, 2017.  
 Elaboração: SIMÕES, A.; TELES, E.; SOMBRA, D.; RODRIGUES, G. J.; CRUZ, A. C. R.;  
 COSTA, M. J. C.; BATISTA FILHO, N.; SOUZA, R. L. S.; MARTINS, T. G. G., 2018.

Através da Cartografia Participativa a equipe identificou e mapeou os espaços sociais, as áreas com conflitos e impactos socioambientais, os lugares onde se faz produção e atividades pelas quais há geração de renda, além de identificar pontos de inovação sociotécnica e da mudança socioespacial recente.

A equipe composta pelos discentes Alberani Maciel, Elizayne Farias, Hugo Soiza, Nezilú Santos e Raiane Cardoso também realizou seus estágios de vivência e a aplicação da Cartografia Participativa em ilhas. Nesse caso se tratou das ilhas Maracapucu Palmar e Ipiramanha, na qual a equipe também identificou espaços sociais, áreas com conflitos e impactos socioambientais, espaços produtivos, inovações sociotécnicas e locais com mudanças socioespaciais. O mapa participativo das comunidades Ilha Maracapucu Palmar e Ipiramanha está exposto na figura a seguir.

**FIGURA 81: CARTOGRAFIA SOCIOAGROAMBIENTAL DAS COMUNIDADES MARACAPUCU PALMAR E IPIRAMANHA, ABAETETUBA (PA)**



Fonte: Trabalho de Campo com Cartografia Participativa, 2017; IBGE, 2017.  
 Elaboração: SIMÕES, A.; TELES, E.; SOMBRA, D.; MACIEL, A.; SANTOS, N.; FARIAS, E.; SOUZA, H.; CARDOSO, R.; ANDRÉ, A. L. M.; ANDRÉ, A. L. C.; ANDRÉ, L. M.; ANDRÉ, L. M.; FERREIRA, S. S., 2018.

E, por fim, a equipe constituída pelos discentes Grazielle dos Prazeres, Jânio Lobato, Kleber Bittencourt e Márcia Pinheiro realizaram os estágios de vivência na comunidade Cataiandeua, uma comunidade na área da terra firme de Abaetetuba. Cujo mapa participativo, identificando espaços sociais, áreas com conflitos e impactos socioambientais, espaços produtivos, inovações sociotécnicas e locais com mudanças socioespaciais está representado na figura a seguir.

**FIGURA 82: CARTOGRAFIA SOCIOAGROAMBIENTAL DA COMUNIDADE CATAIANDEUA, ABAETETUBA (PA)**



Em suma, os mapas participativos produzidos para as unidades de conservação, os territórios quilombolas e as comunidades de projetos de assentamento agroextrativistas supracitadas expressam a diversidade socioespacial presentes em cada uma delas.

A Cartografia Participativa é uma metodologia de trabalho que permite expressar não apenas a dimensão objetiva dos espaços produtivos e dos ambientes, mas também a subjetividade das populações que produzem essas territorialidades. O processo de construção da Cartografia Participativa só se torna possível por uma abordagem qualitativa que envolva a participação dos sujeitos diretamente envolvidos em cada situação no seio comunitário, atestando fundamentalmente a existência de vida social, cultura, saberes e assimetrias existentes no espaço cartografado pelos próprios comunitários. Por fim, a metodologia Cartografia Participativa é, sobretudo, um instrumento que fomenta debates e empoderamento social e que tem como utopia de maior grandeza a produção e uso democrático do território.



## CAPÍTULO VI

# ANÁLISES AMBIENTAIS E REPRESENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS COMO PRODUÇÃO TÉCNICO- TECNOLÓGICA DO NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE (NUMA): CONTRIBUIÇÕES E APRENDIZADOS

---

MÁRIO VASCONCELLOS SOBRINHO

### **6.1 - Introdução**

Desde sua instituição em 1991, o Núcleo de Meio Ambiente (NUMA) vem contribuindo para reflexões sobre as questões ambientais na Amazônia de modo a criar bases científicas e técnicas que deem suporte a políticas de desenvolvimento sustentável na região. A época de sua criação, já se diagnosticava lacunas tanto no sentido teórico-metodológico para análises ambientais quanto de técnicas e instrumentos práticos e aplicáveis que pudessem ser utilizados na consecução das políticas públicas de desenvolvimento pensadas para região. Sentia-se lacunas nas universidades regionais de um centro ou núcleo que fizesse experimentações e aplicabilidade

dos conhecimentos já gerados no âmbito das pesquisas acadêmicas. Notava-se mais fortemente uma separação entre geração e aplicação de conhecimentos sobre as questões ambientais, assim como ausência de pessoal capacitado, sobretudo em órgãos públicos municipais, para lidar com os desafios ambientais e de desenvolvimento sustentável que se já se impunham desde a década de 1980.

Assim, o NUMA foi criado com objetivo de desenvolver a ciência crítico-propositiva com vista a dialogar com questões ambientais proeminentes no contexto de desenvolvimento regional assumindo, assim, o modelo teórico de desenvolvimento sustentável. Desde então passou a adotar o entendimento de que só existe desenvolvimento se este for sustentável. Se não é sustentável, não é desenvolvimento.

Embora o NUMA assuma o modelo teórico de desenvolvimento sustentável, este modelo não era (e talvez ainda não seja) o predominante, tanto em nível regional quanto nacional. De fato, já havia à época uma significativa literatura regional questionando o modelo de desenvolvimento regional amazônico alicerçado no crescimento econômico. Via-se necessário, então, capacitar pessoas que entendessem a limitação do modelo de desenvolvimento regional baseado precipuamente no crescimento econômico e de manutenção da Amazônia como um lugar exclusivamente para provimento de recursos naturais para o processo produtivo. Sentia-se necessidade, também, de ir além da análise crítica e seguir para proposições.

Foi no contexto acima que o NUMA começou suas atividades mapeando os pesquisadores, grupos de pesquisa e os investigadores já existentes na UFPA que atuavam dentro da temática ambiental, particularmente àqueles que já traçavam perspectivas de aplicabilidade de conhecimentos, e implantando o seu primeiro programa de formação, precisamente o PROFIMA – Programa de Formação Interdisciplinar em Meio Ambiente. Este programa,

iniciado em 1992, trata de formar especialistas dentro da área ambiental. Os primeiros cursos do PROFIMA foram de Educação Ambiental, Direito Ambiental, Ecoturismo e Gestão Ambiental. Outros temas passaram a ser oferecidos a partir da consolidação do Programa que faz em 2022 trinta anos de existência.

Na sequência dos mapeamentos realizados, dois grandes programas foram desenvolvidos para responder questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável, sendo: o MADAM (*Mangrove Dynamics and Management*) e o POEMA (Programa Pobreza e Meio Ambiente). O primeiro objetivou compreender a dinâmica ambiental na perspectiva da gestão e do ordenamento territorial e o segundo, sob o approach da pesquisa-ação, objetivou aplicar projetos alternativos de desenvolvimento que combatesse a pobreza respeitando o meio ambiente e as peculiaridades socioculturais. A abordagem conceitual do POEMA priorizava a perspectiva teórica do desenvolvimento local e alinhava-se a abordagem de desenvolvimento como liberdade de Amartya Sen (1999) colocando as pessoas como centralidade do desenvolvimento.

Ao tempo em que o NUMA desenvolvia seus grandes programas, atuava, também, em responder demandas da sociedade civil, governo e mercado, de trabalhos aplicados sobre questões ambientais, tais como estudos de impactos ambientais, relatórios de impactos ambientais e diagnósticos municipais.

Como consequência dos programas, ações e experiências do Núcleo, em consonância com as discussões mais ampliadas em nível nacional sobre a necessidade de programas de pós-graduação stricto sensu voltados para geração de conhecimentos aplicáveis, em 2006 o NUMA submeteu para CAPES, e obteve êxito, o projeto do Programa de Pós-graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM), inicialmente com o curso de mestrado profissional. Em 2007 iniciou sua primeira



turma e em 2013, após avaliação do primeiro ciclo completo do curso, o PPGEDAM subiu de conceito junto à CAPES. Em 2017 o PPGEDAM foi avaliado em seu segundo ciclo e novamente foi muito bem-conceituado e obteve a Nota 5, nota máxima para um programa de pós-graduação *stricto sensu* somente com o curso de mestrado. Com efeito e já tendo sido criado pela CAPES a modalidade de doutorado profissional, o PPGEDAM submeteu novo projeto em 2018, novamente obteve êxito e iniciou sua primeira turma de doutorado em 2019 que já está em fase conclusiva.

Dentre os vários quesitos positivos que o PPGEDAM vem recebendo elogios ao longo de sua trajetória estão: elevada produção científica, importante produção técnico-tecnológica e significativa inserção social que vem aos poucos se traduzindo em impactos do programa em nível social, ambiental, legal, cultural e territorial.

Há de se destacar também, que embora o PROFIMA seja um programa de pós-graduação *lato sensu* e que, por isso não tenha um órgão externo avaliador, sua excelência pode ser representada pela alta demanda anual por seus cursos que o faz ser o único programa *lato sensu* da UFPA que atua ininterruptamente desde sua criação.

Esse breve contexto da trajetória do NUMA, PROFIMA e PPGEDAM expressa o objetivo deste primeiro livro da série “produção técnico-tecnológica do NUMA” que organiza um dos tipos de produtos técnico-tecnológicos mais elaborados pelo núcleo ao longo de sua existência que são as análises ambientais por via de representações cartográficas.

De fato, essa obra traz apenas um pequeno estrato do que foi produzido pelo NUMA em termos de representações cartográficas de análises ambientais, embora o núcleo tenha em sua mapoteca uma série de mapas e atlas que foram gerados nos últimos 5 anos tanto pelas pesquisas dos alunos de especialização, mestrado e doutorado, quanto pelos próprios pesquisadores. Para este livro foram escolhidas

apenas 6 análises para ilustrar o trabalho que tem sido realizado para suporte a gestão ambiental em diferentes territórios do estado do Pará. Com o lançamento desta obra, passa-se, então, a melhor sistematizar essa produção técnico-tecnológica de forma a dar maior amplitude e visibilidade a apenas um componente gerado dentro dos projetos de pesquisa dos professores e alunos do NUMA.

## **6.2 - Desenvolvimento Sustentável e Desenvolvimento Local**

Não cabe aqui neste capítulo conclusivo de uma obra com caráter técnico-tecnológico realizar grandes discussões teóricas, mas há necessidade de balizar o contexto teórico a qual o NUMA tem se pautado e que, por conseguinte, expressa as análises ambientais apresentadas.

Partimos do entendimento de que desenvolvimento sustentável é muito mais do que um conceito em si, mas um ideário de desenvolvimento a ser permanente perseguido com suas potencialidades e limitações. De fato, desde o relatório Brundtland (SACHS, 1992) o conceito já foi bem definido na busca do desenvolvimento equilibrado entre as dimensões econômicas, sociais e ambientais e, mais tarde, aperfeiçoado para inserir as dimensões culturais, espaciais e político-institucionais (VASCONCELLOS SOBRINHO, 2013). A grande questão, desde então, está na sua aplicabilidade em diferentes territórios e escalas. No caso específico da Amazônia brasileira, aplicações importantes se deram com o apoio do Programa Piloto para proteção das Florestas Tropicais do Brasil financiado pelo PPG-7, representados à época pelos sete países mais industrializados do planeta. A concepção do programa envolvia: experimentação e demonstração, conservação de áreas protegidas, fortalecimento institucional, pesquisas científicas e

disseminação das lições apreendidas. Dentro desta concepção desdobravam-se ações vinculadas ao apoio para experiências inovadoras em conservação e produção sustentável, manejo de recursos naturais, formulação e implementação de políticas públicas ambientais, geração e disseminação de conhecimentos científicos, tecnológicos e inovadores e envolvimento das comunidades locais para participação, controle social e gestão compartilhada.

Com base no entendimento de desenvolvimento sustentável e as dimensões que o conceito envolve, assume-se que o desenvolvimento econômico era vital para Amazônia brasileira, mas o caminho a seguir não poderia ser o mesmo adotado pelos países industrializados. Reconhece-se a necessidade proeminente de dar atenção as dimensões ecológica, social, cultural, espacial e político-institucional. Nos desdobramentos do conceito para sua aplicabilidade na Amazônia brasileira, reerga-se conceitos há muito utilizados pela academia regional, mas que não se davam os devidos créditos, tais como: conhecimento tradicional, agroecologia, agricultura familiar, comunidades locais, comunidades de prática, quilombos. Criase, também, novos conceitos: unidades de conservação, reservas extrativistas, áreas protegidas, dentre outros.

Em outra perspectiva teórica, tem-se o conceito de desenvolvimento local. No Brasil este conceito toma proeminência em função da efetivação de políticas públicas de descentralização a partir da Constituição de 1988, pelo aumento de ações públicas locais pressionando o governo por mais eficiência, eficácia e efetividade da gestão pública e, também, pelo desgaste da noção de região que não transformou os resultados macroeconômicos e macrossociais do planejamento e políticas de desenvolvimento regional em desenvolvimento econômico e social em nível local (VASCONCELLOS, SOBRINHO & VASCONCELLOS, 2016). Esta última causa é profundamente visível no contexto da região

amazônica brasileira, onde foram orientadas ações de planejamento e atuação do Estado, via políticas públicas de desenvolvimento regional. Como consequência dos questionamentos e limitações do approach de desenvolvimento regional, o local passa a ser novamente reconhecido enquanto espaço de ação pública que demanda novas concepções analíticas.

A despeito das múltiplas interpretações que o conceito de local assume, sempre partimos do entendimento de que o local é uma construção histórico-social na qual se entrelaçam política, economia, cultura, instituições e natureza enquanto instâncias conformadoras da sociedade e definidoras de sua organização social, espacial e de relações sociedade-Estado-mercado (VASCONCELLOS, SOBRINHO & VASCONCELLOS, 2016). Assume-se nesse novo escopo conceitual de desenvolvimento a sustentabilidade ambiental e a busca de melhor qualidade de vida social. E assim, encontramos claramente um entrecruzamento entre os conceitos de desenvolvimento sustentável e desenvolvimento local.

Em resumo, a abordagem de desenvolvimento alicerçado em crescimento econômico e o approach de desenvolvimento regional perderam seus poderes explicativos enquanto referências teóricas e conceituais e tornaram-se insuficientes para contribuir para o planejamento normativo das ações práticas do Estado em busca do desenvolvimento.

Dentro desse contexto, caímos novamente na “armadilha” de avançar nas interpretações e conceitos que agora precisam ser “traduzidas” para a prática e aplicabilidade. E esse está entre os 4 maiores desafios do NUMA: (a) formar pessoas para pensar criticamente a realidade social e ambiental; (2) gerar novos conhecimentos baseados na abordagem entrecruzada ente desenvolvimento sustentável e desenvolvimento local; (3) fazer experimentações e aplicações dos conhecimentos gerados; e (4)

subsidiar o poder público e a sociedade para tomada de decisões por via de informações ambientais geradas por instrumentos técnicos e tecnológicos gerados no âmbito de suas pesquisas. E aqui, pode-se dizer que a realização de análises ambientais com representações cartográficas são significativas contribuições do Núcleo de Meio Ambiente para tomada de decisão pelo Estado e Sociedade no que se refere ao desenvolvimento sustentavelmente equilibrado dos territórios da Amazônia brasileira.

### **6.3 - Análises ambientais e representações cartográficas**

Análise Ambiental pode ser entendida como um instrumento técnico de base diagnóstica que apresenta dados quantitativos e qualitativos de forma geoespacializada de uma realidade ambiental com objetivo de avaliar e compreender um determinado recorte territorial. A análise ambiental é um importante instrumento técnico-tecnológico de apoio a implantação ou exame de resultados de projetos, programas e política públicas, incluindo, sobretudo, exames sobre impactos ambientais ocorridos ou que venham a ocorrer no contextos da execução dos planos de desenvolvimento e usos da terra. Nesse sentido, a análise ambiental tem sido muito demandada pelo poder público, agências governamentais e organizações de conservação que desejam adotar uma abordagem baseada em dados geoespacializados para a análise ambiental de diferentes recortes territoriais. Análises ambientais também são muito utilizadas pelo setor privado empresarial para análise de impactos ambientais ocorridas por seus empreendimentos.

Destaque-se, porém, o baixo uso de análises ambientais por parte de organizações da sociedade civil em face o conteúdo técnico e científico que ela requer e que precisam, portanto, serem

elaboradas por quem domina este conhecimento. Entretanto, entendemos a análise ambiental como um importante diagnóstico informacional para sociedade civil empoderar-se nos diálogos com os setores governamental e empresarial para tomadas de decisões coletivas, ou ainda para discussões para ajustes de rota e conduta de empreendimentos públicos e privados no que se refere ao meio ambiente. As Análises ambientais são fundamentais para qualquer processo de gestão ambiental territorial.

Em termos técnicos, a análise ambiental se aporta em uma série de metodologias e ferramentas que perpassam por elaboração de mapas temáticos e/ou estilizados (físico, político, demográfico, econômico, social, histórico, vegetação, hidrográfico), cartografias (social, participativa), cartogramas, croquis, uso de ArcGIS, VisionGIS, QGIS, AutoCAD, IntelliCAD, DataCAD, Vetor, dentre outros. Essas metodologias e ferramentas são precipuamente utilizadas por cientistas e técnicos capacitados.

Independentemente de metodologias e ferramentas utilizadas, análises ambientais alicerçadas com o uso de mapas e dados geoespacializados são sempre formas de sistematização de informações e comunicação que transmitem representações e interpretações baseadas em pressupostos conceituais. Assim, no caso do NUMA, os pressupostos teóricos de desenvolvimento sustentável em sua múltiplas dimensões em entrecruzamento com a teoria de desenvolvimento local tem conduzido as análises ambientais empreendidas pelo núcleo por via de suas pesquisas. Essas análises trazem uma série de informações sistematizadas para órgãos de governo e organizações da sociedade civil e específicos aprendizados sobre diferentes realidades estudadas que demonstram um pouco das muitas contribuições do NUMA para o desenvolvimento local na Amazônia.

## 6.4 - Contribuições e aprendizados à luz das análises ambientais

Estudos sobre bacias hidrográficas como unidades de análise para planejamento, gestão e exames de impactos de projetos de desenvolvimento há muito têm sido reconhecidos pela academia como significantes para entender as dinâmicas dos territórios. Entretanto, os dados dispostos pelos órgãos oficiais, assim como por institutos de pesquisa e órgãos governamentais ainda não são organizados para construção de diagnósticos analíticos tomando como referência as bacias hidrográficas. Por outro lado, as dinâmicas territoriais são constantes e análises ambientais específicas dependem de propósitos e objetivos.

O capítulo 1 nos traz três interessantes e diferentes contribuições que o NUMA realizou em termos de análises ambientais tomando como referência as bacias hidrográficas. A primeira, se refere a entender os impactos negativos que uma política pública de desenvolvimento com base em um tipo de produção agrícola traz para o meio ambiente e sociedade, a despeito de seu importante propósito social e econômico. Trata-se especificamente dos impactos decorrentes da implementação do Programa de Produção Sustentável do Óleo de Palma no estado do Pará, envolvendo a bacia hidrográfica do Rio Acará e as sub-bacias que se espraiam pelos municípios de Abaetetuba, Acará, Aurora do Pará, Baião, Bujaru, Concórdia do Pará, Igarapé-Açu, Igarapé-Miri, Irituia, Moju, São Domingos do Capim, Tailândia e Tomé-Açu.

Os impactos específicos analisados a partir da elaboração da análise ambiental da bacia do Rio Acará se referem a contaminação da água em função do uso de agrotóxicos pela produção da cultura do dendê. O estudo demonstra a extensão da contaminação das águas dos rios e furos que envolvem as sub-bacias e que afetam diretamente os pequenos produtores rurais e pescadores que tem a

água como recurso para sua reprodução social e econômica. Trata-se de um trabalho técnico que chama atenção para os resultados adversos da política de incentivo à produção de dendê no estado do Pará e que vem a subsidiar o governo para repensar o modelo de implementação do Programa.

A segunda contribuição do NUMA apresentada no capítulo 1 se refere ao apoio direto à sociedade civil para implantação do primeiro comitê de bacias hidrográficas da Amazônia paraense, especificamente a bacia do Rio Marapanim. Apesar da existência de quase 20 anos da Política Estadual de Recursos Hídricos no estado do Pará, os órgãos de gestão ambiental ainda não haviam traçado os mapas da bacia hidrográfica do Rio Marapanim. Por outro lado, a principal articulação para constituição do comitê da bacia hidrográfica do Rio Marapanim (CBHRM) se deu pelos movimentos da sociedade civil que demandou do NUMA sua contribuição em termos de conhecimentos técnico-científicos.

O trabalho técnico elaborado pelo NUMA demonstra que a bacia hidrográfica do Rio Marapanim envolve doze municípios do Pará. São eles: Castanhal, Curuçá, Igarapé-Açu, Magalhães Barata, Maracanã, Marapanim, Santa Isabel do Pará, Santo Antônio do Tauá, São Caetano de Odivelas, São Francisco do Pará, Terra Alta e Vigia. O trabalho focou-se em demonstrar os divisores de água, as sub-bacias e a hierarquia de drenagem.

Destacamos quatro importantes apontamentos que a análise ambiental trouxe: primeiro, a extensão e a área ocupada pela bacia em cada município; segundo, as comunidades que estão presentes na circunscrição da bacia; terceiro, elementos técnicos da bacia (geomorfologia, geologia, pedologia); e, quarto, a dinâmica do uso da terra dos municípios que tem a água como recurso fundamental para o processo produtivo. O conjunto de mapas elaborados demonstra a complexidade da realidade que compõe os municípios envolvidos



pela bacia hidrográfica do Rio Marapanim e subsidia o comitê gestor para tomada de decisão.

A terceira contribuição do NUMA que toma a bacia hidrográfica como unidade de referência para análise ambiental é focada em área urbana, especificamente à área do município de Belém. O foco específico dessa análise ambiental é entender as possibilidades de renaturalização dos rios de Belém. No estudo, considerou-se a demografia e a dinâmica de povoamento das áreas que compõem as 14 bacias hidrográficas identificadas, assim como as aglomerações subnormais, intensificação do uso do solo urbano e existência de cobertura vegetal. Esta contribuição do NUMA composta por mapas diversos, por sua vez, é aberta para acesso tanto do poder público e da sociedade civil.

Seguindo o caminho de análises ambientais tendo a água como unidade central, mas não tendo necessariamente as bacias hidrográficas como referência, o capítulo 2 apresenta resultados de mapeamentos que buscam demonstrar o que os autores chamam de “paradoxos das águas” na maior região hídrica do mundo. O capítulo 2 traz exemplos de contribuições técnicas por via de mapeamentos para os municípios de Belém, Itaituba e Breu Branco. Destaque-se que os mapas elaborados são estritamente singulares e apresentam importantes contribuições para os governantes municipais entenderem os aspectos físicos e geológicos, a dinâmica de ocupação do solo urbano e suas interseções com os recursos hídricos, seja para prevenção de riscos de inundações, alagamentos e impactos sociais, seja para o próprio planejamento de (re)organização do espaço residencial e comercial em face o crescimento urbano, renaturalização do meio ambiente, revitalização de rios e canais, estruturação de um sistema de abastecimento d’água e saneamento para população e em áreas de espraiamento urbano.

Os casos específicos de abastecimento d'água e organização do espaço urbano se referem a Itaituba e Breu Branco, dois municípios de profundas e aceleradas transformações socioambientais em face a seus crescimentos em função dos projetos de intervenção pública e privada no contexto do desenvolvimento regional. Ambos os municípios ainda possuem limitadas capacidades técnicas e tecnológicas para elaboração de análises ambientais ao porte do que foi elaborado pelo NUMA.

O NUMA também tem elaborado análises ambientais em perspectiva mais ampliadas, sobretudo quando se refere aos impactos da lógica dos projetos implementados para o desenvolvimento regional na Amazônia. Como exemplo colocado no capítulo 2, destacamos os mapas produzidos no capítulo 2 que se referem as contradições que acabam por se firmar na Amazônia, como por exemplo, o crescimento das ligações rodoviárias e ferroviárias que se implantam na região para suporte ao processo produtivo, enquanto as cidades mais populosas da região tiveram como origem a malha fluvial e que não foram reconhecidas e/ou priorizados nos planejamentos do desenvolvimento, excluindo, dessa forma, a perspectiva local (desenvolvimento local).

Descendo para o nível local, o NUMA tem contribuído para diferentes recortes territoriais, conforme as abordagens teóricas sobre desenvolvimento local. Dentre esses recortes estão unidades de conservação de uso sustentável, comunidades, terras indígenas, ilhas, áreas de proteção ambiental (APA) e reservas extrativistas (RESEX). Para esses tipos de recortes territoriais há uma carência muito grande em nível nacional, estadual e municipal de sistematização de dados e informações, seja de caráter geral, seja de questões específicas que contribuam para a gestão ambiental. O capítulo 3 demonstra alguns exemplos de contribuição do NUMA para APA, ilhas, comunidades e mosaico de unidades de conservação.

Em função das múltiplas demandas por informações para gestão de áreas protegidas, o NUMA tem dado grandes contribuições técnico-científicas tanto para órgãos oficiais quanto para organizações da sociedade civil e conselhos gestores das áreas. Destaque-se no capítulo 3 a análise ambiental sobre um mosaico de unidades de conservação, precisamente para o mosaico de UC do lago de Tucuruí. A análise ambiental do mosaico demonstrou que duas zonas de proteção de vida silvestre (ZPV's) do mosaico não tinham seus registros no sistema nacional de UC (SNUC). Com efeito, os respectivos arquivos vetoriais também não estavam dispostos nas bases institucionais consultadas. O NUMA elaborou, assim, os mapas do mosaico incluindo as ZPV's. Em outro trabalho técnico, o NUMA buscou identificar as áreas onde a piscicultura tem se desenvolvido como uma alternativa ao desenvolvimento econômico local.

Embora a APA Algodoal-Maiandeuá localizada no município de Maracanã (PA) tenha sido estabelecida em 1990, ainda há muitos dados específicos da área que ainda não foram devidamente mapeados para suporte a sua gestão ambiental, particularmente para gestão compartilhada a ser liderada por seu conselho gestor. Por ser uma APA com diversos ambientes naturais que se constituem como determinantes de diferentes povoados e comunidades, o conselho gestor demandou para o NUMA a elaboração de mapas que mostrassem como a ilha está composta em termos de vegetação e tipo de solo e, ainda onde os povoados e comunidades estão localizados. Esse tipo de informação permite entender melhor a relação homem-natureza no processo de uso e conservação do meio ambiente, destacando, por exemplo, a localização dos currais de pesca e comunidades de pescadores. O destaque dos mapas elaborados foi a elaboração no contexto de um programa de pesquisa mais amplo que envolve não somente o NUMA, mas também universidades da França e o Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDEFLOR-Bio), órgão oficial do governo do Pará junto a gestão da APA.

Na mesma linha de raciocínio, o NUMA elaborou mapas para identificar e apontar desmatamento e perda de cobertura vegetal primária da terceira maior e mais povoada ilha do município de Belém: ilha de Cotijuba. Por ser uma ilha que tem sido explorada turisticamente, a forma de ocupação do solo tem se modificado ao longo dos últimos 30 anos. O avanço do desmatamento demonstrado pelos mapas elaborados sugere a intervenção estatal para preservação da floresta primária e conservação dos recursos naturais existentes para reprodução social das comunidades existentes.

Ainda sob a lógica de conservação da natureza, o NUMA realizou interessantes e singulares mapas de risco de desastres ambientais por incêndios florestais elaborados com base em três fatores que também demandaram construção de mapas individuais, quais sejam: (a) mapa de risco em função de foco de calor, (b) mapa de risco em função da malha viária e (c) mapa de risco em função da cobertura vegetal. Esses mapas derivaram a construção de outro mapa, desta feita relacionados a estrutura fundiária e a distribuição da população nas áreas com maiores riscos a incêndios florestais, caracterizado como mapa de risco social. Todo esse conjunto de mapas se referem ao município de Moju e serviram para elaboração de um plano de gestão de riscos de incêndios florestais a serem utilizados pelo Batalhão do corpo de bombeiros da região de Moju.

Dentro de um contexto mais específico de contribuição do NUMA na elaboração cartográfica para entender e subsidiar ações governamentais e sociais para o desenvolvimento local, o NUMA apresentou vários trabalhos técnicos caracterizados como mapas temáticos. O capítulo 4 apresenta, por exemplo, os espaços produtivos da produção de cacau na região da Transamazônica, área de maior relevância dentro do estado do Pará para esse cultivo, cujos autores denominaram de “territorialidade do cacau”.

Outro exemplo demonstrado no capítulo 4 se refere ao mapeamento do circuito espacial de produção da palma de dendê no nordeste paraense. De fato, a cartografia ilustra a discussão acadêmica de que a política nacional para produção da palma de óleo no estado do Pará tem reconfigurado o uso do solo na região do nordeste paraense, espalhando a dendeicultura sob forma de monocultivo (NAHUM; SANTOS; SANTOS, 2020), o que transforma, também, as relações sociais e econômicas da região. Os mapas elaborados enfatizam os riscos sociais e ambientais derivados da política.

Dentro da perspectiva de entrecruzar produção econômica e uso dos recursos naturais, a partir de conhecimentos tradicionais para o desenvolvimento local, o capítulo 4 também demonstra como as comunidades tradicionais que exploram o açaí por via extrativista se relacionam com o meio ambiente no município de Abaetetuba. Sistematizam informações que os autores chamam de etnoconhecimento, uma vez que a produção e manejo de açaí se relaciona com os saberes ribeirinhos que sofrem influências com a área onde ocorre o extrativismo e com o conhecimento tradicional, inclusive de caráter linguístico.

Uma das políticas públicas mais antigas no Brasil é a Política Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) que se vincula a outra política mais específica para aquisição de alimentos para dar suporte ao PNAE que é a Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Este último programa permite que os municípios adquiram 30% da merenda escolar de associações e cooperativas de agricultores familiares existentes nos seus próprios municípios. Entretanto, uma das informações importantes para que essa política funcione em sua plenitude em nível municipal é sobre o que é produzido e de onde provém a produção. Nesse contexto, uma interessante cartografia elaborada pelo NUMA no contexto de um município (Marapanim) foi chamado de rotas de produção e abastecimento para alimentação

escolar. As rotas apontadas no mapa elaborado possibilitam o poder público municipal elaborar estratégias de viabilização de logística para chegada dos produtos na escola com menor tempo, custo e melhor qualidade do produto.

Nem todas as cartografias elaboradas técnico-cientificamente condizem com as representações mentais e experiências das comunidades locais. Em muitos casos, há necessidades de confrontação em ordem de melhor entender o território para traçados de políticas de desenvolvimento local. No capítulo 4 há ainda um exemplo interessante de confrontação de representações que tomou como referência o território do Baixo Tocantins, no estado do Pará. Metodologicamente, essa confrontação ocorreu a partir da elaboração de zoneamentos participativos que traçaram diferentes perspectivas analíticas que os autores denominaram de zonas a partir das dinâmicas territoriais, ambientais e características socioespaciais. Essas zonas tiveram a agricultura familiar e a pesca como centralidade da análise, o que permite um olhar específico para subsidiar políticas públicas municipais para esses segmentos produtivos.

Temas específicos requerem cartografias específicas e temas socioambientais singulares não podem ser elaborados por via única e tecnicista. Esses são os casos, por exemplo de temas como conflitos ambientais e sítios de importância simbiótica entre economia e cultura. Para esses tipos de cartografia, a metodologia mais apropriada que tem sido utilizada por grupos de pesquisa do NUMA é da cartografia participativa.

O capítulo 5 ilustra 4 exemplos de mapeamentos realizados a luz da metodologia da cartografia participativa. Os exemplos de mapas elaborados para apontar os conflitos socioambientais em unidades de conservação, a luz de localizações e apontamentos feitos pelos comunitários locais, ajudam a entender os conflitos existentes e as possibilidades de mediação e gestão dos territórios

por parte dos respectivos conselhos gestores. Esse trabalho técnico vai além da própria elaboração dos mapas e reconhecimento da importância das representações mentais dos comunitários, pois elas demandam capacitação e treinamento metodológico de todos os atores envolvidos, inclusive das próprias comunidades. Os mapas elaborados permitem a construção de agendas para enfrentamento de questões socioambientais existentes e/ou emergentes, assim como para os planos de manejo que são requeridos para gestão dessas áreas.

Quando se desce para uma escala de análise mais restrita, como o caso de pequenas comunidades rurais, não há qualquer tipo de informação sistematizada que possa representar sua organização social, produtiva, econômica, cultural e ambiental. No nível de análise comunitária, somente a elaboração de cartografias participativas pode se aproximar da realidade para elaboração de planos e/ou estratégias de desenvolvimento comunitário. Nesse sentido, o NUMA também tem contribuído para construir essas representações. Os últimos exemplos do capítulo 5, advindos de exercícios de entendimento de realidades comunitárias, se constituem em perfeitas contribuições do núcleo em termos de subsídios para diagnóstico e planejamento de desenvolvimento comunitário. Os mapas e croquis elaborados demonstram distribuição da população e residências, áreas produtivas e tipos de produção, áreas de pesca, os espaços sociais, culturais e de lazer, dentre outras identificações. Destacamos aqui um mapeamento participativo para apontar onde tem ocorrido determinadas inovações sociotécnicas.

Em suma, os mapas participativos focados em unidades de conservação, territórios quilombolas e comunidades rurais permitem entender realidades específicas em microescalas que, com certeza, contribuem para a gestão ambiental e tracejados para o desenvolvimento local uma vez que considera suas próprias dinâmicas sócio-históricas e territoriais.

## 6.5 - Considerações finais e conclusões

A história do NUMA se confunde com os próprios avanços conceituais de desenvolvimento sustentável e desenvolvimento local que lhe dão suporte enquanto escola de pensamento. Ao mesmo tempo, as justificativas para sua criação também estão intrinsecamente relacionadas com seus objetivos e as demandas que emergiram a partir de 1990 sobre a necessidade de realizar pesquisas e formar pessoas para a gestão ambiental que interrelacionasse pressupostos teóricos com conhecimentos técnico-tecnológicos. A finalidade mais ampla é de propor aplicações e realizar experimentações de gestão ambiental em diversos recortes territoriais para o desenvolvimento local.

Para alcance de seus objetivos e finalidades há necessidade de realização de estudos e elaboração de trabalhos técnico-tecnológicos específicos à exemplo de análises ambientais com representações cartográficas. Ao longo de sua trajetória, o NUMA realizou inúmeros trabalhos acadêmicos e práticos que se aportam em análises ambientais e cartografias. Este livro trouxe apenas alguns exemplos de análises ambientais como forma de ilustrar a contribuição do NUMA para a gestão ambiental e desenvolvimento local de territórios na Amazônia. E os exemplos mostrados demonstram modelos e objetivos diferenciados de análises ambientais e metodologias para construção das representações cartográficas. Dado esse contexto, apontamos a seguir algumas contribuições e aprendizados que os exemplos colocados neste livro nos mostram:

- 1) O NUMA contribui com diversos níveis escalares de análises ambientais e elaboração de representações cartográficas: municípios, microrregiões, unidades de conservação, áreas de proteção ambiental, quilombos, comunidades, bacias hidrográficas, dentre outros;
- 2) Os objetivos das análises ambientais realizadas também são diversos e buscam contribuir tanto para o Estado quanto



para sociedade. Dentre os objetivos apontados estão: análise de conflitos socioambientais, suporte a políticas públicas de desenvolvimento local, apoio a gestão ambiental demandadas por conselhos gestores de áreas protegidas, proposição de reavaliação de recortes territoriais dentro de mapas institucionais já estabelecidos, construção de representações cartográficas até então inexistentes de áreas para apoio a projetos de desenvolvimento local, suporte para a gestão de territórios tomando como base bacias hidrográficas, análise de riscos e análise de impactos ambientais, diagnóstico urbano, análise de espaços de produção econômica, dentre outros objetivos entrecruzados. Isso demonstra a capilaridade de contribuições do NUMA;

- 3) Ao tempo em que realiza análises ambientais diversas e com diferentes propósitos, o NUMA não possui uma única linha metodológica na elaboração das representações cartográficas, incorporando, inclusive, metodologias participativas;
- 4) As análises ambientais realizadas pelo NUMA vão além dos mapas e relatórios de pesquisa em si, mas se inter-relacionam fortemente com a formação de pessoas em nível de pós-graduação lato e stricto sensu e em nível comunitário, além de dialogar com pesquisadores de outros institutos, universidades e órgãos estatais e da sociedade civil. São aprendizados por natureza;
- 5) Há uma carência muito grande de mapas temáticos que deem suporte a gestão ambiental e para o desenvolvimento local, particularmente aos menores níveis de escalas territoriais;
- 6) As análises ambientais e os mapas elaborados sistematizam dados e informações específicas e se apresentam para além do trabalho técnico-tecnológico de suporte institucional. As mesmas são formas de comunicação com a sociedade;
- 7) As relações homem-natureza-sociedade-economia são as bases das análises ambientais elaboradas pelo NUMA, o que demonstra sua intrínseca relação com o conceito de desenvolvimento sustentável subjacente em todas suas ações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ABREU, A. G. **Conflitos e gestão ambiental na Reserva Extrativista Marinha “Mestre Lucindo” de Marapanim-PA.** Monografia (Especialização em Gestão Ambiental), Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

ALMEIDA, T. E. G. **Risco de desastres por incêndios florestais: um mapeamento do município de Moju (PA).** 134f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

ALMEIDA, T. E. G.; FLORES, M. S. A.; VASCONCELLOS SOBRINHO, M. Mapeamento de risco de desastre por incêndio florestal na Amazônia: uma abordagem multifatorial a partir no município de Moju (PA). **InterEspaço: revista de Geografia e interdisciplinaridade**, Grajaú, v. 6, p. 1-17, 2020. DOI: 10.18764/2446-6549.202009.

BORDALO, C. A. L. O paradoxo das águas: o caso da Amazônia brasileira. **GEOUSP (Online)**, São Paulo, v. 21, n. 1, 2017, p. 120-137.

CARMO, T. N. **Unidades de Conservação da Zona Costeira Paraense: uso dos recursos naturais, saberes, conflitos e gestão ambiental.** Monografia (Especialização em Gestão Ambiental), Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

CARVALHO, A. C. L.; ROCHA, G. M. Análise dos riscos e da vulnerabilidade socioambiental urbana face ao desenvolvimento desordenado e à pressão dos recursos hídricos em Belém-PA. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 18127-1842, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n4-108.

CARVALHO, J. R. F. **Avaliação da qualidade da água**: um estudo na sub-bacia do canal São Joaquim (Belém-PA). 148f. Dissertação (mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano), Universidade da Amazônia, Belém, 2011.

CASTRO, A. R. C. **Aplicação do sensoriamento remoto na análise espaço-temporal das ilhas de calor e ilhas de frescor urbanas no município de Belém-Pará, nos anos de 1997 e 2008**. 69f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

CASTRO, C. J. N. **Transporte público de passageiros**: uma análise sobre a territorialidade das empresas de ônibus urbano regulamentadas na Região Metropolitana de Belém (2000-2012). 159 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

\_\_\_\_\_. Belém: da formação da cidade à atuação dos agentes do sistema de transporte urbano. In: SILVA, C. N.; LUZ, L. M.; PONTE, F. C.; RODRIGUES, J. E. C. (Org.). **Belém dos 400 anos**: análises geográficas e impactos antropogênicos na cidade. Belém: GAPTA/UFPA, 2017.

CASTRO, C. J. N.; SOARES, D. A. S.; QUARESMA, M. J. N. Cartografia e ensino de geografia: o uso de mapas temáticos no processo de ensino-aprendizagem na educação básica. **Boletim Amazônico de Geografia**, Belém, v. 2, n. 3, p. 41-57, 2015. DOI: 10.17552/2358-7040/bag.v2n3p41-57.

CASTRO, C. J. N.; SOARES, D. A. S. As recentes conformações territoriais no sistema de transporte público de Belém (2012-2015). In: SILVA, C. N.; LIMA, R. A. P.; SILVA, J. M. P. (Org.). **Territórios, ordenamentos e representações na Amazônia**. Belém: GAPTA/UFPA, 2017. p. 161-178.

CASTRO, C. J. N.; SOMBRA, D.; SOUZA, D. Geografia dos transportes: sistema de transporte coletivo e suas implicações no clima urbano. In: SEABRA, G.; MENDONÇA, I. (Org.). **Educação ambiental: responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade**. João Pessoa: EDUFPB, 2011, p. 617-621.

CASTRO, R. A. Os reassentamentos involuntários em programas de urbanização e saneamento: os casos Promaben, Prosamim e Probacanga. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 8, n. 3, 2016, p. 425-437.

CHAVES, T. H. M. **O Programa Nacional de Alimentação Escolar em Marapanim-PA**. 126f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

CHAVES, T. H. M.; MANESCHY, R. Q.; BARBOSA, W. L. Programa Nacional de Alimentação Escolar: a gestão municipal e a organização dos atores sociais no município de Marapanim, Pará. **Revista P2P Inovação**, v. 7, n. 1, p. 135-150, 2021. DOI: 10.21721/p2p.2021v7n1.p135-150.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2ª Ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1980.

CÓRDOBA, D.; SELFA, T.; ABRAMS, J. B.; SOMBRA, D. Family farming, agribusiness and the State: Building consent around oil palm expansion in post-neoliberal Brazil. **Journal of Rural Studies**, v. 57, p. 147-156, 2018. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2017.12.013.

CÓRDOBA, D.; JUEN, L.; SELFA, T.; PEREDO, A. M.; MONTAG, L. F. A.; SOMBRA, D.; SANTOS, M. P. D. Understanding local perceptions of the impacts of large-scale oil palm plantations on ecosystem services in the Brazilian Amazon. **Forest Policy and Economics**, v. 109, p. 1-11, 2019. DOI: 10.1016/j.forpol.2019.102007.

COSTA, A. P. P. **Diagnóstico da efetividade da gestão em unidades de conservação: o caso do Mosaico de Tucuruí**. 102f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

COSTA, F. E. V.; SOARES, D. A. S.; BRASIL, A. P. M. S.; SILVA, S. L. B.; CYRUS, A. R. C.; URBANO, F. W.; PEREIRA, S. C. O. N.; PAZ, M. M.; RODRIGUES, V. V. A complexidade da questão dos rios urbanos nas cidades amazônicas: o caso de Belém/PA. In: RIBEIRO, W. O.; BRASIL, A. P. M. S.; COSTA, F. E. V. (Org.). **Cidades amazônicas: processos e dinâmicas recentes na região de influência de Belém**. Belém: EDUEPA, 2020.

CRUZ, R. H. R.; FARIAS, A. Impactos socioambientais de produção de palma de dendê na Amazônia Paraense: uso de agrotóxicos. **Revista GeoAmazônia**, Belém, v. 5, p. 86-109, 2017.

CRUZ, R. H. R. **Impactos socioambientais de produção de palma de dendê na Amazônia Paraense: uso de agrotóxicos e poluição ambiental nas sub-bacias hidrográficas, Tailândia (PA)**. 106f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

DIÁRIO DO PARÁ. Pescadores denunciam Praticagem da Barra por crime ambiental. Publicado em 4/7/2021. Disponível em: < <https://dol.com.br/noticias/para/660896/pescadores-denunciam-praticagem-da-barra-por-crime-ambiental?d=1> >. Acesso em 13/7/2021.

FARIAS, A. **Relatório Técnico do projeto “Impactos socioeconômicos do Programa de Produção Sustentável do Óleo de Palma na Região Norte: reflexões sobre o homem, o meio ambiente e cenários futuros”**. Belém: NUMA/UFPA, 2018.

FENZL, N.; SOMBRA, D.; CANTO, O.; FARIAS, A.; NASCIMENTO, F. Os “Grandes Projetos” e o processo de urbanização da Amazônia Brasileira: consequências sociais e transformações territoriais. **InterEspaço**: revista de Geografia e interdisciplinaridade, Grajaú, v. 6, p. 1-25, 2020. DOI: 10.18764/2446-6549.e202002.

FERNANDES, W. A. A. **Sensoriamento remoto e detecção de mudanças**: uso e ocupação da terra (1986-2016) na APA de Cotijuba – Pará. 30f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental), Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

FERREIRA, H. R. S. **Animais silvestres na Feira de Abaetetuba-PA**: uma análise à luz da regulação ambiental como instrumento de ‘conscientização’. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

GIDSICKI, D. **Protocolo de avaliação de efetividade de gestão de mosaicos de áreas protegidas no Brasil**. Série conservação e áreas protegidas. Caderno 42. São Paulo: INPA, 2013.

GUSMÃO, L. H. A.; SOARES, D. A. S. Produção desigual do espaço: o processo de verticalização em Belém (PA). **Contribuciones a las ciencias sociales**, Málaga, v. 39, 2018, p. 1-17.

GUSMÃO, L. H. A.; SOARES, D. A. S.; COSTA, F. E. V. Análise dos conflitos por água no espaço agrário paraense (2013-2016). **Sociedade e Território**, Natal (RN), no prelo.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Aglomerados subnormais**: informações territoriais. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<https://bityli.com/icw43>>. Acesso em: 05 de março de 2020.

\_\_\_\_\_. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias**. 2017. Disponível em: <<https://goo.gl/ohzvtw>>. Acesso em: 08 de agosto de 2020.

LEÃO, R. C. S. **Conflito socioambiental e gestão de recursos naturais em territórios quilombolas da Amazônia**: o caso da comunidade Deus me Ajude, Salvaterra, Marajó/PA. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

LIMA, K. S.; SOARES, D. A. S.; COSTA, F. E. V.; CRUZ, R. H. R. Recursos hídricos e monocultura de palma: a problemática socioambiental no caso do Rio Uesugi, em Igarapé-Açu (Pará/Brasil). **Revista GeoAmazônia**, Belém, v. 7, n. 13, p. 142-167, 2019.

LIMA, L. M.; SILVA, C. N.; PAULA, C. Q.; SOARES, D. A. S. Large hydroelectric projects in the Araguari River basin: territorialities, impact and resistance of Amapá's fishing (Amazon, Amapá, Brazil). **International Journal of Development**, Calcuta, v. 10, n. 8, p. 38681-38689, 2020. DOI: 10.37118/ijdr.19604.08.2020.

LOBATO, R. N. S. **Gestão de recursos naturais em territórios quilombolas**: o caso do território quilombola estadual Ramal do Piratuba. 157f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

LOUREIRO, V. R. **Os parceiros do mar**: natureza e conflito social na pesca da Amazônia. Belém: MPEG, 1985.

MAGALHÃES, N. R. **A piscicultura em tanques-rede como nova forma de uso dos recursos pesqueiros no Lago de Tucuruí – Pará**. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

MARÇAL, A. S. **Os desafios para a gestão das reservas extrativistas marinhas da Amazônia**: estudo de caso da Reserva Extrativista de Maracanã/PA. 159f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

MORAES, L. C. J. **Abastecimento de água na cidade de Marabá – Pará**. 79f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

MOREIRA, D. D. C. **O sistema de abastecimento de água de Tucuruí**: caracterização e perspectiva histórica da gestão local. 98f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

NAHUM, J. S.; SANTOS, C. B. A dendeicultura na Amazônia paraense. **GeoUSP**: espaço e tempo, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 281-294, 2016. DOI: 10.11606/issn.2179-0892. geousp.2014.84539.

NAHUM, J. S.; SANTOS, L. S.; SANTOS, C. B. A formação da dendeicultura na Amazônia: vertentes históricas de sua consolidação. **Campo e Território**. v.15, 2020.

NEGRÃO, A. S. S. **Etnoconhecimento do manejo de açazais**: a elaboração de material didático para contribuir com o diálogo de saberes entre ribeirinhos e assistência técnica nas ilhas de Abaetetuba-PA. 101f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

NUNES, H. S. J. **“Do cacau ao chocolate”**: contribuição do agroturismo ao desenvolvimento territorial na Região Transamazônica-PA. 114f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.



PIRAUX, M.; SOARES, D. S.; SIMÕES, A. A diversidade socioespacial do Território Baixo Tocantins e impactos na agricultura familiar. In: SIMÕES, A.; BENASSULY, M. (Org.). **Na várzea e na terra firme**: transformações socioambientais e reinvenções camponesas. Belém: NUMA/UFPA, 2017, p. 77-114.

PIRAUX, M.; SOARES, D. S.; SIMÕES, A.; TAVARES, F. B. A relação entre diversidade espacial e diversidade da agricultura familiar no Território Baixo Tocantins. In: SIMÕES, A.; RODRIGUES, E. T.; ROCHA, G. M.; GRANCHAMP, L. (Org.). **Reinvenções territoriais**: diversidade e aprendizagem sociais. Belém: NUMA/UFPA, 2019, p. 43-76.

PONTE, L. G. D. F. **Mulheres, trabalho e dendeicultura na Amazônia**: transformações e desafios em Tailândia-PA. 93f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

RAMOS, S. F. C. D. **Impasses na RESEX Ipaú-Anilzinho**: o mapeamento participativo como ferramenta de apoio à reconstrução do plano de manejo. 112f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

RAMOS, S. F. C. D.; SIMÕES, A. V.; MORAES, R. C. T.; FREIRES, E. L. Instrumentos de gestão ambiental: o plano de manejo como possibilidade estratégica de materialização do zoneamento econômico-ecológico. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 13429-13441, 2019. DOI: 10.34117/bjdv6n3-272.

RANIERI, A. S. **Erosão costeira e conflitos socioambientais**: o caso de Ajuruteua, Bragança-PA. 94f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

RODRIGUES, E. B. **Território e soberania na globalização: Amazônia, jardim de águas sedento**. 406f. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. DOI: 10.11606/T.8.2010.tde-22112010-164131.

ROCHA, C. P. **Desmatamento e gestão da Área de Proteção Ambiental da Ilha de Cotijuba, Belém-PA**. 25f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental), Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

ROCHA, J. F. **A formação de novas territorialidades: a “revisão” dos limites municipais fomentada pela dendeicultura e ações públicas: um estudo nos limites territoriais de Moju, Acará e Tailândia/PA**. 134f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

ROCHA, G. M.; SOUZA, G. B. N.; SOARES, D. A. S. Unidades de paisagem e morfologia da zona costeira. In: ROCHA, G. M.; MORAES, S. C. **Uso do território e gestão da zona costeira do estado do Pará**. Belém: NUMA/UFPA, 2018, p. 35-47.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; LEAL, A. C. Planejamento ambiental de bacias hidrográficas desde a visão da geocologia das paisagens. In: FIGUERÓ, A. S.; FOLETO, E. (Org.). **Diálogos em Geografia Física**. Santa Maria: EDUFRS, 2011.

ROLIM, M. R. S. **Renaturalização da cidade na Amazônia: diagnóstico de viabilidade e elaboração de projeto de intervenção jurídico-institucional para os rios urbanos de Belém-PA**. 144f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

SACHS, W. (Org). **The development dictionary; a guide to knowledge as power**. Londres: Zed Books, 1992.

SALES, K. **A pesca de curral na Área de Proteção Ambiental (APA) Algodoal-Maiandeuá**. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental), Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

SANTOS, A. R. S. **Conflitos socioambientais, capital e dendeicultura**: as estratégias das empresas de dendê e suas contradições na Amazônia Paraense. 109f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

SANTOS, A. R. S.; FREITAS, M. R. F.; FARIAS, A. Política agroambiental na Amazônia: a insustentabilidade da produção do biodiesel. **Revista Agroecossistemas**, Belém, v. 13, p. 1-21, 2021.

SANTOS, L. B. **Modelagem do uso da terra na bacia hidrográfica do Rio Marapanim no nordeste do estado do Pará**. 119f. Dissertação (Mestrado em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

SANTOS, L. B.; BARROS, M. N. R.; COELHO, A. S.; FENZL, N. Análise da dinâmica do uso da terra na bacia hidrográfica do Rio Marapanim. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 13, n. 4, p. 1935-1952, 2020. DOI: 10.26848/rbgf.v13.4.p1935-1952.

SEN, A. **Development as freedom**. Oxford: Oxford University Press, 1999.

SILVA, E. P.; MAGALHÃES, S. B.; FARIAS, A. Monocultivos de dendezeiro, capital transnacional e concentração de terras na Amazônia Paraense. **Campo-Território**: revista de geografia agrária, Uberlândia, v. 11, n. 23, p. 165-195, 2016. DOI: 10.14393/RCT112306.

SILVA, H. N. **Mapeamento dos conflitos socioambientais por meio da Cartografia Participativa**: comunidade quilombola Deus me Ajude, Salvaterra-PA. 25f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental), Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

SILVA, J. M. P.; SILVA, C. N.; SANTOS, F. A. A.; MEDEIROS, G. R. N.; SOUZA, H. P.; VILHENA, T. M.; LIMA, J. B. O traçado da Linha da Primeira Léngua Patrimonial (LPLP) e da Linha da Preamar Média (LPM) de 1831 da cidade de Belém. In: SILVA, C. N.; LUZ, L. M.; PONTE, F. C.; RODRIGUES, J. E. C. (Org.) **Belém dos 400 anos: análises geográficas e impactos antropogênicos na cidade**. Belém: GAPTA/UFPA, 2017, p. 297-312.

SILVA, W. L. G. **Cartografia da dinâmica urbana de uso e ocupação do solo no município de Breu Branco-PA**. 79f. Dissertação (Mestrado em Gestão de recursos naturais e desenvolvimento local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

SOARES, A. A. S. **Gestão ambiental das áreas com risco de inundação e alagamento na planície de Belém**: subsídios para a criação de um plano de renaturalização de trechos de canais urbanos, em prol do desenvolvimento local. 85f. Dissertação (Mestrado em Gestão de recursos naturais e desenvolvimento local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

SOARES, A. A. S.; CARVALHO, A. C. Plano de renaturalização de trechos de canais urbanos de Belém – Pará – Brasil: contribuições para o planejamento urbano sustentável, e para o tratamento das inundações urbanas. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, Málaga, v. 7, p. 1-10, 2018.

SOARES, A. A. S.; CARVALHO, A. C. Desafios da governança do espaço urbano na era do Antropoceno, e o caso das inundações periódicas e alagamentos em Belém-PA. **Revista GeoAmazônia**, Belém, v. 6, n. 11, p. 105-142, 2018.

SOARES, A. A. S.; CARVALHO, A. C.; SOARES, D. A. S.; BASTOS, R. Z. Fundamentos para a gestão das inundações periódicas nas planícies de Belém (Pará-Brasil) com vistas ao seu desenvolvimento local. **Contribuciones a las ciencias sociales**, v. 39, 2018, p. 1-20.

SOARES, D. A. S. **Subsunção do trabalho ao capital na atividade pesqueira paraense: elites locais e contraespaços**. 325f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016. DOI: 10.13140/RG.2.2.23175.91044.

SOARES, D. A. S.; CASTRO, C. J. N.; MENDES, R. L. R.; MORAES, S. C.; PINHO, D. R.; MERGULHÃO, L. B. Território usado e recursos hídricos na Amazônia Brasileira: os múltiplos usos do território na bacia hidrográfica do Rio Apeú (Pará/Brasil). **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, v. 7, p. 1-24, 2018.

SOARES, D. A. S.; VILLACÍS TACO, L. H.; CASTRO, C. J. N.; OLIVEIRA, R. R. S.; MORAES, S. C. Desenvolvimento da cartografia como linguagem geográfica: um processo de aprendizagem territorial. **Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 14, p. 1-41, 2018.

SOARES, D. S.; DAMASCENO, S. B.; CASTRO, C. J. N.; SIMÕES, A.; PIRAUX, M.; RITTER, L. R.; AGUIAR, A. G. R.; SILVA, K. P.; COSTA, F. E. V.; QUARESMA, M. J. N. Produção do espaço agrário e dinâmicas territoriais na Amazônia Tocantina: transporte rural-urbano, agricultura familiar e ambientes em Abaetetuba (PA). In: OLIVEIRA, R. J. (Org.). **Extensão Rural: práticas e pesquisas para o fortalecimento da agricultura familiar**. V. 1. Guarujá: Científica Digital, 2021, p. 578-600. DOI: 10.37885/201202659.

SOMBRA, D.; CANTO, O., CASTRO, C. J. N.; QUARESMA, M. J. N. Cartografia temática e cartografia participativa: contribuições para uma abordagem materialista do tripé ensino-pesquisa-extensão. In: LEMOS, F. C. et al. (Org.). **Formação em Psicologia Social e sociologias insurgentes: tramas históricas em educação libertaria**. Curitiba: CRV, 2021, p. 289-315.

SOMBRA, D.; MOTA, G. S.; LEITE, A. S.; CASTRO, C. J. N. A reterritorialização pesqueira no estado do Pará: reprodução contraditória de relações capitalistas. **Revista de Geografia (Recife)**, Recife, v. 35, n. 2, p. 243-267, 2018.

SOMBRA, D.; LEITE, A. S.; QUARESMA, M.; MORAES, M. P.; ALVES, C. N. Crônica espacial de Belém: espaço geográfico e classes sociais. **GeoDiálogos**, Salvador, v. 1, n. 9, p. 15-56, 2018.

SOUSA, D. R. D. **Alagamentos no centro comercial da Campina, Belém-PA**: identificação das causas e suas implicações de acordo com a percepção dos comerciantes locais. 81f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

SOUZA, C. F. **Análise da dinâmica**: população, ciclos econômicos e sistema de abastecimento de água no município de Itaituba-Pará. 85f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

SOUZA, S. R.; MACIEL, M. N. M.; OLIVEIRA, F. A.; JESUÍNO, S. A. Dinâmica da paisagem na bacia hidrográfica do Rio Apeú, nordeste do Pará, Brasil. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v.9. n. 2, p. 141-150, 2011.

TABOSA, R.; SOMBRA, D.; LEITE, A.; CASTRO, C. Revisão histórico-geográfica da gestão pública sobre o sistema de abastecimento hídrico de Belém-PA. **InterEspaço: Geografia e Interdisciplinaridade**, Grajaú (MA), v. 2, n. 5, 2016, p. 196-220. DOI: 10.18766/2446-6549/interespaco.v2n5p196-220.

VASCONCELLOS SOBRINHO, M. Notas introdutórias sobre desenvolvimento e desenvolvimento territorial. In: MITSCHHEIN, T.; ROCHA, G. M.; VASCONCELLOS SOBRINHO, M. **Desenvolvimento local e o direito a cidade na floresta amazônica**. Belém: NUMA/UFGPA, 2013.

VASCONCELLOS SOBRINHO, M.; VASCONCELLOS, A. M. A. Ações públicas, redes de cooperação e desenvolvimento local: introduzindo o debate. In: VASCONCELLOS SOBRINHO, M.; VASCONCELLOS, A. M. A. **Ações públicas, redes de cooperação e desenvolvimento local**: experiências e aprendizados de gestão social na Amazônia. Belém: Unama, 2016.

VIANA, A. L.; SIMÕES, A.; BASTOS, R. Z. O cacau de várzea: saberes e práticas ribeirinhos. **Revista Agroecossistemas**, Belém, v. 12, n. 1, p. 135-150, 2021, DOI: 10.18542/ragros.v12i1.8955.



ISBN: 978-65-88151-10-5



9 786588 151105