



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS- CECEN /  
DEPARTAMENTO DE HISTÓRIA E GEOGRAFIA  
CURSO DE GEOGRAFIA BACHARELADO

**CARACTERIZAÇÃO DE USO DAS TERRAS NA AMAZÔNIA MARANHENSE: uso**  
real e formal na região de planejamento do Baixo Munim

São Luís (MA)

2021

**MARCOS VINICIUS LIMA DE SOUSA**

**CARACTERIZAÇÃO DE USO DAS TERRAS NA AMAZÔNIA MARANHENSE: uso  
real e formal na região de planejamento do Baixo Munim**

Trabalho de monografia elaborado pelo discente **Marcos Vinicius Lima de Sousa**, apresentado ao Centro de Educação, Ciências Exatas e Naturais - CECEN em cumprimento das exigências para obtenção do título de Bacharel em Geografia pela Universidade Estadual do Maranhão.

**Orientador (a):** Prof. Dr. Silas Nogueira de Melo

São Luís (MA)

2021

Sousa, Marcos Vinícius Lima de.

Caracterização de uso das terras na Amazônia maranhense: uso real e formal na região de planejamento do Baixo Muniim/ Marcos Vinícius Lima de Sousa. – São Luis, 2022.

104 f

Monografia (Graduação) – Curso de Geografia, Universidade Estadual do Maranhão, 2022.

Orientador: Prof. Dr. Silas Nogueira de Melo.

MARCOS VINICIUS LIMA DE SOUSA

**CARACTERIZAÇÃO DE USO DAS TERRAS NA AMAZÔNIA MARANHENSE: uso  
real e formal na região de planejamento do Baixo Munim**

Aprovado em: 15 de dezembro de 2021

Nota: 10

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Silas Nogueira de Melo (**Orientador**)

**AVALIADOR 1**



**AVALIADOR 2**



## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela benção de ter participado deste projeto, dando-me toda saúde mental e espiritual para enfrentar as adversidades.

À minha família por sempre acompanhar minhas lutas.

Agradeço a todos meus amigos que ajudaram e motivaram a concluir meus projetos.

Ao meu orientador Silas Nogueira de Melo por acreditar no meu potencial, ter cedido seu tempo para explicar os passos da pesquisa e somar positivamente com meu aprimoramento profissional.

À Juciana da Conceição Birino de Souza pelo suporte técnico e ter compartilhado toda pesquisa ao seu lado.

À Prof<sup>ª</sup>. Dra Swanni Alvarado e ao Prof. Me. Fabrício Sousa, pelas instruções metodológicas aplicadas nesta pesquisa e por terem dado suportes técnicos na atividade de campo;

Ao mestrando e advogado da OAB Gabriel Macedo, pelas informações jurídicas acerca da área de estudo;

Ao CNPq pela concessão de bolsa para desempenhar este trabalho;

À Universidade Estadual do Maranhão por sediar o espaço físico e suporte financeiro que pudesse auxiliar nas atividades de gabinete e campo.

## RESUMO

O crescimento populacional acelerado e a ocupação inadequada da terra acarretam em grandes mudanças na superfície terrestre e, conseqüentemente, na destruição de áreas que deveriam ser protegidas. As alterações no uso da terra estão associadas de forma complexa aos fatores econômicos, demográficos, tecnológicos e mudanças ambientais, podendo ser transformações de área ou alterações de intensidade de uso, refletindo a história e talvez o futuro da humanidade. Nas últimas décadas o bioma amazônico tem sido alvo de mudanças da vegetação nativa em outros tipos de uso decorrentes da ação antrópica. Nesse sentido, este trabalho tem como área de estudo a Região do Baixo Munim, uma entre as 32 regiões de planejamento do estado do Maranhão, contida majoritariamente na Amazônia. Suas extensas áreas de florestas são convertidas em uso alternativo do solo (pastagens, agroindústrias, mineradoras e madeireiras) ocasionado assim altas taxas de desmatamento e queimadas, com expressiva perda de biodiversidade, emissões de gases de efeito estufa e diminuição de territórios de populações tradicionais.

Tomando como base o exposto, esta monografia tem por objetivo identificar os conflitos de usos da terra a partir da comparação entre o uso, (formal) previsto na legislação e o uso real na região do Baixo Munim; identificar a associação entre as informações espaciais disponíveis dos Padrões de Uso e Ocupação do solo (IBGE) em relação ao uso (real) e identificar a associação entre as informações espaciais disponíveis dos Padrões de Uso e Ocupação do solo (IBGE) em relação ao uso (formal) previsto na legislação dos órgãos. A região do Baixo Munim ao longo dos últimos trinta anos vem passando por transformações das formas de cobertura pelos usos. Consoante os dados estatísticos, a infraestrutura urbana vem crescendo especialmente próximo aos leitos dos rios, graças a forma de ocupação que se deu a área. Juntamente com esse aumento, verificou-se a redução das áreas de mangue, da formação savânica (apesar do território não a conter, podendo ser um erro de classificação pelo MapBiomas, das praias e dunas e das áreas de apicum. Um dado interessante adquirido é também a diminuição das áreas de pastagem que nos últimos anos vem aparecendo com pouca expressão, dando lugar a atividades ligadas a sojicultura, necessitando assim de mais estudos para chegar a explicações fundamentadas. Tal pesquisa se torna relevante, uma vez que busca evidenciar o avanço do modo capitalista sobre a região do Baixo Munim, sendo voltada para a comunidade acadêmica podendo servir como subsídio para a produção de futuros estudos e políticas intervencionistas que buscam equilibrar a produção humana com os recursos naturais.

**Palavras-Chaves:** Legislação; Transformação; Uso da Terra.

## ABSTRACT

Accelerated population growth and inadequate land occupation lead to major changes in the land surface and, consequently, to the destruction of areas that should be protected. Changes in land use are associated in a complex way with economic, demographic, technological, and environmental changes, which can be changes in the area or changes in the intensity of use, reflecting the history and perhaps the future of humanity. In recent decades, the Amazon biome has been the target of changes in native vegetation in other types of use resulting from anthropic action. In this sense, this work has as its study area the Baixo Munim Region, one of the 32 planning regions in the state of Maranhão, mostly contained in the Amazon. Its extensive areas of forests are converted into alternative land use (pasture, agro-industries, mining, and logging), thus causing high rates of deforestation and fires, with significant loss of biodiversity, greenhouse gas emissions, and reduction of territories of populations. traditional. Based on the above, this monograph aims to identify the conflicts of land uses from the comparison between the use, (formal) foreseen in the legislation and the real use in the region of Baixo Munim; to identify the association between the spatial information available from the Land Use and Occupation Patterns (IBGE) in relation to (real) use and to identify the association between the available spatial information from the Land Use and Occupation Patterns (IBGE) in relation to to the (formal) use provided for in the legislation of the bodies. The Baixo Munim region over the last thirty years has been undergoing transformations in the forms of coverage by uses. According to statistical data, urban infrastructure has been growing especially close to river beds, thanks to the form of occupation that took place in the area. Along with this increase, there was a reduction in mangrove areas, savanna formation (despite the fact that the territory does not contain it, which could be a classification error by MapBiomas, beaches and dunes, and apicum areas). acquired is also the decrease in pasture areas that in recent years has been appearing with little expression, giving rise to activities related to soybean farming, thus requiring more studies to arrive at reasoned explanations. to highlight the advance of the capitalist mode over the Baixo Munim region is aimed at the academic community and being able to serve as a subsidy for the production of future studies and interventionist policies that seek to balance human production with natural resources.

**Keywords:** Legislation; Transformation; Land-use.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Mapa de Localização geográfica do Baixo Munim.....	16
<b>Figura 2</b> - Mapa das bacias hidrográficas do Baixo Munim.....	17
<b>Figura 3</b> - Tabela da população rural e urbana, área e densidade do Baixo Munim.....	19
<b>Figura 4</b> - Mapa da população total do Baixo Munim.....	19
<b>Figura 5</b> - Mapa das zonas climáticas da Região do Baixo Munim.....	22
<b>Figura 6</b> - Mapa dos biomas pertencentes ao Baixo Munim.....	23
<b>Figura 7</b> - Resumo dos passos para confecção dos mapas.....	26
<b>Figura 8</b> - Plugin Toolkit do GEE4.....	27
<b>Figura 9</b> - Acesso as informações e download das cenas do Baixo Munim.....	28
<b>Figura 10</b> - Imagens importadas no Qgis.....	29
<b>Figura 11</b> - Recorte das imagens pela camada máscara.....	29
<b>Figura 12</b> - Imagens recortadas com base na delimitação da área.....	30
<b>Figura 13</b> - Padronização de cada tipo de uso de acordo com a tabela de cores do Mapbiomas. .....	30
<b>Figura 14</b> - Visão final do recorte padronizado.....	31
<b>Figura 15</b> - Tabela exportada e importada para o Excel.....	32
<b>Figura 16</b> - Organização dos dados tabulados.....	33
<b>Figura 17</b> - Combinação das tabelas sequenciadas.....	34
<b>Figura 18</b> - Reclassificação dos dados.....	34
<b>Figura 19</b> - Cálculo do NDWI.....	37
<b>Figura 20</b> - Processos do SET.....	38
<b>Figura 21</b> - Resultado do SET.....	38
<b>Figura 22</b> - Resultado da poligonização.....	39
<b>Figura 23</b> – a) Polígono final; b) Polígono vetorizado.....	39
<b>Figura 24</b> - Dimensão dos rios gerados.....	40
<b>Figura 25</b> - Criação da linha central.....	40
<b>Figura 26</b> - Script do modelo criado.....	41
<b>Figura 27</b> - Calculadora para criar a faixa.....	41
<b>Figura 28</b> - Pontos elaborados no QField.....	43
<b>Figura 29</b> - a) QField; b) GPS; c) Drone; d) Câmera fotográfica.....	43
<b>Figura 30</b> - Mapa de uso e ocupação no Baixo Munim.....	47
<b>Figura 31</b> - Unidades de Proteção do Baixo Munim.....	53



<b>Figura 32</b> - Área de mangue do Baixo Munim. ....	56
<b>Figura 33</b> -Mapa de uso e cobertura do Baixo Munim em 1985. ....	66
<b>Figura 34</b> - Mapa de uso e cobertura do Baixo Munim em 1995. ....	67
<b>Figura 35</b> - Mapa de uso e cobertura do Baixo Munim em 2005. ....	68
<b>Figura 36</b> - Mapa de uso e cobertura do Baixo Munim em 2015. ....	69
<b>Figura 37</b> - Mapa de uso e cobertura do Baixo Munim em 2019. ....	70
<b>Figura 38</b> - Uso e cobertura nas APPs do Rio Itapecuru no ano de 1985. ....	71
<b>Figura 39</b> - Uso e cobertura nas APPs do Rio Itapecuru no ano de 1995. ....	72
<b>Figura 40</b> - Uso e cobertura nas APPs do Rio Itapecuru no ano de 2005. ....	73
<b>Figura 41</b> - Uso e cobertura nas APPs do Rio Itapecuru no ano de 2015. ....	74
<b>Figura 42</b> - Uso e cobertura nas APPs do Rio Itapecuru no ano de 2019. ....	75
<b>Figura 43</b> - Uso e cobertura nas APPs do Rio Munim no ano de 1985. ....	76
<b>Figura 44</b> - Uso e cobertura nas APPs do Rio Munim no ano de 1995. ....	77
<b>Figura 45</b> - Uso e cobertura nas APPs do Rio Munim no ano de 2005. ....	78
<b>Figura 46</b> - Uso e cobertura nas APPs do Rio Munim no ano de 2015. ....	79
<b>Figura 47</b> - Uso e cobertura nas APPs do Rio Munim no ano de 2019. ....	80
<b>Figura 48</b> - Transformações entre: a) 1985-1995; b) 1995-2005; c)2005-2015; d) 2015-2019. .....	82
<b>Figura 49</b> - Praça de Bacabeira. ....	83
<b>Figura 50</b> - APA de Bacabeira. ....	84
<b>Figura 51</b> - Área do Povoado Videll. ....	85
<b>Figura 52</b> - Área de extração mineral. ....	85
<b>Figura 53</b> - Cooperativa em Rosário. ....	86
<b>Figura 54</b> - Margem do Rio Itapecuru em Rosário. ....	87
<b>Figura 55</b> - Prefeitura de Rosário. ....	88
<b>Figura 56</b> - Representante da SEMA com os técnicos. ....	88
<b>Figura 57</b> - Imagem aérea de ornamentação de piscicultura. ....	89
<b>Figura 58</b> - Área de pastagem. ....	89
<b>Figura 59</b> - Mata Ciliar nas margens do rio. ....	90
<b>Figura 60</b> - Campo aberto. ....	91
<b>Figura 61</b> - Prainha em Morros. ....	91
<b>Figura 62</b> - Formação florestal. ....	92
<b>Figura 63</b> - Rio em torno da área urbana. ....	93
<b>Figura 64</b> - Mata Ciliar com presença de areias finas. ....	93

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Métodos e base de dados cartográficos .....	25
<b>Quadro 2</b> - Novas classificações. ....	35
<b>Quadro 3</b> - Tipos de usos na área do Baixo Munim. ....	57

**TABELA**

**Tabela 1** - Delimitação das faixas de proteção para cursos d'água.....54

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
2.1 Geral.....	15
2.2 Específicos .....	15
<b>3 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b> .....	<b>15</b>
3.1 Localização e caracterização geral da área de estudo .....	15
3.2 Bacias Hidrográficas do Baixo Munim.....	16
3.3 Características socioeconômicas da População do Baixo Munim.....	18
3.4 Caracterização Climática do Estado do Maranhão .....	21
3.5 Caracterização dos biomas do estado do Maranhão .....	22
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>24</b>
4.1 Confeção dos mapas.....	25
4.2 Procedimentos utilizados para extrair o mosaico das imagens no Mapbiomas e Google Earth Engine:.....	26
4.3 Procedimentos usados na produção dos mapas de uso da terra: .....	28
4.4 Tabulação dos dados de pixel de cada imagem extraída e análise das tendências dos padrões de uso e cobertura.....	31
4.6 Realização do Normalized Difference Water (NDWI) como máscara do uso e cobertura das APPs dos rios do Baixo Munim .....	35
4.7 Trabalho de campo .....	42
<b>5 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>44</b>
5.1 Compreendendo o uso real no Baixo Munim através do processo de ocupação no maranhão 44	
5.2 Identificação do uso real na região do Baixo Munim .....	46
5.3 Levantamento dos marcos regulatórios.....	48
5.3.1 Código Florestal brasileiro .....	48
5.3.2 Capítulo IX da Constituição Maranhense que trata sobre o Meio Ambiente.....	50
5.3.3 O uso formal no Baixo Munim .....	52
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>57</b>
6.1 Análise das tipologias de uso expressas sobre a cobertura da terra na região do Baixo Munim entre os anos de 1980 a 2019 .....	57
6.1.1 Análises das tendências e mudanças do Rio Itapecuru segundo a delimitação para APP Estadual .....	60

6.1.2 Análises das tendências e mudanças do Rio Itapecuru segundo a delimitação para APP Federal .....	61
6.1.3 Análises das tendências e mudanças do Rio Munim (Buffer Estadual).....	61
6.1.4 Análises das tendências e mudanças do Rio Munim (Buffer Federal) .....	62
6.1.5 Análises de uso e cobertura nas áreas de manguezais do Baixo Munim .....	63
6.1.6 Análise de uso e cobertura nas Unidades de Conservação.....	63
6.1.7 Verificação das tendências dos usos com enfoque no desmatamento e regeneração no Baixo Munim.....	81
6.1.8 Validação e identificação de conflitos decorrentes do uso formal e real no Baixo Munim	83
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>94</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>96</b>
APÊNDICE A - Dinâmica dos usos da terra no Baixo Munim .....	102

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional acelerado e a ocupação inadequada da terra acarretam em grandes mudanças na superfície terrestre e, conseqüentemente, na destruição de áreas que deveriam ser protegidas. Santos (2008) afirma que as porções territoriais ocupadas pelo homem alteram de forma desigual a natureza, criando assim novas definições. Nesse sentido, é importante estabelecer leis que determinam o ordenamento e uso adequado dos diferentes tipos de uso e cobertura existentes na terra.

Os estudos acerca do uso e cobertura da terra surgiram através da preocupação do homem em relação ao desmatamento das florestas tropicais, durante a década de 70, e foi se desenvolvendo no decorrer das décadas. Atualmente, possui ampla aplicação no que se refere a perda da biodiversidade, a degradação do solo, a emissão de gases de efeito estufa, a capacidade biológica dos sistemas naturais, entre outros (CORTÊS e D'ANTONIA, 2014).

De acordo com CASTANHEIRA (2010), as alterações no uso da terra estão associadas de forma complexa aos fatores econômicos, demográficos, tecnológicos e mudanças ambientais, podendo ser mudanças de área ou mudanças de intensidade de uso, refletindo a história e talvez o futuro da humanidade.

Para Lambin (2001), as causas de mudança de cobertura da terra estão relacionadas a globalização que amplifica, atenua e conduz as forças de mudança no uso da terra, referindo-se aos mercados globais, informações e fluxos de capital, e convenções internacionais. Também atribui a incorporação de uma região em cenário econômico mundial, afinal as forças globais cada vez mais substituem ou reorganizam os fatores locais, construindo novos padrões globais de uso da terra.

Tendo em vista estas alterações nas dinâmicas do uso da terra, o planejamento e a formação de políticas ambientais fornecem um importante suporte para a orientação das ações gerenciais e à tomada de decisão nas diversas instâncias governamentais em diferentes setores que utilizam informações para o desenvolvimento de suas atividades e pesquisas (IBGE, 2018).

A utilização correta do uso e cobertura da terra pode ter impactos positivos e benéficos ao ser humano, dentre eles estão os serviços de provisão, tais como alimentos, energia e materiais; regulação, como a manutenção das condições físicas, químicas e biológicas; e serviços culturais (IBGE, 2020).

Nas últimas décadas o bioma amazônico tem sido alvo de mudanças da vegetação nativa em outros tipos de uso decorrentes da ação antrópica. O desaparecimento da cobertura vegetal

na região afeta a preservação e a conservação da biodiversidade, causando grandes impactos no ambiente (COSTA, 2011).

Nesse sentido, este trabalho tem como área de estudo a Região do Baixo Munim, uma entre as 32 regiões de planejamento do estado do Maranhão que visa potencializar e desenvolver territórios para que se efetue ações governamentais e políticas públicas (MARANHÃO, 2008).

Está inserida, em grande parte, no bioma amazônico, que historicamente vem passando por profundas alterações de uso e cobertura. Suas extensas áreas de florestas são convertidas em uso alternativo do solo (pastagens, agroindústrias, mineradoras e madeireiras) ocasionado assim altas taxas de desmatamento e queimadas, com expressiva perda de biodiversidade, emissões de gases de efeito estufa e diminuição de territórios de populações tradicionais (MARANHÃO, 2011).

Assim, surge a urgente necessidade da compreensão e aplicação do conceito de uso formal na região do Baixo Munim, estabelecendo assim uma relação entre o espaço geográfico e as normas jurídicas que geram a regulação do território, podendo ser econômica, social ou política (MARTINS, 2014).

Tomando como base o exposto, esta monografia tem por objetivo identificar os conflitos de usos da terra a partir da comparação entre o uso (formal) previsto na legislação e o uso real na região do Baixo Munim, além de identificar a associação entre as informações espaciais disponíveis dos Padrões de Uso e Ocupação do solo (IBGE) em relação ao uso (real) e identificar a associação entre as informações espaciais disponíveis dos Padrões de Uso e Ocupação do solo (IBGE) em relação ao uso (formal) previsto na legislação dos órgãos.

Esta monografia é resultado dos projetos de pesquisa PIBIC/FAPEMA intitulada “A relação entre o uso real e os conflitos no uso na região do Baixo Munim nos anos de 2000 a 2020” e PIBIC/CNPq intitulado “Análise da relação entre o uso formal e os conflitos no uso Na região do Baixo Munim”. Ambos trabalhos compartilham de metodologias semelhantes, complementando a pesquisa como um todo, afim de analisar a legislação vigente na região e compreender as alterações existentes no uso real da região.

Posteriormente foram analisados os aspectos físicos, sociais e econômicos a fim de compreender e reconhecer a área de estudo. Ademais, foi realizado uma análise dos diferentes tipos de uso e cobertura presentes nos anos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2019, através das técnicas de geoprocessamento e análises estatísticas, propiciando uma interpretação dos diferentes tipos de usos reais e formais das Unidades de Conservação (UC) existentes.

Tal pesquisa se torna relevante, uma vez que busca evidenciar a intensificação do avanço do capitalismo sobre a região do Baixo Munim, que tem prejudicado a biodiversidade existente

na Amazônia (em sua maioria) e no Cerrado, biomas que compõem a área e estão sendo alterados com os usos que divergem com os marcos regulatórios. O estudo é voltado para a comunidade acadêmica, podendo servir como subsídio para a produção de futuras pesquisas e políticas intervencionistas que buscam equilibrar a produção humana com os recursos naturais.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Identificar os conflitos de usos da terra a partir da comparação entre o uso (formal) previsto na legislação e o uso real na região do Baixo Munim.

### **2.2 Específicos**

- Identificar a associação entre as informações espaciais disponíveis dos Padrões de Uso e Ocupação do solo (IBGE) em relação ao uso (real);
- Identificar a associação entre as informações espaciais disponíveis dos Padrões de Uso e Ocupação do solo (IBGE) em relação ao uso (formal) previsto na legislação dos órgãos.

## **3 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

### **3.1 Localização e caracterização geral da área de estudo**

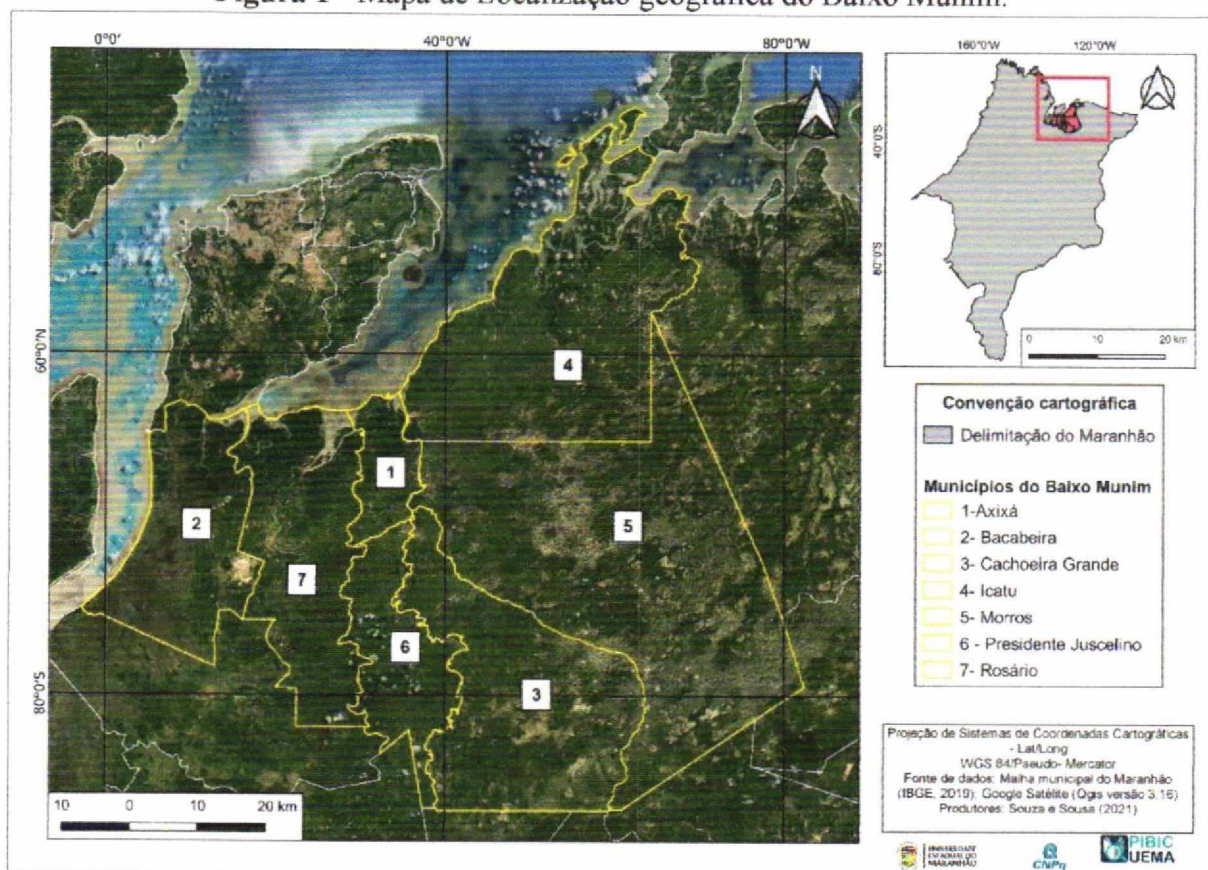
O Maranhão utiliza da regionalização dos municípios para transformar regiões administrativas em territórios de desenvolvimento, aproximando o Governo dos cidadãos (SEPLAN, 2020). Os critérios utilizados para o agrupamento dos municípios maranhenses são: condições de acesso rodo-ferroviário e flúvio-marítimo e, também comparação das distâncias entre os municípios; demanda de serviços públicos; relações sócio-econômicas definidas pelo fluxo de negócios; identidade ambiental natural, cultural e étnica.

A região do Baixo Munim faz parte dessa regionalização e está localizada ao Norte do estado, nas planícies fluvial e costeira e compreende os municípios de Axixá, Bacabeira, Cachoeira Grande, Icatu, Morros, Presidente Juscelino e Rosário (SEPLAN, 2007).

A figura 1 mostra um mapa de localização geográfica da Região de Planejamento do Baixo Munim.



**Figura 1 - Mapa de Localização geográfica do Baixo Munim.**



Fonte: Reprodução da pesquisa, 2021.

De acordo com a Secretaria de Estado do Planejamento e Orçamento (SEPLAN, op. cit.) do Maranhão, a região possui potencialidades para o desenvolvimento de piscicultura, pesca, artesanato, turismo, cerâmica, extrativismo vegetal e mineral. Dentre as principais demandas da região estão: ampliar, recuperar e conservar a malha viária; recuperar e proteger as bacias dos rios Munim e Itapecuru; implantar sistemas de saneamento básico (água, esgoto e aterro sanitário); elaborar e executar projetos voltados para o turismo e a educação ambiental; implantar hospital regional de média e alta complexidade.

### 3.2 Bacias Hidrográficas do Baixo Munim

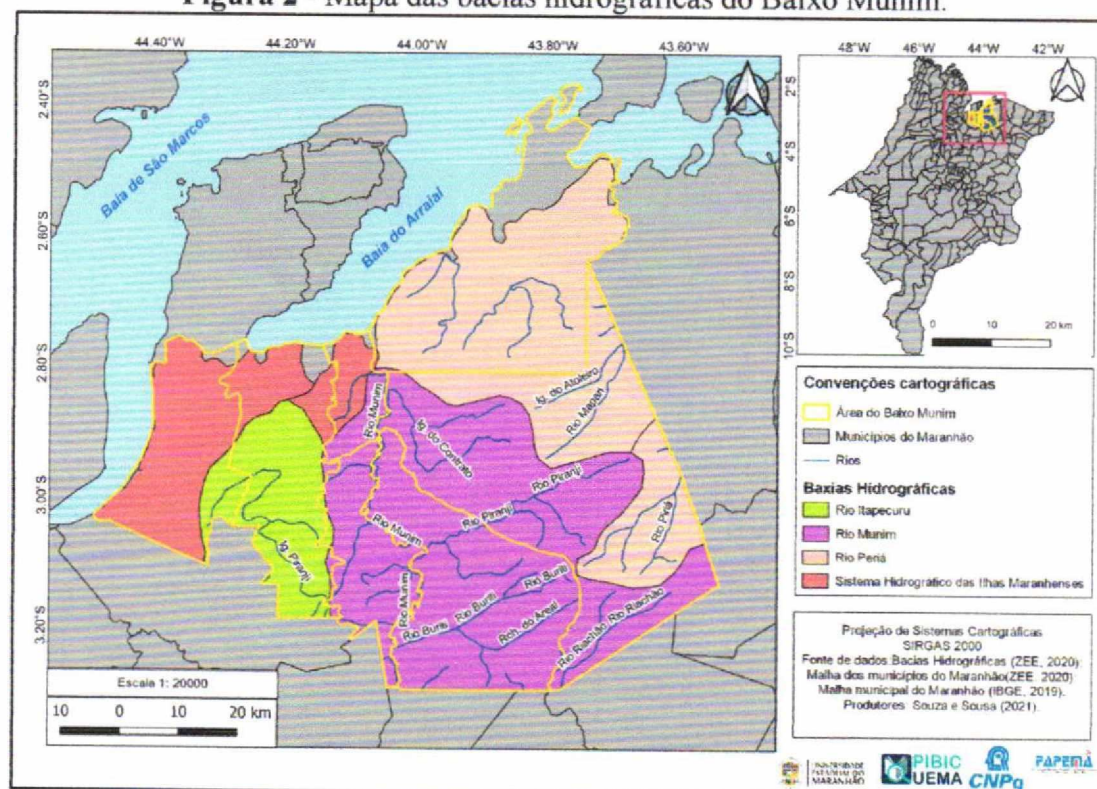
Para compreender as dinâmicas de uso e os respectivos conflitos na área do Baixo Munim, levantou-se discussões a respeito da divisão das bacias hidrográficas que compõem a área. Para Barella (2001 apud TEODORO et. Al, 2007), entende-se por bacia um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas escoam ou infiltram no solo para formar as

nascentes e o lençol freático. Já para Tucci (1997 apud SOUZA, 2019), o conceito é conforme a captação da água da chuva que converge para uma ponte de saída, originando um conjunto de superfícies e de uma drenagem que forma o leito único.

Conforme tais referências, é visto que o estado possui abundância em corpos hídricos em que tal elemento é útil para a realização de inúmeras atividades voltadas para o uso da terra. Desta forma, o território dispõe de um total de 15 bacias hidrográficas, em que as bacias do Gurupi, Parnaíba, Tocantins e Ararandeuá correspondem às bacias hidrográficas de domínio Estadual e, as bacias Maracaçumé, Turiaçu, Pindaré, Grajaú, Peria, Munim, Mearim, Itapecuru, Preguiça e os Sistemas Hidrográficos do Litoral Ocidental e das Ilhas Maranhenses, representam as bacias de responsabilidade dos municípios.

Destes corpos hídricos, 4 formam a região do Baixo Munim que são: Bacia do Rio Itapecuru, Bacia do Rio Munim, Bacia do Rio Peria e os Sistema Hidrográficos do Litoral Ocidental (Figura 2). A bacia hidrográfica do Rio Itapecuru está localizada na porção centro-leste do estado do Maranhão, correspondendo à cerca de 16% do território maranhense (ALCANTARA, 2004). Na região do Baixo Munim banha os municípios de Rosário, Bacabeira e presidente Juscelino, onde se destaca como um dos seus afluentes na região o Igarapé Piranji.

**Figura 2 - Mapa das bacias hidrográficas do Baixo Munim.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

A bacia hidrográfica do Rio Munim está situada no Nordeste do Estado do Maranhão e compreende 26 municípios maranhenses, sua área é estimada em 5.926,94 Km<sup>2</sup> o que corresponde a 4,8% do Estado (MARANHÃO, 2006 apud JÚNIOR, 2008). Com hectares de relativamente 226.987 hectares, abrange os municípios de Morros, Presidente Juscelino, Cachoeira Grande, Rosário e Icatu na região estudada, tendo como principais afluentes o Igarapé do Contrato, Rio Piranji, Rio Buriti, Riacho do Areal, Rio Riachão e o seu homônimo, o Rio Munim, tido como o rio principal da área,

Para Maranhão (2011 apud DIAS, 2015), o Sistema hidrográfico das Ilhas Maranhenses é constituído por várias ilhas, totalizando uma área de 3.604, 62 km<sup>2</sup>, representando 1,09% da área do estado. Na área analisada, engloba os municípios de Axixá Rosário, Bacabeira e Icatu, tendo uma área de 71.093 hectares.

Possuindo cerca de 5.395,37 km<sup>2</sup> o que equivale a 1,61% do território maranhense, a bacia hidrográfica do Rio Peria é a menor bacia do estado. Dentro do Baixo Munim, percorre dentro dos municípios de Icatu e Morros, destacando os afluentes o Igarapé do Atoleiro, o Rio Mapari e o Rio Piriá, com um total de 164.830 hectares.

### **3.3 Características socioeconômicas da População do Baixo Munim**

Segundo Mota, Sousa e Silva (2015), a região do Baixo Munim possui aproximadamente 2% de toda população maranhense, correspondendo a 141.586 habitantes (IBGE, 2020). Com uma densidade demográfica de 22,15 habitantes por km<sup>2</sup>, onde a população urbana soma ao total de 41,71% de toda área, concentrando-se, desta forma, uma grande área rural (58, 29%), a qual exerce várias atividades voltadas principalmente para atividades agropecuárias.

Tal local faz parte da Região de Planejamento do Baixo Munim, um estudo que visa produzir políticas públicas e programas para o desenvolvimento regional a fim de superar as desigualdades espaciais do país (MARANHÃO, 2018). Consoante o IBGE (2010), a área representa um PIB total de 1,14%, no estado, com um crescimento médio de 19,01%, graças a construção da Refinaria Premium no ano de 2010, no município de Bacabeira que evidenciou em especulações imobiliárias e desapropriações estatais de áreas privadas dentro da localidade.

Os sete municípios apresentam variações em seus aspectos populacionais, onde Cachoeira Grande apresenta o maior número total de habitantes, e uma das menores taxas

demográficas em relação a Rosário, o qual tem grande número de pessoas vivendo no local com um grande número de habitantes por área, como mostra a figura 3 e a 4 (mapa) abaixo.

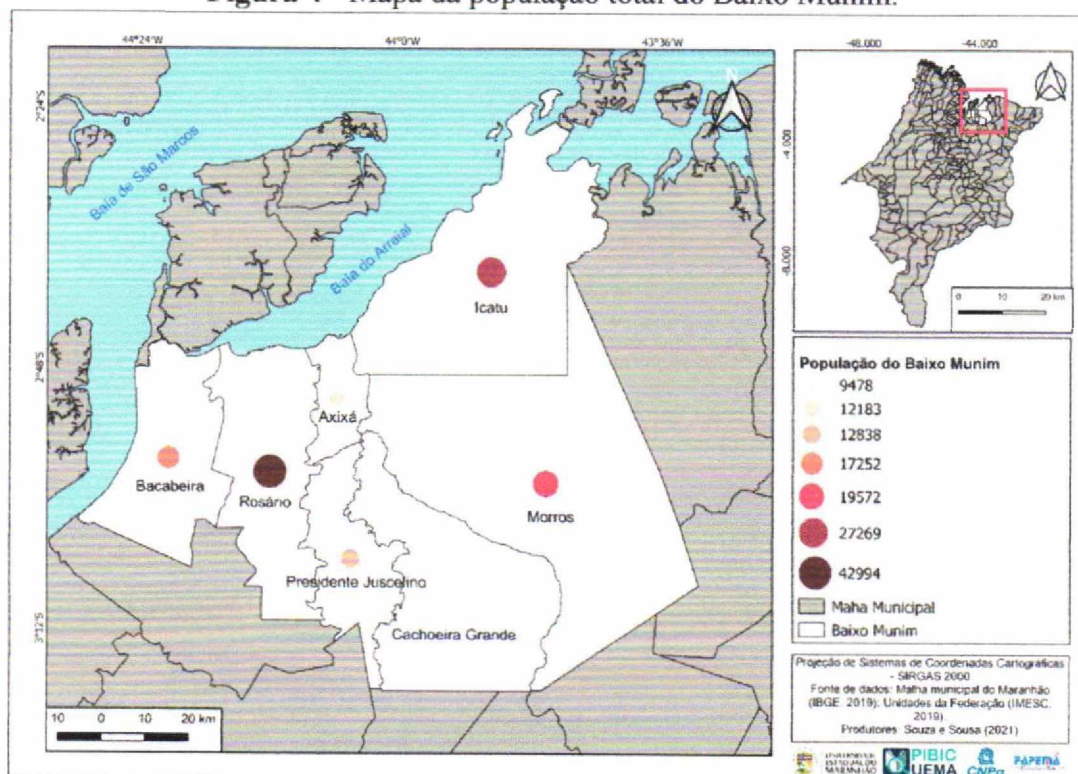
**Figura 3 - Tabela da população rural e urbana, área e densidade do Baixo Munim.**

Municípios	População total	População Rural	População urbana	Área territorial (km²)	Densidade demográfica
Axixá	12183	6704	4703	203,2	56,15
Cachoeira Grande	9478	4654	3792	705,6	11,97
Icatu	27209	17329	7816	1448,8	17,36
Morros	19572	11063	6720	1715,1	10,37
Presidente Juscelino	12838	7421	4120	354,7	32,54
Rosário	42995	16324	23252	685	57,77
Bacabeira	17252	11601	3324	615,6	24,25

Fonte: IBGE/SIDRA (2020).

O município de Rosário foi elevado à condição de cidade com a tal denominação pela Lei Provincial nº 7 de 19/04/1833. Atualmente, o município se destaca por possuir índice de pobreza abaixo de 50,78% e tem como principais atividades a pecuária, a lavoura permanente e a lavoura temporária, as transferências governamentais, o setor empresarial com 239 unidades atuantes e o trabalho informal são as principais fontes de recursos para o município (CPRM, 2011).

**Figura 4 - Mapa da população total do Baixo Munim.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

O município de Icatu foi instituído pela Lei Estadual nº 1179 de 22/04/1924. A pecuária, o extrativismo vegetal, a pesca, a lavoura permanente, a lavoura temporária, e o trabalho informal são as principais fontes de recursos para o município. Tal como Cachoeira Grande (legalizado pela lei estadual nº 6189 de 10/11/1994), que além da pecuária, a extração vegetal, a lavoura permanente e a lavoura temporária, ainda tem a atuação do setor empresarial no município.

Axixá reconhecido pela condição de cidade com a denominação de Axixá, pelo decreto Estadual nº 844 de 12/06/1935. Segundo o IBGE (2010), cerca de 41,18% da população reside na zona urbana, sendo que a incidência de pobreza no município e o percentual dos que estão abaixo do nível de pobreza é de 55,06% e 41,64%, respectivamente, tendo quase as mesmas atividades econômicas de Cachoeira Grande.

Criado pela Lei Estadual nº 6187 de 10/11/1994, Bacabeira tem uma população com incidência de pobreza e do nível de pobreza é de 52,24% e 39,63%, respectivamente. A pecuária, a extração vegetal, as lavouras permanente e temporária, são algumas das atividades exercidas na região.

O município de Presidente Juscelino foi elevado a município pela Lei Estadual nº 2372 de 09/06/1964. Segundo o IBGE (2010), cerca de 35,7% da população reside na zona urbana, sendo que a incidência de pobreza é de 57,30% no município e o percentual dos que estão abaixo do nível de pobreza é de 45,94%. O extrativismo e a pecuária se destacam nas atividades, além da atuação de 19 empresas no município

Por fim, o município de Morros (originado pela Lei Estadual nº 844 de 12/06/1935), possuindo incidência de pobreza no município é de 56,52% e o percentual dos que estão abaixo do nível de pobreza é de 45,46% (IBGE, 2010). A pecuária, o extrativismo vegetal, as lavouras permanentes são atividades que giram a economia local.

Esses resultados se devem as alterações nas taxas de natalidade e mortalidade, desenvolvimento em oportunidades de negócios e empregos que, em conjunto com investimentos como as refinarias em Bacabeiras que causaram impactos em diversos setores como comércio e imóveis, atraindo pequenos empresários e investimentos para o local (IMESC, op. cit.).

No contexto geral, a Região do Baixo Munim possui bastante diversidade agrícola com aptidão para pastagem plantada e regular silvicultura, mas com restrições para pastagem natural e regular para o nível tecnológico e pesquisas que ajudam a melhorar as condições do solo (IMESC, op. cit.).

### 3.4 Caracterização Climática do Estado do Maranhão

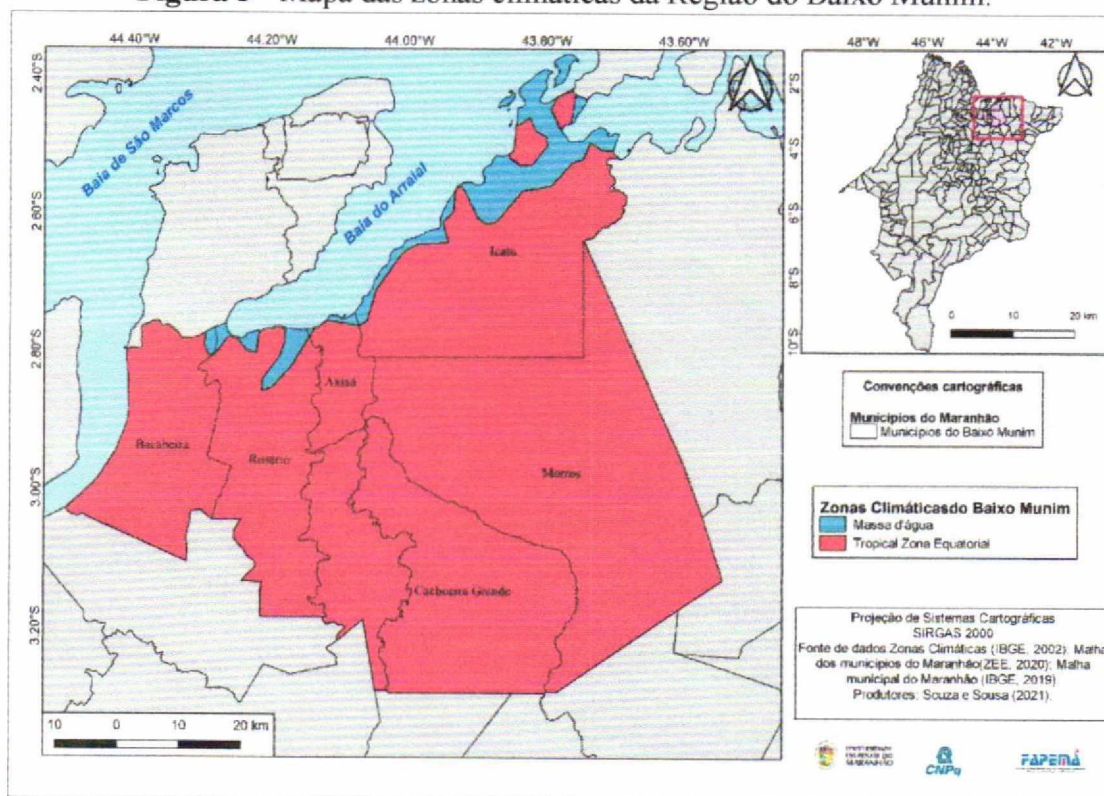
Consoante a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2011), o estado do Maranhão se encontrar em uma zona de transição dos climas semiáridos (no interior do Nordeste) para o úmido equatorial (da Amazônia), com aspectos climáticos e pluviométricos irregulares no extenso território. Na porção Oeste predomina-se o clima tropical quente e úmido (As), devido à forte influência amazônica e, o clima tropical quente e semiúmido (Aw) nas demais regiões.

As temperaturas são elevadas com médias anuais acima de 24° C, podendo atingir 26°C ao norte, considerado um estado com duas estações bem definidas: o período chuvoso, que varia entre os meses de dezembro a maio e registros com índices pluviométricos de até 290 mm e, o período seco, o qual:

Ocorre no semestre de junho a novembro, com menor incidência de chuva por volta do mês de agosto, registrando médias estaduais da ordem de 17,1mm. Na região oeste do estado, onde predomina o clima tropical quente e úmido (As), as chuvas ocorrem em níveis elevados durante praticamente todo o ano, superando os 2.000 mm (CPRM, op. cit., p. 16).

Desta forma, a porção Noroeste e Oeste, as quais se encontram Icatu, Axixá, Presidente Juscelino, Rosário, Bacabeira e uma pequena parte de Cachoeira Grande, apresentam feições do clima Equatorial úmido com forte influência da Floresta Amazônica e da atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e da Massa de ar Equatorial Continental (mEc) (Dantas et. Al, 2013), conforme a figura 5.

**Figura 5 - Mapa das zonas climáticas da Região do Baixo Munim.**



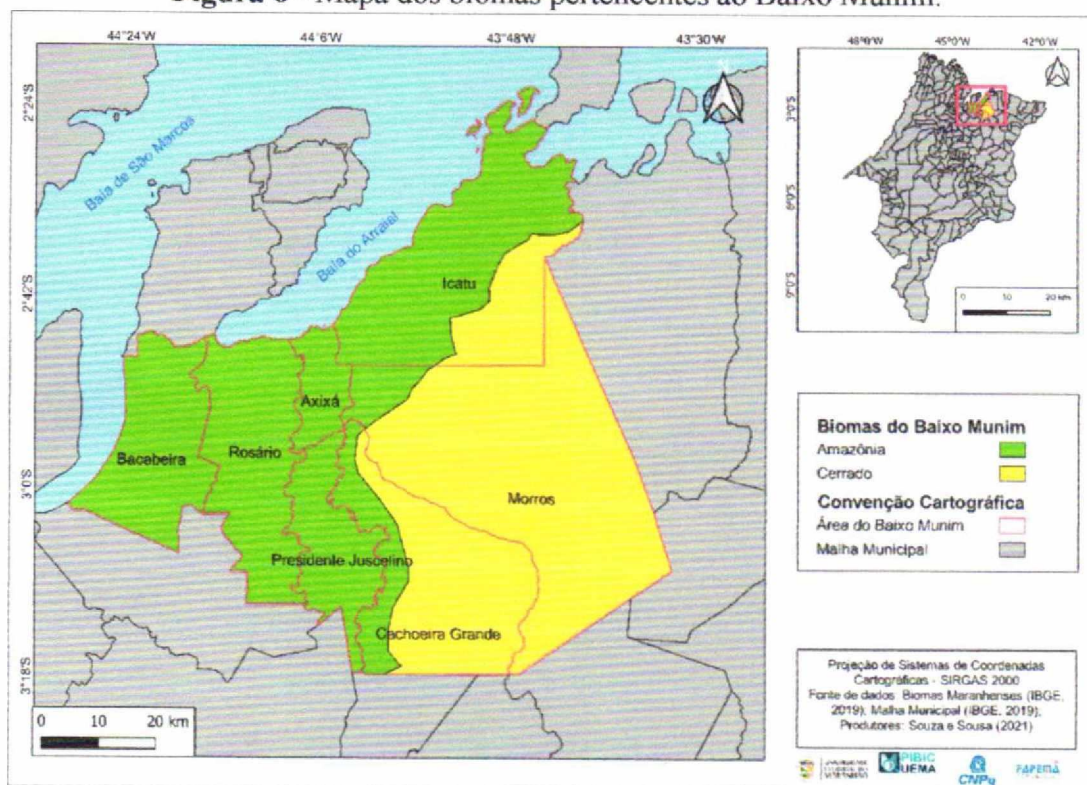
Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

### 3.5 Caracterização dos biomas do estado do Maranhão

O conceito de bioma, conforme proposto originalmente, é pouco aplicável à realidade geográfica do Estado do Maranhão, pois ele circunscreve grandes realidades geográficas de maneira uniforme, sem grandes variações paisagísticas, sob a visão da vegetação “mais comum” que ocorre em um território. Isso é refletido na maioria dos mapas disponíveis nas bases de informações do IBGE e do Ministério do Meio Ambiente, as quais servem de base para grande parte dos esforços de reconhecimento do espaço total brasileiro e de suas macrorregiões.

O Maranhão é um estado rico em biodiversidade e possui três diferentes tipos de paisagens em seu território que, de acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2016), são os biomas Cerrado (64% do Estado), Amazônia (35%) e Caatinga (1%). No que tange a região do Baixo Munim o bioma que mais se destaca é a Amazônia qual abrange os municípios de Axixá, Bacabeira, Presidente Juscelino e Rosário e compreende parte das cidades de Cachoeira Grande, Icatu e Morros que também estão inseridas no bioma Cerrado (Figura 6).

**Figura 6 - Mapa dos biomas pertencentes ao Baixo Munim.**



Fonte: Reprodução da pesquisa, 2021.

O Cerrado representa o segundo maior bioma da América do Sul ocupando uma área de 2.036.448 km<sup>2</sup>, cerca de 22% do território nacional. Sua extensão perpassa pelos municípios de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos enclaves no Amapá, Roraima e Amazonas (MMA, 2021).

De acordo com a EMBRAPA (2021) são descritos 11 tipos principais de vegetação para o Bioma, enquadrados em formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e campestres (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre). Considerando também os subtipos neste sistema, são reconhecidas 25 fitofisionomias.

Este bioma engloba diversos tipos de formações vegetais com predominância de espécies arbóreas, com a formação de dossel contínuo. Dente os principais estão a Mata Ciliar e a Mata de Galeria são fisionomias associadas a cursos de água, que podem ocorrer em terrenos bem drenados ou mal drenados; a Mata Seca e o Cerradão ocorrem nos interflúvios em terrenos bem drenados, sem associação com cursos de água (EMBRAPA, 2021).

O bioma amazônico abrange cerca de 5.217.423 km<sup>2</sup>, que correspondendo a cerca de 61% do território nacional de 8.514.877 km<sup>2</sup>. A região perpassa pelos estados do Acre, Amapá,



Amazonas, Mato Grosso, Pará, Roraima, Rondônia e Tocantins e, parcialmente, o Estado do Maranhão (a oeste do Meridiano 44°) (MARTHA JÚNIOR et al., 2011).

A floresta amazônica compreende cerca de 38% (1,9 milhões de km<sup>2</sup>) de florestas densas; 36% (1,8 milhões de km<sup>2</sup>) de florestas não densas; 14% (700 mil km<sup>2</sup>) de vegetação aberta, como cerrados e campos naturais, sendo 12% da área ocupada por vegetação secundária e atividades agrícolas. Sua ampla diversidade varia entre 40 e 300 espécies diferentes por hectare. A Amazônia possui 3.650.000 km<sup>2</sup> de florestas contínuas, sua composição florística é de florestas ombrófilas densa e aberta, zonas de contato e savanas (EMBRAPA, 2009)

No âmbito maranhense o bioma amazônico vem sofrendo da degradação ambiental causado pela extração de madeira, corte raso, abertura de áreas agrícolas, implantação de pastagem e reflorestamento com monocultura do eucalipto. Os impactos sobre o ambiente têm como consequência: perda da biodiversidade, afeta o abastecimento dos recursos hídricos, volume de água nos leitos dos rios, alterações climáticas, extinção de espécies animais e etc. (ZEE, 2020).

Com o objetivo de desenvolver a região, o Governo Federal criou a Amazônia Legal e assim entendeu uma nova divisão instrumental na promoção do desenvolvimento da região decorrente da Lei no. 1.806 de 06/01/1953 (MARTHA JÚNIOR et al., 2011). No que se trata da Amazônia Legal o estado do Maranhão é o que possui o menor grau de ocupação do espaço com áreas protegidas.

Esta realidade pode estar associada aos diferentes tipos de unidades de conservação existentes na região, as mais relevantes são a Reserva Biológica do Gurupi, Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Parque Estadual do Mirador e o recém-criado Parque Nacional da Chapada das Mesas, no município de Carolina (MARTINS e OLIVEIRA, 2011).

#### **4 METODOLOGIA**

Durante a execução da pesquisa, observou-se a importância da adoção de determinados procedimentos com o intento de auxiliar na descrição e na explicação da problemática levantada. Com base nisso, para a realização da mesma, as abordagens qualitativas e quantitativas foram fundamentais no levantamento dos dados, possibilitando averiguar inúmeras contradições entre os usos formais e reais, bem como seus conflitos, ao longo dos anos na Região do Baixo Munim.

Para compreensão da problemática, foi realizada a pesquisa de gabinete, implicando em suas fases inerentes, ou seja: revisão literária fundamentada em periódicos, artigos, dissertações, monografias, legislações estaduais e federais, manuais técnico-científicos,

disponibilizados pelo IBGE, MapBiomas e ZEE (MA). Além disso, essa fase é caracterizada pela aquisição de dados vetoriais para confecção dos mapas temáticos, os quais podem ser entendidos como uma “representação plana da área delimitada por acidentes naturais, político-administrativos, com fins temáticos, culturais ou ilustrativos” (IBGE, 1998, p.25).

A seguir é explicado cada procedimento na fase processual dos dados:

#### 4.1 Confecção dos mapas

Todos os mapas foram produzidos no *software* livre Qgis, versão 3.10.11, onde foram aplicados alguns procedimentos técnicos, expressados no Quadro 1, quais são mostrados os métodos e as fontes de dados usados na confecção dos mapas que caracterizam a área.

**Quadro 1 - Métodos e base de dados cartográficos**

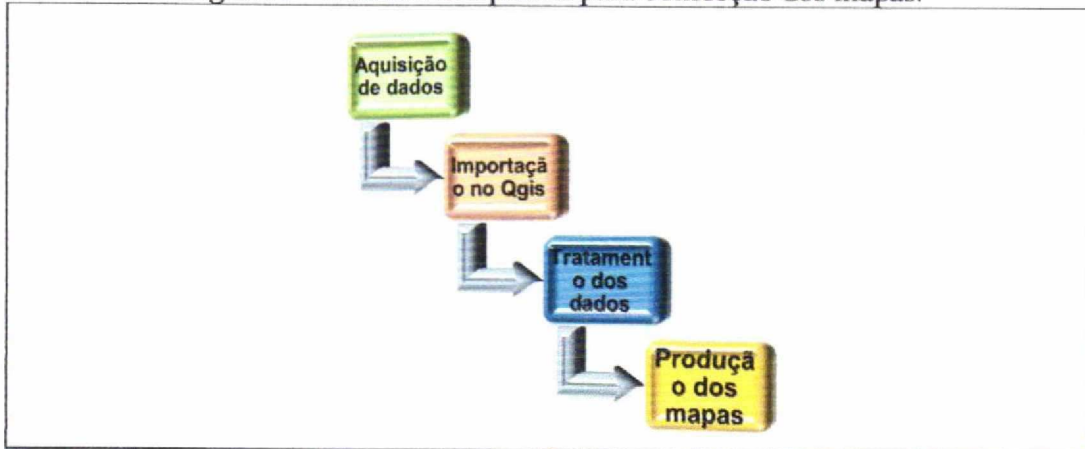
Produto cartográfico	Método cartográfico	Fonte dos dados
Mapa de localização	Categorizado em cores distintas dos municípios que compõem o Baixo Munim, os municípios limítrofes e o Maranhão; manifestados em áreas para apresentar a dimensão territorial.	Download dos dados vetoriais no Portal de Mapas do IBGE ( <a href="https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa221215">https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa221215</a> )
Mapa das Bacias hidrográficas da Região do Baixo Munim	Método Coroplético, categorizado através das cores para diferenciar as regiões hídricas, manifestadas em “área”; espacializou-se os cursos d’água por meio de linhas em tom azuladas.	Dados vetoriais do Zoneamento Ecológico e Econômico do Maranhão (ZEE), disponível em ( <a href="http://www.zee.ma.gov.br/">http://www.zee.ma.gov.br/</a> ).
Mapa de bioma do Baixo Munim	Método Coroplético, categorizado através das cores para diferenciar o bioma inserido na região.	Dados vetoriais do Zoneamento Ecológico e Econômico do Maranhão (ZEE), disponível em ( <a href="http://www.zee.ma.gov.br/">http://www.zee.ma.gov.br/</a> ).
Mapa de todas as unidades de conservação da Região do Baixo Munim	Categorizado em cores distintas de todas as unidades de conservação da área.	Dados vetoriais extraídos do Ministério do Meio Ambiente disponível em ( <a href="https://www.gov.br/mma/pt-br">https://www.gov.br/mma/pt-br</a> )
Mapa de população	Categorizado em graduação, onde o número populacional é expresso por círculos de tamanhos diferentes	Dados vetoriais retirados do Portal de Mapas do IBGE ( <a href="https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa221215">https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa221215</a> )
Mapa das zonas climáticas	Categorização em cores diferenciadas em cada zona climática.	Dados vetoriais retirados do Portal de Mapas do IBGE ( <a href="https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa221215">https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa221215</a> )
Mapas de uso e cobertura da terra entre os anos dos anos de 1985, 1995, 2005, 2015, 2019	Categorizado em diferentes cores para distinguir cada tipo de uso contido nos manuais do Mapbioma e do IBGE.	Dados raster extraídos do Mapbiomas e Google Earth Engine disponíveis em ( <a href="https://mapbiomas.org/">https://mapbiomas.org/</a> ) e ( <a href="https://earthengine.google.com/">https://earthengine.google.com/</a> )
Mapas de regeneração e desmatamento	Idem	Idem

Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Os dados dos mapas de caracterização da área e da identificação dos usos reais, após serem extraídos das fontes referenciadas no quadro anterior, foram adicionados no software, usando a extensão *Shapefile* (SHP\*). As informações coletadas receberam os devidos tratamentos de acordo com a necessidade de cada um para que, ao final, fossem elaborados os *layouts* com as informações cartográficas (legenda, escala, fonte etc).

Houveram algumas dificuldades na aquisição de determinados dados mais atualizados, como por exemplo, os dados das zonas climáticas e dos polos industriais, uma vez que determinadas bases públicas apresentam informações vetoriais de até doze anos atrás, dificultando observar a área na ótica mais real, no atual contexto. Todo procedimento da composição desses produtos, estão resumidos na figura 7.

**Figura 7** - Resumo dos passos para confecção dos mapas.



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

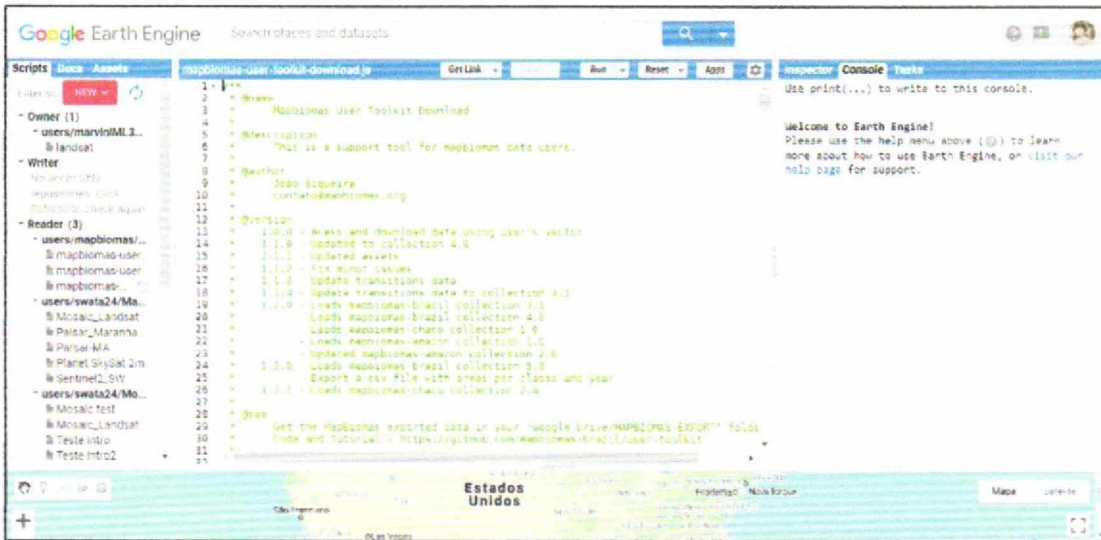
#### 4.2 Procedimentos utilizados para extrair o mosaico das imagens no Mapbiomas e Google Earth Engine:

O download das imagens de satélite do uso da região do Baixo Munim foram retiradas do Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil (MapBiomas), que se trata de uma iniciativa que envolve uma rede colaborativa de especialistas dos biomas, usos da terra, sensoriamento remoto, SIG e ciência da computação que utiliza processamento em nuvem e classificadores automatizados, desenvolvidos e operados a partir da plataforma *Google Earth Engine*, com a finalidade de gerar uma série histórica de mapas anuais de cobertura e uso da terra do Brasil.

Inicialmente foi feito a adição do *plugin Toolkit do GEE4* na plataforma *Google Earth Engine*, que já possui scripts prontos que possibilita o download de informações por estado, bioma, município ou qualquer outra geometria desejada, como mostra a figura 8.

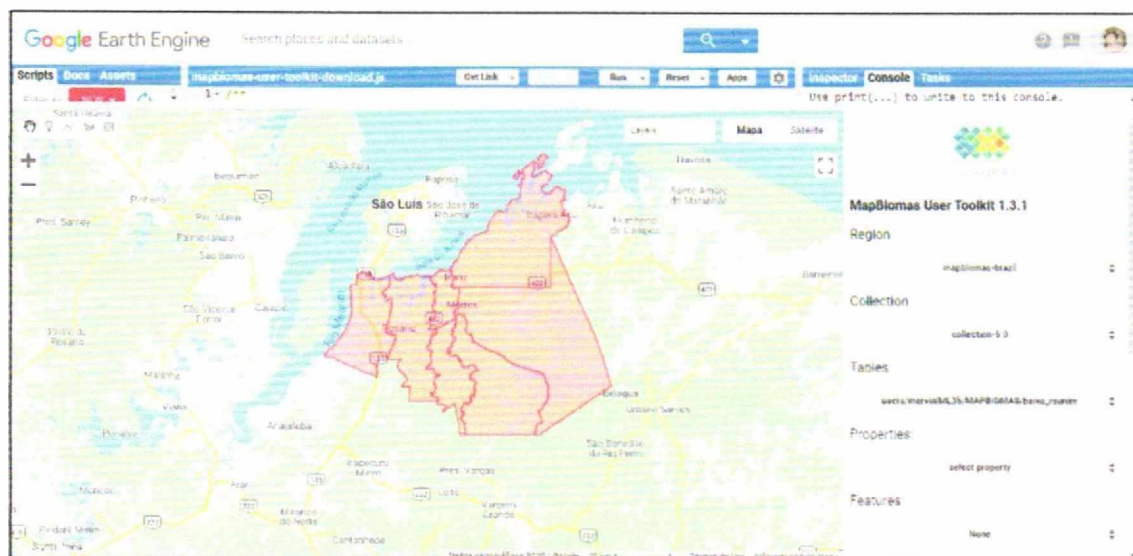
Em seguida foi selecionado a região de estudo, usando o recorte da área do Munim, na coleção 5.0, aplicando o item sobre informações de uso e cobertura, os anos utilizados para a realização da pesquisa e, por fim, o download das imagens em formato raster. Utilizar o Mapbiomas e o *Google Earth Engine* é de extrema relevância, uma vez que permite ao usuário ter acesso as cenas unidas e gratuitas, facilitando o processamento das imagens, como mostra a figura 9. Posteriormente, as informações baixadas foram manuseadas também software Qgis 3.10.11, permitindo a classificação das imagens de satélite com base no código de classes da Coleção 5 do MapBiomas, como mostra o tópico seguinte.

**Figura 8 - Plugin Toolkit do GEE4.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

**Figura 9 - Acesso as informações e download das cenas do Baixo Munim.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

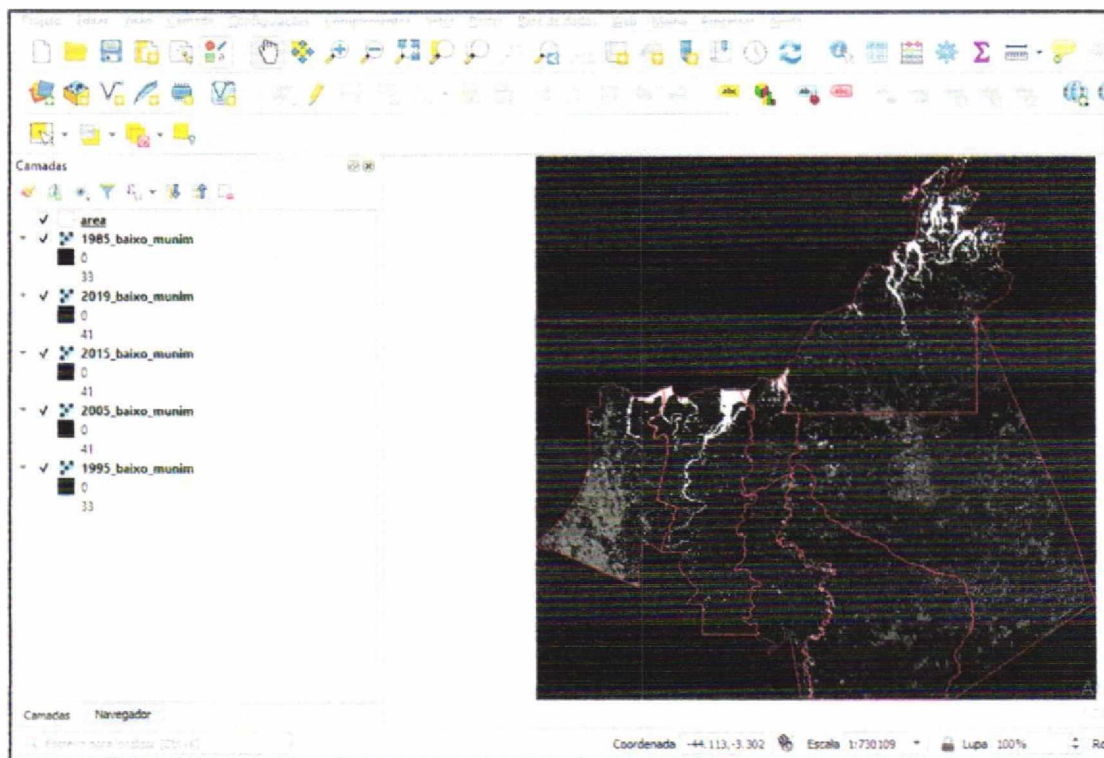
### 4.3 Procedimentos usados na produção dos mapas de uso da terra:

Após a extração das imagens do *Google Earth Engine*, os dados foram importados no Qgis, uma ferramenta livre que permite que o usuário crie mapas com dados em formato raster e vetoriais (SOUZA, 2020). Cada raster foi recortado pela camada de máscara do *shapefile* do Baixo Munim, a fim de destacar somente a delimitação da área.

Por conseguinte, as respectivas imagens foram categorizadas em onze classes – com o objetivo de avaliar visualmente a dinâmica do uso da terra entre os anos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2019 - usando na propriedade das camadas a “Renderização - paletizado/valor único” e classificando cada tipologia conforme o manual de cores disponível no MapBiomass.

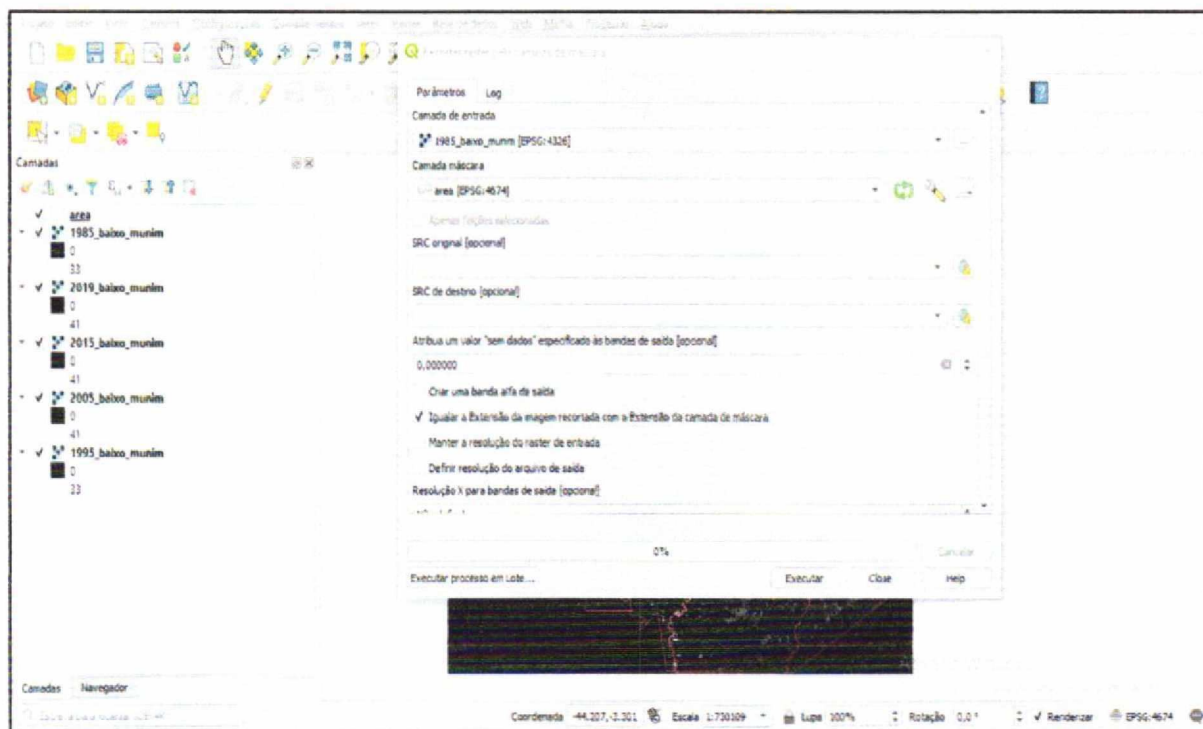
As figuras 10, 11, 12, 13 e 14 mostram os procedimentos executados nesta etapa:

**Figura 10 -** Imagens importadas no Qgis.



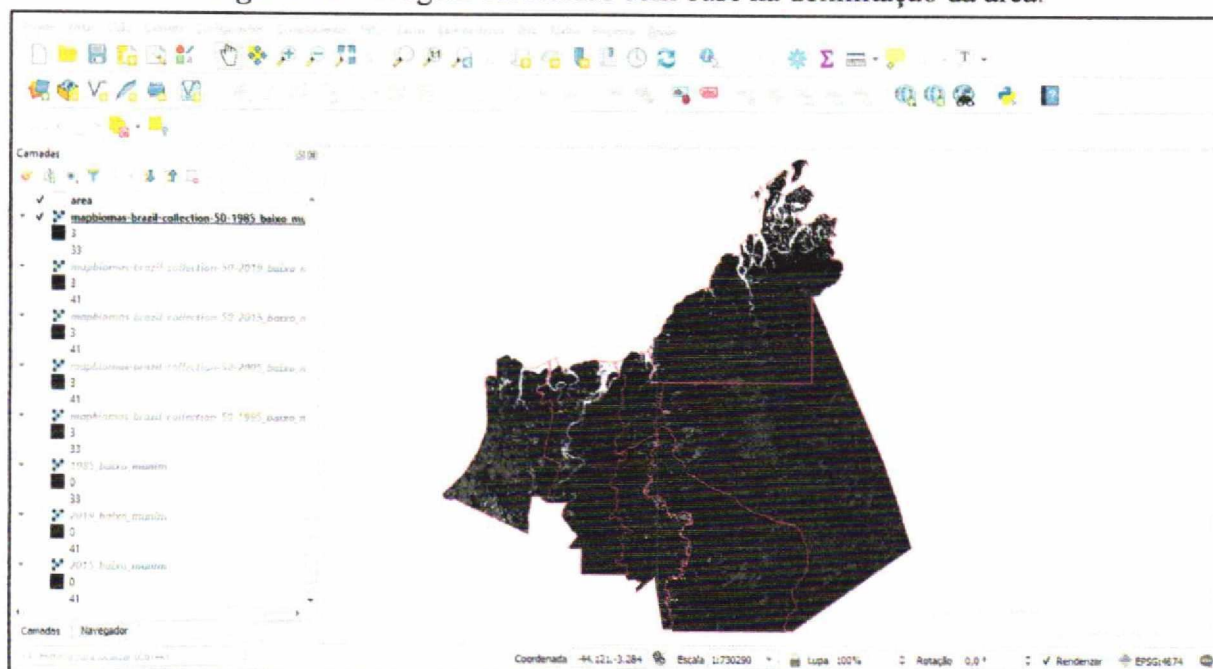
Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

**Figura 11 -** Recorte das imagens pela camada máscara.



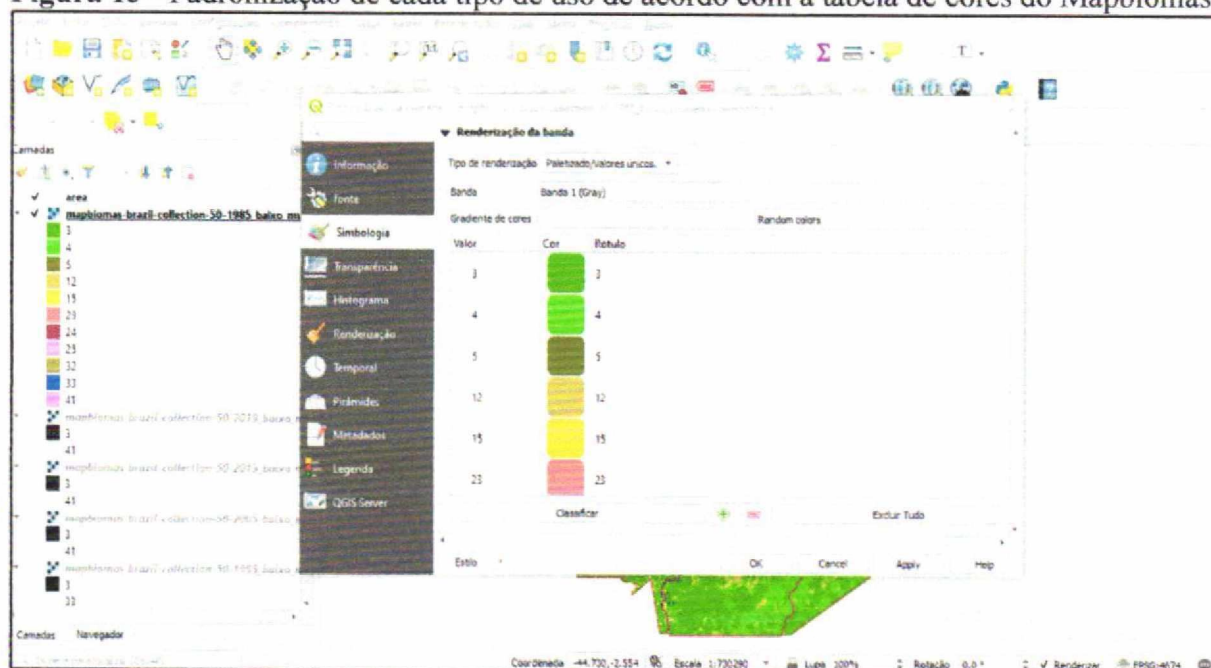
Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

**Figura 12 -** Imagens recortadas com base na delimitação da área.



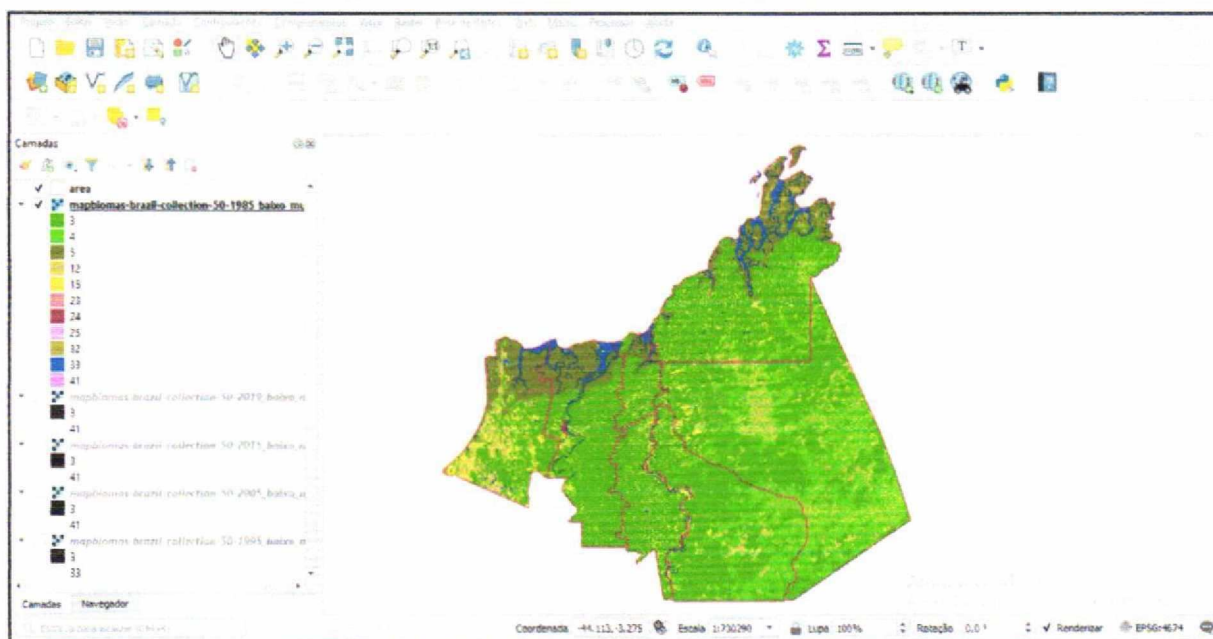
Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

**Figura 13 -** Padronização de cada tipo de uso de acordo com a tabela de cores do Mapbiomas.



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

**Figura 14 - Visão final do recorte padronizado.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

#### 4.4 Tabulação dos dados de pixel de cada imagem extraída e análise das tendências dos padrões de uso e cobertura

Para confecção análise das tendências, extraiu-se as tabelas de atributos das imagens rasterizadas do Mapbiomas, equivalendo aos anos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2019. No software Qgis, na caixa de ferramenta, usou-se o item “Reportar camada raster de valor único” para adquirir as tabelas que continham três campos: os códigos das classes de uso e cobertura (value), o número de pixel (count) e de cada área de cada pixel, mostrado na Figura 15.



**Figura 15 - Tabela exportada e importada para o Excel.**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	value	count	deg <sup>2</sup>								
2		3	3398940	0,246855942							
3		4	1001842	0,072761111							
4		5	568465	0,041286096							
5		12	559604	0,040642545							
6		15	304142	0,022089022							
7		23	1211	8,79517E-05							
8		24	5989	0,000434965							
9		25	27	1,96094E-06							
10		32	28855	0,002095662							
11		33	188038	0,013656698							
12		41	16	1,16204E-06							

Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Através dessa tabela, pode-se calcular a área total de todos os usos no Baixo Munim, determinando o os valores de área total, em que, através do recurso de soma automática e incorporando a tabela de atributos exportada realizou-se a conversão. Assim, usando o valor de conversão "0,009" e multiplicando por cada célula representada por "count" transformou-se a quantidade de pixels de cada área de uso e cobertura em km<sup>2</sup>, como mostra a formula abaixo:

$$A = X * 0,0009$$

Onde,

**A** = o valor da área em quilômetros quadrados;

**X** = o valor de cada pixel de uso ou cobertura (count);

**0,0009** = a área de preenchimento de pixel.

Para se chegar ao valor das porcentagens (P%), dividiu a área de cada pixel em km<sup>2</sup> pela área total de todo usos e o resultado multiplicou-se por 100.

Por fim, organizou-se uma planilha para agrupar todas as porcentagens dos anos estudados e montou-se um quadro no qual foram analisadas as frequências em que aparecem os usos e a cobertura na área, podendo inferir qual se ouve ou não alteração, além de construir uma tabela com cada uso para calcular a diferença entre os anos, a fim de auxiliar nas verificações de mudanças (Figura 16), usando a fórmula:

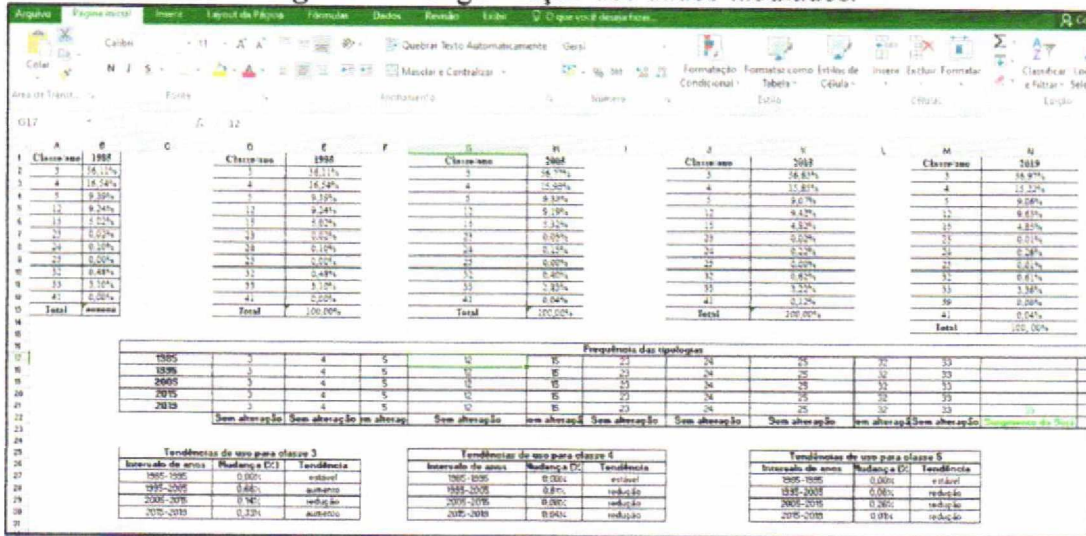
$$T = A1 - A2$$

Em que:

**T** = A tendência dos usos

**A1 e A2** = O primeiro ano com o segundo; segundo com o terceiro (sucessivamente).

**Figura 16 - Organização dos dados tabulados.**



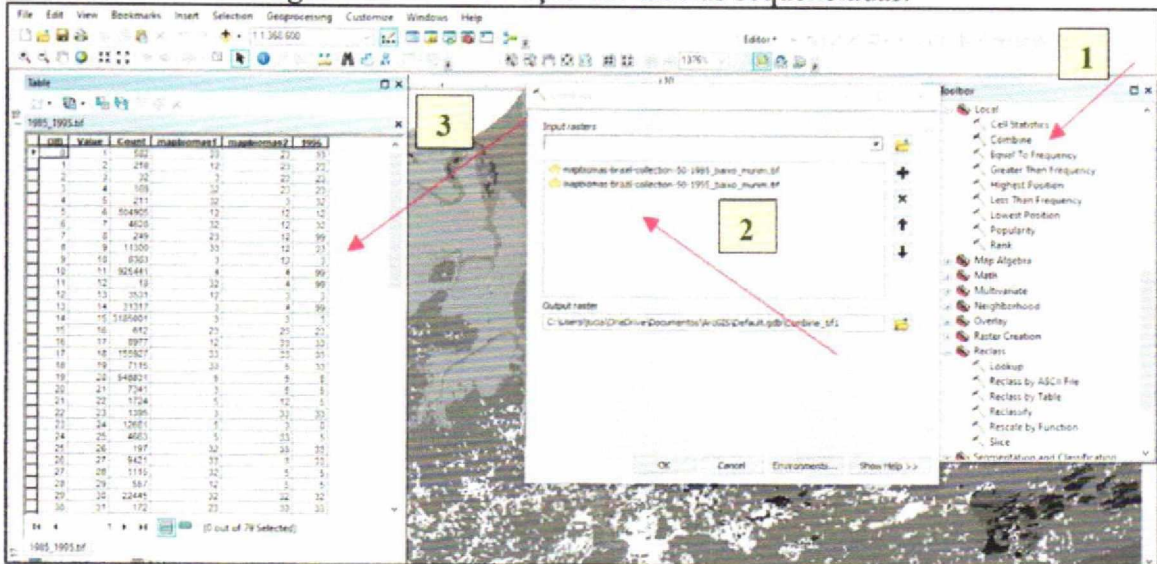
Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

#### 4.5 Construção das análises de transformações no Baixo Munim.

Com o objetivo de observar manualmente as transformações de reflorestamento e desmatamento no Baixo Munim, as imagens rasterizadas dos anos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2019 foram importadas no ArcMap. Utilizou-se a ferramenta ArcToolbox > Spatial Analyst Tool e, em seguida, a função Local > Combine para juntar as décadas e criar novas classificações, com o intento de identificar as áreas reflorestadas e desmatadas de um ano para o outro (Figura 17).

As tabelas resultantes foram importadas na função Reclassify, onde os novos usos foram unificados em poucas classes. Por fim, avaliou-se as diferenças das mudanças tipológicas ocorridas na região entre a primeira (1985-1995) e segunda década (1995-2005), terceira década (2005-2015) a qual foi comparada com os anos de 2015-2019 (Figura 18).

**Figura 17 - Combinação das tabelas sequenciadas.**

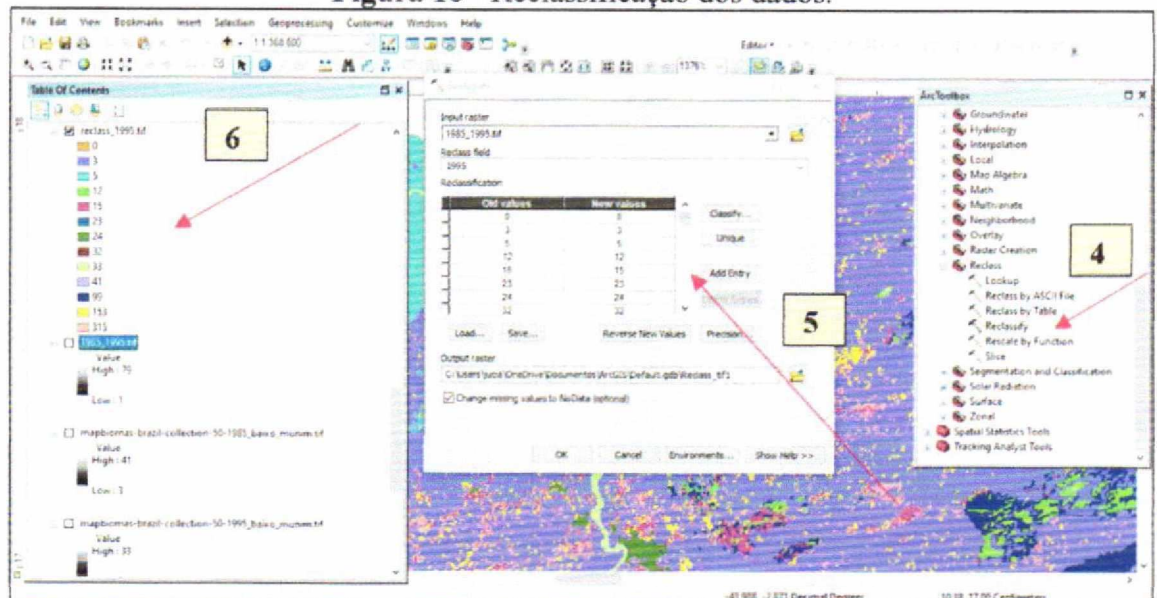


**Legenda**

- 1 – Combinação do campo de classes tabelas de atributos de cada dois anos;
- 2 - Seleção do primeiro ano com o segundo e criação de nova camada raster;
- 3 – Campos das classes unidos e criação de novo campo e de classes.

Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

**Figura 18 - Reclassificação dos dados.**



**Legenda**

- 4 – Reclassificando a nova imagem rasterizada;
- 5 - Organizando os novos códigos gerados;
- 6 – Classificação final.

Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

As novas classificações foram organizadas no Quadro 2, nas quais levou-se em consideração as condições naturais e antrópicas que possibilitam ou não que determinada mudança ocorra na área.

**Quadro 2 - Novas classificações.**

Uso e cobertura do ano anterior	Uso e cobertura (código) do ano posterior	Nova classificação (junção de códigos)
(Formação Florestal – 3)	(Pastagem – 15)	315
(Pastagem – 15)	(Formação Florestal – 3)	153
(Formação Florestal – 3)	(Infraestrutura Urbana – 24)	324
(Formação Florestal – 3)	(Outras Lavouras Temporárias – 41)	341
(Outras Lavouras Temporárias – 41)	(Formação Florestal – 3)	413
(Pastagem – 15)	(Formação Campestre – 12)	1512
(Formação Campestre – 12)	(Pastagem – 15)	1215
(Pastagem – 15)	(Outras Lavouras Temporárias – 41)	1541
(Outras Lavouras Temporárias – 41)	(Formação Campestre – 12)	4112
(Outras Lavouras Temporárias – 41)	(Pastagem – 15)	4115

Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Também foi criado o código 99 que se refere às mudanças que não possuem coerências e que necessitam de mais detalhamentos para validá-lo, como por exemplo, a mudança do ano de 2005 para 2015 que houve uma alteração de 1332 pixels voltados para a formação campestre e transformaram em formação savânica.

#### **4.6 Realização do Normalized Difference Water (NDWI) como máscara do uso e cobertura das APPs dos rios do Baixo Munim**

Com a finalidade de reconhecer remotamente o uso e a cobertura das margens dos canais dos principais rios e dos corpos hídricos que cortam a região do Baixo Munim, realizou-se o *Normalized Difference Water Index - NDWI* (na língua portuguesa significa “Índice de

Diferença Normalizada da Água”) que, segundo Brenner e Guasselli (2015) é uma metodologia que possibilita evidenciar as feições hídricas e eliminar o restante dos alvos.

Ainda conforme os autores, a técnica foi concebida com o objetivo de automatizar a limiar entre água e vegetação por imagens de satélite, maximizando a refletância da água, no qual usa-se o comprimento da onda do verde; minimiza a baixa reflectância hídrica do comprimento de onda no infravermelho e realça o contraste entre a água e a cobertura vegetal oriunda do infravermelho próximo.

O NDWI produz uma nova imagem com valor de pixels que varia de -1 a 1, sendo o 0 o limiar entre os alvos que são água e o que não são água. Desta forma, o valor dos pixels com valor igual ou menor que zero não são água ( $NDWI \leq 0$ ) e todos os pixels que tenham valor superior a 0 são água ( $NDWI > 0$ ), inferindo-se na imagem que o elemento com maior valor de brilho são os corpos hídricos (GIL, PADOVANI e COELHO, 2019).

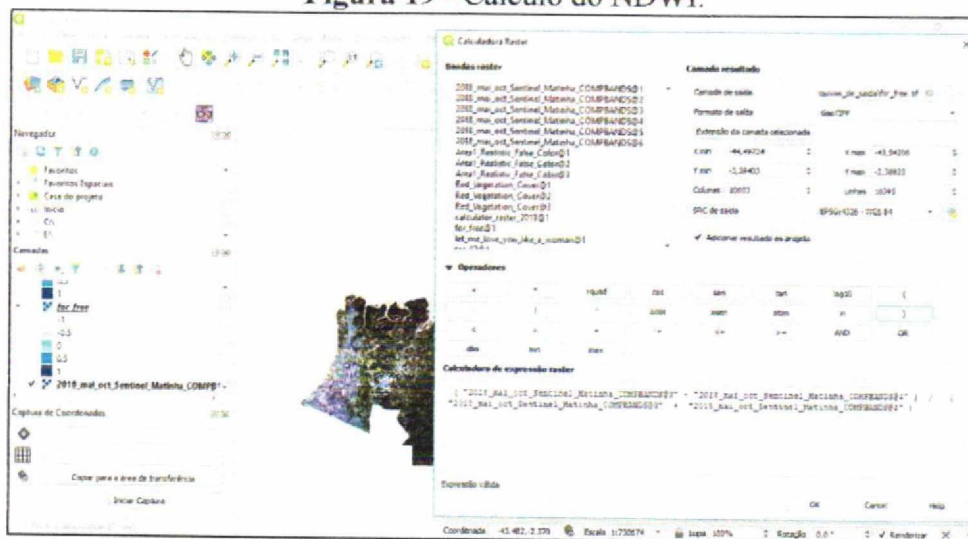
A água absorve energia em comprimentos de onda do infravermelho próximo (NIR) e ondas menores de infravermelho (SWIR). Obtém-se o NDWI através das bandas que variam conforme o sistema do sensor e a fórmula é a razão da diferença pela soma das bandas, conforme é descrito abaixo:

No presente trabalho utilizou-se o mosaico de imagens do satélite SENTINEL 2, lançado em 2017, que monitora a vegetação, solos, desastres naturais, águas interiores e costeiras da superfície terrestre e possui sensor óptico com alta resolução multiespectral MSI contendo 13 bandas espectrais que variam em 443 a 2190 nm, resolução de 10 m para bandas do visível, 20 e 60 para o infravermelho e bandas de correção atmosférica, respectivamente (EMBRAPA, s. n).

Para realizar tal procedimento, necessitou-se baixar o mosaico referente ao recorte do Baixo Munim, pelo Google Earth Engine através de uma adaptação script de uso do MapBiomas. Adotou-se um parâmetro sazonal entre o intervalo da época chuvosa e seca na região com o intento de adquirir a imagem onde a refletância da água estaria em mais evidência nos canais estudados. As datas escolhidas compreendiam entre o dia 01/05/2019 a 31/10/2019.

Após as imagens serem baixadas, as mesmas foram importadas no Qgis para realizar o procedimento do NDWI. Foram escolhidas as bandas 3 e 4 que correspondem as bandas do infravermelho próximo e do verde, usando a equação abaixo, encontrada na Calculadora Raster do software (Figura 19).

Figura 19 - Cálculo do NDWI.

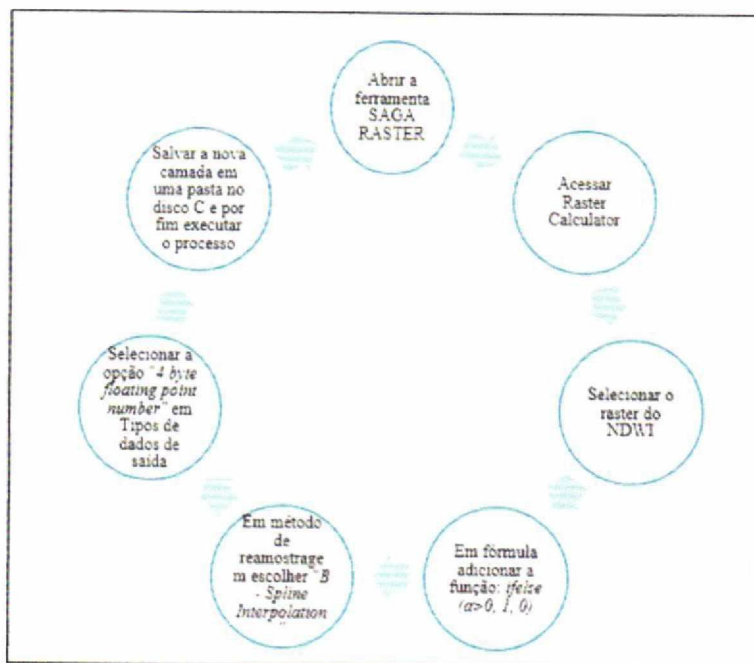


Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Este processo resultou em uma banda raster com valores que variavam de -1 a 1, semelhante ao Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI). Os valores maiores que 0 tenderam a ser água, exceto em algumas áreas com a presença de nuvens, pois a sombra da nuvem confundia com os corpos hídricos, neste caso ao fim, foi preciso removê-los manualmente.

Por seguinte, realizou-se um SET, um procedimento que permitiu separar os valores maiores que 0 como água e deletar os outros que não são água. Para tanto, fez-se o uso da calculadora SAGA RASTER no menu processar com o objetivo de configurar a calculadora (Figura 20) com o seguinte passo:

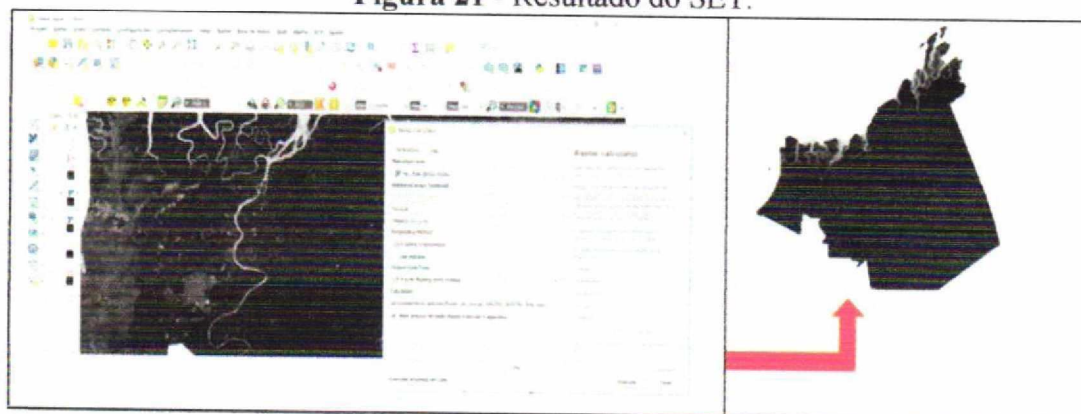
**Figura 20 - Processos do SET.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

O uso da função da condicionante IFELSE foi extremamente importante, pois assume o NDWI (na expressão representado pela letra A), quando for maior que 0, receberá o valor 1. Contudo, se for diferente disto, assumirá o valor 0. O procedimento e o resultado estão representados na Figura 21.

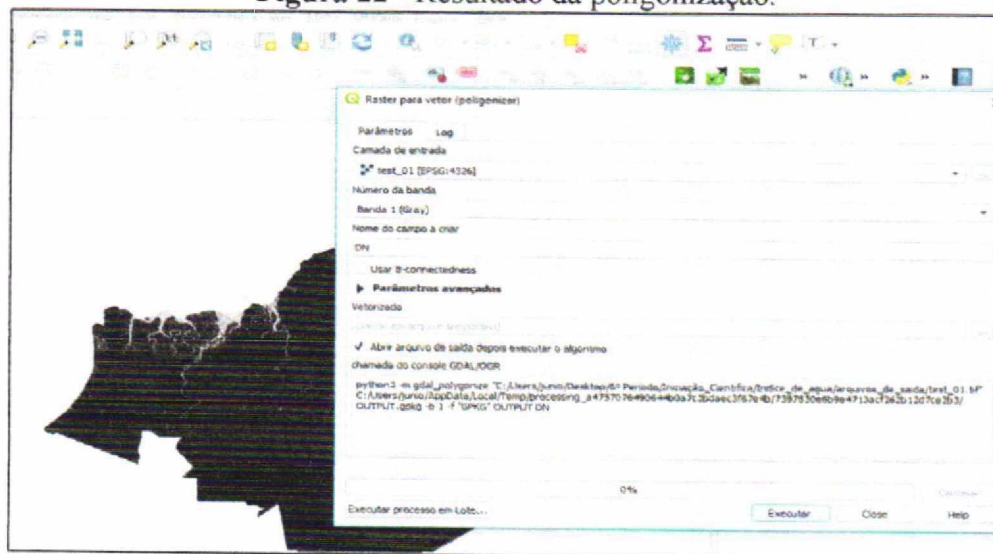
**Figura 21 - Resultado do SET.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

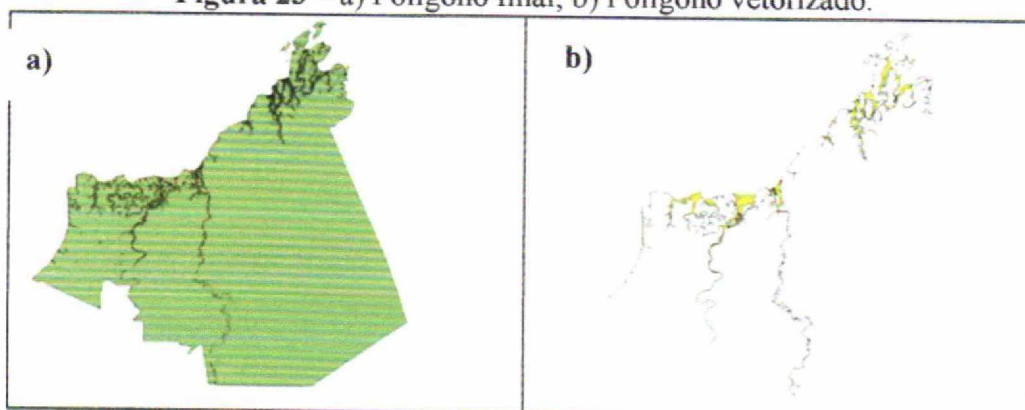
O próximo passo foi transformar a imagem raster em vetor, acessando o menu raster “Raster”> “Converter”> “Raster para vetor (poligonizar)”. Adicionou-se a camada setada e em “Vetorizado” criou-se o polígono. Por fim, filtrou-se somente os elementos referentes aos corpos hídricos e fazer a limpeza manualmente dos ruídos de pixels aleatórios na região. As Figuras 22 e 23 mostram os resultados mencionados.

**Figura 22 - Resultado da poligonização.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

**Figura 23 – a) Polígono final; b) Polígono vetorizado.**

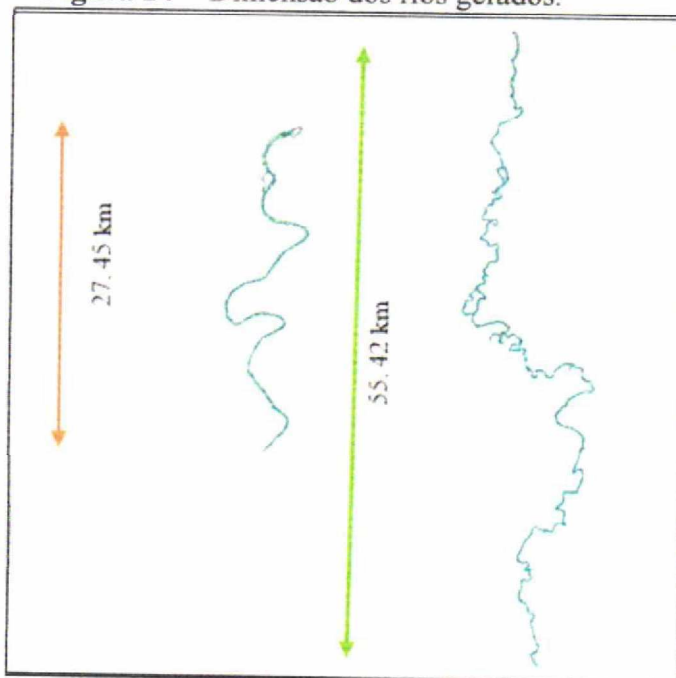


Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Com o fim de separar os corpos hídricos pertencentes ao ecossistema de mangue e os principais canais, utilizou-se a ferramenta de edição e remoção do ArcMap para extrair o mangue dos rios. É importante destacar que o rio Munim (a direita) tinha ficado com alguns problemas de resolução, decidindo-se trabalhar somente com os rios centrais e eliminando os meandros, necessitando também de vetorizar manualmente o restante para corrigir os erros topológicos. O resultado dos rios separados está na Figura 24.



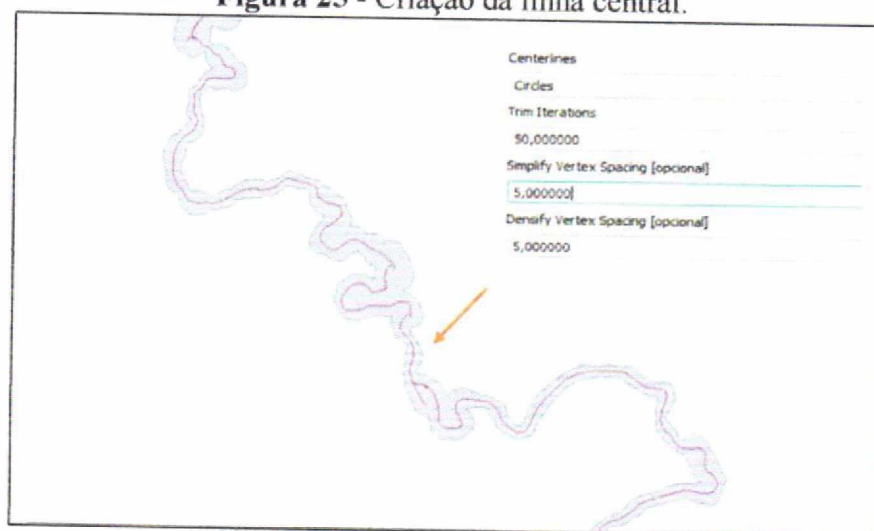
**Figura 24 - Dimensão dos rios gerados.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Após esta fase, para delimitação das APPs estaduais e federais dos rios Itapecuru e Munim, o novo vetor gerado foi importado no Qgis. Fazendo o manuseio do plugin “Geometric Attributes”, acessou-se a caixa de ferramentas e, em seguida, o ícone python, fazendo com que o plugin ficasse disponível no painel. A seguir, marcou-se na ferramenta “ Polygon Tools” > “Centerlines” configurando-a tal como mostra a Figura 25 para criar as linhas centrais que delimitaram igualmente as margens dos cursos de água.

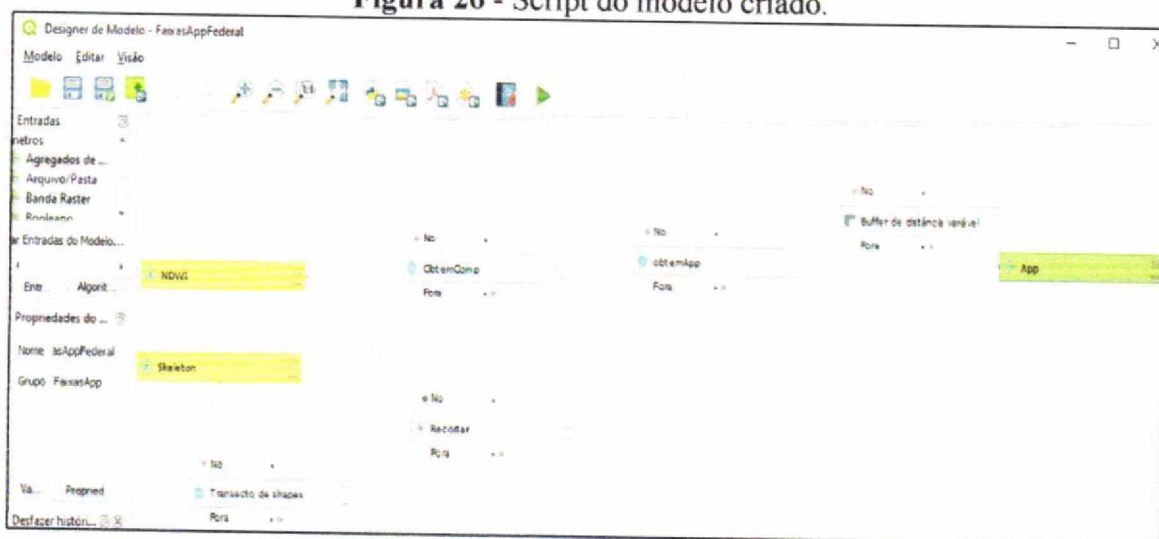
**Figura 25 - Criação da linha central.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

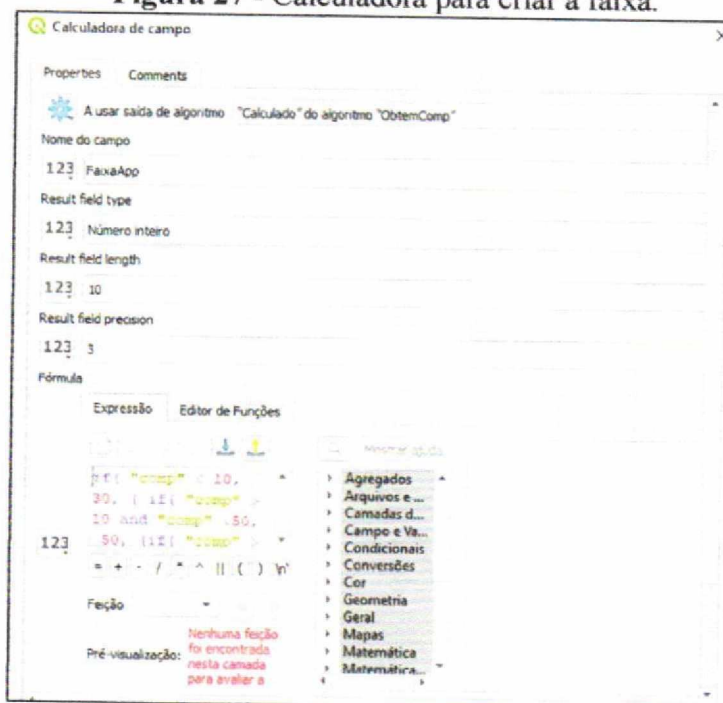
Posterior a criação das linhas centrais, ainda na caixa de ferramentas do Qgis, em “Modelos”, importou-se uma faixa de modelo para construir os amortecedores das APPs federais (30 m) e estaduais (50 m). Nela, foram adicionadas janelas de parâmetros com valores para elaboração de um modelo que gerasse automaticamente as APPs. Ademais, elaborou-se uma expressão na Calculadora de campo, tendo como base as legislações vigentes para buffers em rios e seus respectivos tamanhos ao longo do curso, tal como aponta as Figuras 26 e 27.

**Figura 26 - Script do modelo criado.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

**Figura 27 - Calculadora para criar a faixa.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Considerando os amortecedores e a imagem rasterizada de toda área do Baixo Munim e das APPs recortou-se a espacialização de uso e cobertura e as tabelas de atributos das séries temporais em análise, classificando-as conforme o MapBiomas e verificando a dinâmica ocorrida nesses anos.

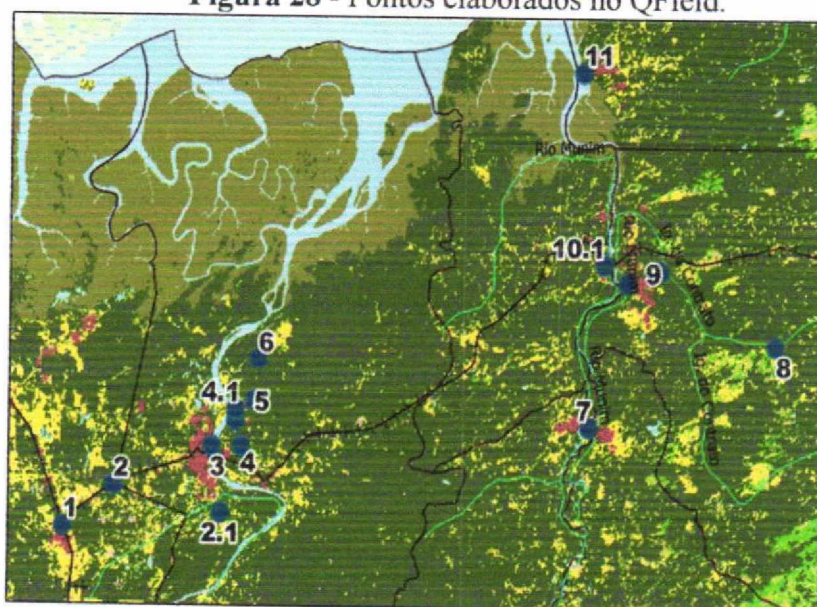
#### **4.7 Trabalho de campo**

Para validação dos dados analisados através do levantamento bibliográfico e pela análise dos padrões de uso e cobertura na série temporal, um técnico da SEMA e uma doutora em Biologia - ambos especialistas em Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento - e um mestrando com área de estudo o Baixo Munim -, participaram de uma atividade de campo nos municípios de Bacabeira, Rosário, Axixá, Cachoeira Grande e Morros no dia 28 de julho de 2021.

Com o auxílio do Qgis e dos aplicativos de mapeamento QField o grupo pontuou previamente alguns locais distribuídos em toda região, escolhidos com base a malha rodoviária e de estradas que cortam a região. O QField “é um projeto paralelo ao QGIS, construído para utilização em dispositivos móveis (principalmente smartphones e tablets) para atividades de campo” (QGISBrasil, 2021). Está disponível no Google Play e funciona em sistema operacional Android, podendo ser adquirido de forma gratuita.

Escolheu-se aproximadamente 15 pontos ao longo do trajeto, contudo, só foi possível ter acesso somente a 11 por questões de logística (Figura 28). Além da ferramenta QField, também fez uso de um GPS, drone, câmera fotográfica, agenda de anotações e caneta, os quais contribuíram para registros de coordenadas e dos ambientes observados (Figura 29).

**Figura 28 - Pontos elaborados no QField.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

**Figura 29 - a) QField; b) GPS; c) Drone; d) Câmera fotográfica.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Os critérios para escolha dos pontos foi a facilidade de acesso às rodovias, localização das prefeituras para coletar informações sobre as principais atividades no município, os conflitos mais evidentes vistos nos mapas, principalmente à margens dos principais rios, classificações previamente incoerentes etc.

Ao chegar no campo, observou-se a paisagem, a sua formação vegetal, a relação com as atividades antrópicas, descrevendo e fotografando-os, apontando se havia ou não coerência com os mapas, além de conversar com alguns agentes locais como secretário do meio ambiente, funcionários de prefeitura e moradores.

Infelizmente, devido a pandemia e a por falta de recursos financeiros que pudessem arcar com despesas de hospedagem, alimentação e transporte, não se pôde visitar a com mais frequência e nem todos municípios pertencentes ao Baixo Munim, onde os municípios de Icatu e Presidente Juscelino não chegaram a ser averiguados.

## 5 REFERENCIAL TEÓRICO

### 5.1 Compreendendo o uso real no Baixo Munim através do processo de ocupação no Maranhão

Com o intento de analisar o uso real na área de estudo, é relevante compreender como a ocupação no estado do Maranhão foi se modelando ao longo do tempo. Trovão (2008) afirma que ainda é muito discutido sobre os primeiros povos que aqui se estabeleceram. Para ele, antes da expedição de Cabral no Brasil, a região maranhense foi visitada por navegadores que estavam de passagem para outros países, porém, não tinham interesse em ocupá-la.

Contudo, por volta do século XVI, os europeus realizaram a sua primeira tentativa de colonização durante explorações no litoral, não obtendo êxito devido ao naufrago que acometeu a vida de novecentos homens organizados em embarcações rudimentares, sem ao menos chegarem nas terras da atual capital do estado (LACROIX, 2020).

Ainda consoante Trovão (2008), é consenso que os franceses tentaram colonizar o Maranhão após os portugueses, oficializando as primeiras ocupações em 1524. Atraídos pela vasta biodiversidade, o cultivo de cana-de-açúcar e o pastoril, durante muito tempo, foi uma das bases econômicas para o estado, exigindo a expansão de terras.

É importante destacar que a ocupação não se deu de forma igualitária no estado e muito menos no território brasileiro. Romão (et. al, 2011) afirmam que mesmo antes de assinar o tratado com o reino espanhol, Portugal demarcou uma linha imaginária que passava 370 léguas a oeste do Arquipélago de Cabo Verde. Ao Leste, pertenceria aos portugueses e ao oeste a Espanha, porém como a delimitação era imprecisa, não teve êxito.

A economia colonial baseava-se no sistema de *plantation*, marcada pelas unidades açucareiras que se deram ao longo dos rios, tida como uma organização que obedecia ao “rio-várzea-floresta” (PORTO, 2001). O crescimento do pastoril no sertão avançava e exigia o

afastamento da área canavieira, uma vez que a mão de obra e a terra onde se produzia não podiam sofrer alteração ao desviar dos engenhos litorâneos.

Conforme Velho (2009), a frente pecuarista se expandiu até os vales úmidos do Mearim, Grajaú, Pindaré e Turiaçu, o que acometeu ao desaparecimento gradativo da paisagem, um dos elementos que influenciava a ocupação. Ademais, tinha-se o receio de ataques de grupos indígenas que habitavam a floresta, dificultando o avanço da frente pecuarista.

É importante também ressaltar a importância das correntes, incentivadas pelo cultivo do babaçu e do algodão, os quais, até meados do século passado, ocupavam os vales do médio Itapecuru e os vales inferiores do Pindaré, originando assim as ocupações urbanas em Bacabal, Pedreiras, São Luís Gonzaga do Maranhão, Codó e Caxias, Pindaré Mirim e Monção.

Na primeira metade do século XX, iniciou a migração de outros nordestinos para o estado devido a extrema seca, a dificuldade de inserção no mercado de trabalho e em busca de novas terras, utilizando os meios marítimos pelo Porto de Tutóia, seguindo o vale do Parnaíba, por Teresina e Florianópolis (TROVÃO, 2008.).

A corrente dos migrantes da seca ocorreu no sentido Leste-Oeste, aumentou o fluxo ocupacional, especialmente pelo meio rural, formando os aglomerados. Assim os fatos que caracterizam a corrente dos migrantes da seca são: a revitalização das cidades ribeirinhas que ascenderam em função do algodão; a pacificação dos índios Urubus que tinham um perfil agressivo, tornando-se um obstáculo para ocupar territórios; a descoberta do ouro em Turiaçu; a penetração definitiva nas florestas; novas rotas de ocupação e o estabelecimento do perfil econômico do Maranhão como um Estado agrícola.

Para Cabral (1992), os primeiros conflitos de terra aqui foram marcados pela forma como os indígenas enxergavam o boi como caça, contrariando o homem branco e o fazendeiro, os quais detinha a posse.

Consoante Romão (et. Al, 2011.), também se resalta a ocupação do Estado através da planície litorânea, seguindo da vida via terrestre. Para melhor administração do estado, em 1621, tendo já São Luís como sede, o estado do Maranhão compreendia as duas Capitânicas Gerais que era a do próprio estado e do Grão-Pará, tornando-os coordenadores das atividades militares.

O autor diz que, ao tentar promover a economia maranhense, foi criado em 1752 a Companhia Geral de Comércio do Grão-Pará e Maranhão, com um dos objetivos de introduzir as capitânicas de escravos negros que suprissem a falta do braço indígena (MEIRELES, 1960, p. 184). Com o estado inserido na Divisão Internacional do Trabalho do Antigo Sistema Colonial, começou a importar produtos como algodão, arroz e o couro. Já independente, o ano

de 1823 foi marcado pelas Repúblicas de Bom Pastos que influenciaram consideravelmente na sua dinâmica econômica.

Em 1920, os governos do Maranhão e do Piauí assinaram um acordo que fixou o eixo fluvial do rio Parnaíba, reconhecendo as divisas e limites dos territórios. Cinquenta anos após, o projeto Radar da Amazônia (RADAM) descobriu reservas mineralógicas, fazendo com que o Governo Federal lançasse o “Programa de Desenvolvimento da Amazônia Oriental”, com o objetivo de implantar projetos voltados para a mineração, metalurgia, agropecuária e reflorestamento, dando um novo padrão espacial com o Projeto Grande Carajás nos anos de 1980 (FERREIRA, 2008).

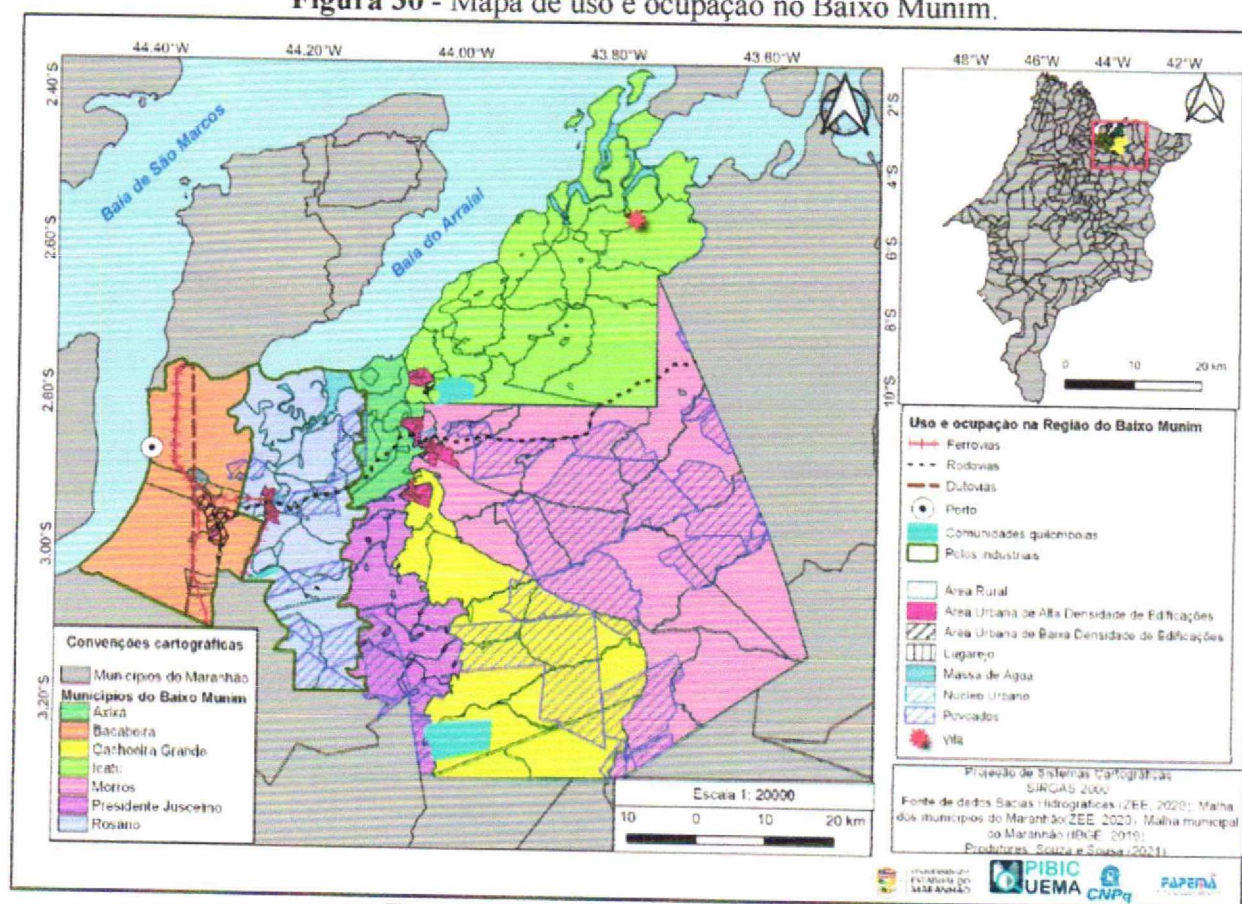
Nos últimos anos, Bacabeira tem sido o novo alvo de uso e ocupação, pois devido a sua proximidade com a capital e de questões ambientais oriundos dos impactos causados pela metalúrgica de alumínio do Complexo Alcoa/Alumar, se tornou um novo polo siderúrgico com a possibilidade de construção de refinarias petrolíferas (BELFORT, 2016).

## **5.2 Identificação do uso real na região do Baixo Munim**

Os processos ocupacionais no estado do Maranhão ajudam diversos campos a compreender como a sociedade interage no espaço e suas dinâmicas socioeconômicas, políticas, culturais e ambientais do território. Assim, durante o desenvolvimento da pesquisa, foi feito o levantamento de alguns tipos de uso e ocupação da terra (uso real), presentes nas últimas décadas, na Região do Baixo Munim. Essa identificação é uma ferramenta valiosa para a “construção de indicadores ambientais, para a avaliação da capacidade de suporte ambiental frente aos diferentes manejos empregados na produção, contribuindo assim para a identificação de alternativas promotoras da sustentabilidade do desenvolvimento” (IBGE, 2013, p. 37).

Segundo as verificações, a área de estudo apresenta duas grandes ferrovias que cortam outros dois sistemas rodoviários, uma dutovia, um porto, polos, 32 povoados, áreas rurais, lugarejos, áreas urbanas (de alta e baixa edificações) distribuídas em todos os municípios do Baixo Munim, como mostra a espacialização apresentada na Figura 30 abaixo.

**Figura 30 - Mapa de uso e ocupação no Baixo Munim.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Entende-se por ferrovia um suporte físico de bem público ou privado de utilização intensiva, administrado por empresas para fins de exploração em escala industrial (NETO, 2012). Existem duas ferrovias no Baixo Munim, que é a Estrada de Ferro Carajás, com aproximadamente 515 km de extensão em Bacabeira e, a Ferrovia da Companhia Ferroviária do Nordeste, contida em Rosário com uma extensão de 353 km. São importantes para deslocar minério de ferro, ferro gusa, manganês, cobre, combustíveis, carvão etc.

Definida por ser um suporte de apoio de bem público e privado, com uso extensivo, as rodovias federais BR 135 estão entre as ferrovias já citadas em Bacabeira, e a BR 402, tanto deste município quanto Rosário, Axixá, Icatu e Morros. Possuem uma extensão de 45 km e 103 km, respectivamente, e são de extrema importância para o transporte terrestre de pessoas e cargas entre a Região do Baixo Munim e locais a fora.

A dutovia Gasoduto Meio-Norte tem 948 km de extensão dentro do município de Bacabeira e é uma tubulação usada para transportar gás natural de um lugar para o outro, sendo considerada como uma malha fundamental de “ganhos ambientais expressivos em função de maior flexibilidade, aumento da segurança operacional, redução do número de acidentes e vazamentos e do volume de emissões atmosféricas” (PETROBRÁS, 2021).



Também em Bacabeira existe um Terminal Portuário do Mearim (TPM) que ainda não possui rota definida e está em fase de projeto de construção. Contudo, segundo o Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil – MTPA (2018), sabe-se que o porto começa pela BR-135, mas sem definições sobre o destinatário.

Além disso, em Rosário e Bacabeira possuem polos industriais que são produtos das econômicas de aglomeração originados pelos complexos industriais, liderados pelas indústrias administradoras (BRASIL, 2011). Comunidades quilombolas também são ocupações preponderantes, onde se encontram os grupos Santana, Santa Rita do Vale, Jacaré dos Pretos e Estiva dos Cotós nos municípios de Icatu, Rosário e Cachoeira Grande.

Ademais, cerca de trinta e dois povoados, áreas rurais, lugarejos, áreas urbanas (de alta e baixa edificações) distribuídos em todos os municípios do Baixo Munim. Esses elementos antrópicos são encontrados nos setores censitários do IBGE que são entendidos por “setor Censitário que é unidade territorial de coleta das operações censitárias, definido pelo IBGE, com limites físicos identificados, em áreas contínuas e respeitando a divisão político-administrativa do Brasil” (BRASIL, 2011).

Reconhecer essas áreas são importantes para entender as atividades antrópicas ocorridas nas últimas décadas no Baixo Munim e como a biodiversidade tem sido alterada. Com isso, fica evidente a atuação dos usos formais com o intento de minimizar esses impactos, como é explicado no tópico posterior.

### **5.3 Levantamento dos marcos regulatórios**

#### **5.3.1 Código Florestal brasileiro**

O Brasil dispõe de uma grande riqueza de recursos naturais, desta forma as legislações acerca do uso da terra são essenciais para o equilíbrio ambiental em meio ao desenvolvimento e o uso responsável. O código florestal é um dos mais importantes marcos regulatórios acerca da proteção da vegetação nativa, estabelecendo a criação de áreas de proteção permanente (APA), Reserva Legal e etc.

O Código florestal passou por diversas mudanças desde a sua criação em 1934 através do decreto 23.793/34, inicialmente a sua principal finalidade foi regulamentar o uso das florestas. Seu artigo 1º e 2º explicitam que as florestas existentes no território brasileiro deverão ser reconhecidas como de interesse comum a todos e obedecendo as limitações impostas pelas leis em geral e em especial o código florestal (BRASIL, 1934).

Mais tarde um novo código florestal foi sancionado através da lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 atualizando os conceitos do seu anterior e apresentando novos regulamentos. De acordo com Laureano e Magalhães (2011) o Código de 1934 tratava apenas de proteger as florestas contra a degradação existente, limitando assim aos particulares e irrestrito poder exercido por meio das propriedades imóveis rurais, enquanto o Código de 1965 passa a considerar uma política intervencionista do Estado sobre a propriedade imóvel agrária privada.

Outros avanços significativos que o código florestal de 1965 foi a definição das duas principais procedências de proteção ambiental brasileira: as Áreas de Preservação Permanente (APP) e a Reserva Legal (RL). Além de enfatizar os princípios essenciais para a proteção do ambiente, garantindo o bem estar da população e criando mecanismos para assegurar o equilíbrio entre o ambiente e a agricultura no país (BRASIL, 1965).

O Atual código florestal foi sancionado a partir da lei 12.651, de 25 de maio de 2012, estabeleceu novas regras acerca da Proteção da Vegetação Nativa, abrangendo as Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de Uso Restrito. Destacando pontos como a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal e controle da origem de produtos florestais (EMBRAPA, 2016).

Apesar dos avanços conquistados pelo novo código florestal é importante destacar que em muitas passagens, ele adota regimes mais tolerantes, quais são definidos por FILHO et al. (2015) como disposições mais flexíveis em favor do pequeno proprietário ou possuidor rural (prédio rústico de até quatro módulos fiscais), especialmente no que concerne às áreas de preservação permanente e de reserva legal.

Dentre os diferentes tipos de áreas de proteção ambiental que são impostas pela legislação brasileira, a APA é uma sigla que denomina o nome de uma categoria de Unidade de Conservação Federal - Área de Proteção Ambiental, está pode ser definida como um território natural protegido com o objetivo de conservar os processos naturais, biodiversidade em equilíbrio as atividades humanas e características existentes na região. Conforme o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2011) essas áreas pertencem ao grupo de UCs de uso sustentável, em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, com atributos bióticos, abióticos, estéticos ou culturais importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas.

As áreas de proteção ambiental foram criadas inicialmente através da lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981 qual define que cada Área de Proteção Ambiental deve seguir os princípios constitucionais que regem o exercício do direito de propriedade, o Poder Executivo estabelecerá normas, limitando ou proibindo: a implantação e o funcionamento de indústrias potencialmente

poluidoras; a realização de obras de terraplenagem e a abertura de canais; atividades capazes de provocar uma acelerada erosão das terras e as atividades que ameacem extinguir na área protegida as espécies raras da biota regional.

A lei 6.902, de 27 de abril de 1981 ainda dispõe que Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, ou órgão equivalente no âmbito estadual em conjunto ou não com outras entidades devem fiscalizar e supervisionar estas áreas e o não cumprimento das normas disciplinadoras resultará em multas. Na atual conjuntura a lei 9.985/00 regulamenta as áreas de proteção ambiental e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

Relacionado a isso, está a Reserva Extrativista (RESEX) qual foi criada a partir da lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 que define a mesma como uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.

O inciso 1º e 2º do art. 18 da lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 define que a Reserva Extrativista é de domínio público, com uso concedido às populações extrativistas tradicionais e deverá ser gerida por um Conselho Deliberativo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e das populações tradicionais residentes na área, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade.

### **5.3.2 Capítulo IX da Constituição Maranhense que trata sobre o Meio Ambiente**

No âmbito estadual a constituição maranhense de 5 de outubro de 1989 representa um importante marco legal que possui um poder autônomo, mas segue a diretrizes impostas pela constituição federal. Dentre suas atribuições se destaca o capítulo IX afirma que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade da vida, impondo-se a todos, e em especial ao Estado e aos Municípios, o dever de zelar por sua preservação e recuperação em benefício das gerações atuais e futuras (MARANHÃO, 1989).

Em conformidade ao Art. 239, inciso 1º afirma que a devastação da flora nas nascentes e margens dos rios, riachos e lagos de todo o Estado importará em responsabilidade patrimonial e penal, na forma da lei. Em seguida o inciso 2º atribui ao Estado e os Municípios da Ilha de

Upaon-Açu desenvolverão em conjunto um programa de recuperação e conservação dos seus rios, riachos, lagos e fontes naturais, bem como o estabelecimento de suas paisagens naturais notáveis.

No que se trata da conciliação das atividades econômicas e sociais exercidas no meio ambiente maranhense o Art. 239 reitera que a utilização dos recursos naturais será feita de forma racional para preservar as espécies nos seus caracteres biológicos, na sua ecologia, harmonia e funcionalidade dos ecossistemas, para evitar danos à saúde, à segurança e ao bem estar das populações.

O artigo 241 estabelece que diretrizes e bases na defesa do meio ambiente, levando em consideração as condições dos aspectos locais e regionais, assegurando: a implantação de unidades de conservação representativas dos ecossistemas originais existentes; a proteção à fauna e à flora; a manutenção das unidades de conservação atualmente existentes; a proteção das áreas de manguezais e as nascentes dos rios; a definição como áreas de relevante interesse ecológico; o gerenciamento costeiro dos recursos hídricos continentais; o zoneamento agrícola do seu território; a promoção de medidas judiciais e administrativas de responsabilização dos causadores de poluição ou degradação ambiental; conscientização da população e a adequação do ensino de forma a incorporar os princípios e objetivos da proteção ambiental e etc (MARANHÃO, 1989).

Dentre outros pontos relevantes do capítulo IX da constituição maranhense cabe destacar o Art. 242 que explicita cabe ao Estado realizar um zoneamento do seu território e definindo diretrizes e bases para a ocupação. Para a implantação de áreas ou polos industriais devem ser levados em consideração o estudo de impacto ambiental e quais alterações decorrentes do uso irá acarretar a região (MARANHÃO, 1989).

No que tange a recuperação da vegetação nativa nas áreas protegidas a constituição maranhense define alguns critérios e métodos de recuperação e as penalidades aos infratores. O Art. 245 estabelece que o Estado deverá apoiar a formação de consórcios entre Municípios, para a solução de problemas comuns relativos à proteção ambiental, em contrapartida o Art. 247 determina que a realização de programas, projetos e a produção de substâncias químicas que constituam ameaça potencial aos ecossistemas naturais e à saúde humana dependerá da autorização legislativa para o licenciamento ou execução (MARANHÃO, 1989).

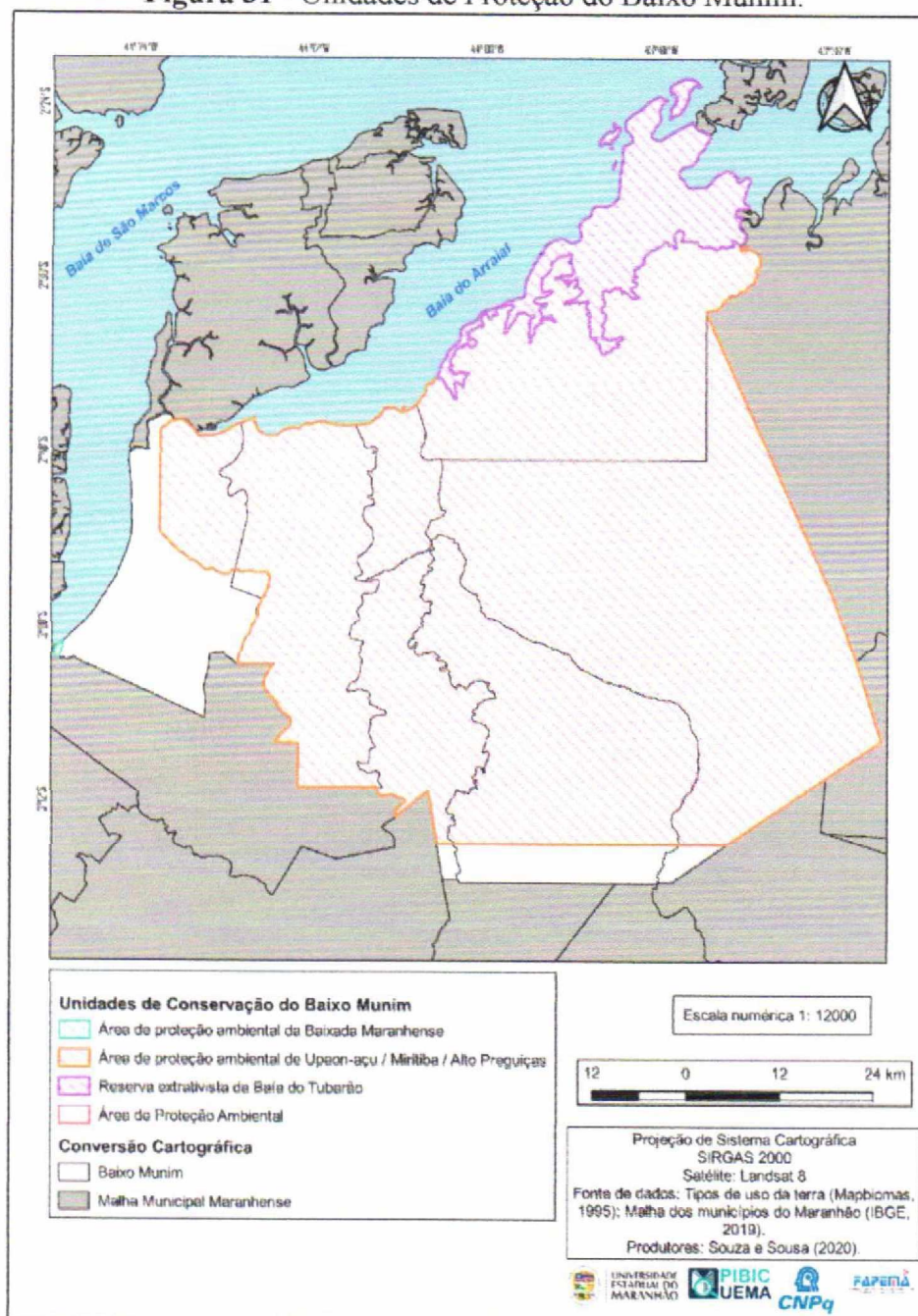
O estado incumbi aquele que explorar recursos vegetais e minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado. Reiterando a conservação do ambiente o Art. 249 define as áreas de preservação permanente serão proibidas as atividades econômicas e permitida a pesquisa, o lazer controlado e a educação ambiental. Por fim o Art. 250 deixa a cargo do Estado

a promoção de programas que visem o reflorestamento das nascentes e das margens dos rios, lagoas e lagos (MARANHÃO, 1989).

### **5.3.3 O uso formal no Baixo Munim**

A região do Baixo Munim faz parte de duas áreas de proteção ambiental sendo mais significativa a Área de Proteção Ambiental de Upaon-Açú/ Miritiba/ Alto Preguiças qual perpassa todos os municípios da região e em menor proporção está a Área de Proteção Ambiental Baixada Maranhense que faz parte apenas do município de Bacabeira. Além destas, a região possui a Reserva Extrativista da Baía do Tubarão que fica localizada no município de Icatú (Figura 31).

**Figura 31 - Unidades de Proteção do Baixo Munim.**



Fonte: Reprodução da pesquisa, 2021.

A Área de Proteção Ambiental de Upaon-Açu/ Miritiba/ Alto Preguiças foi criada através do decreto nº 12.42805 de junho de 1992 e de acordo com o decreto a região é caracteriza por possui uma vegetação de mangue e restinga, cerrado e áreas de contato floresta decidual/cerrado/caatinga.

Tendo em vista a grande diversidade de ecossistemas naturais da região, tais como: dunas, restingas, manguezais, galerias (renque de buritis), lagoas e matas ciliares - quais são

definidas pela resolução da CONAMA nº 004, de 18 de setembro de 1985 como Reservas Ecológicas todas as formações florísticas e as áreas de florestas de preservação permanente.

Os parâmetros utilizados pela resolução levam em consideração que a vegetação de restingas cresce nas areias brancas das praias e dunas recentes e fósseis; a área de contato floresta decidual/cerrado/caatinga situa-se numa faixa de grande complexidade climática e que integram a floresta decidual de espécies vegetais; a Baías de São José e do Tubarão há ocorrência de peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*), espécie ameaçada de extinção; considerando a rica avifauna, tanto residente como migratória, que frequentam os ambientes costeiros de São Luís, Baías de São José e do Tubarão representadas por marrecas, pernaltas, maçaricos, batuíras, gaivotas e trinta-réis, colhereiros e talha-mar; além que esta região é local de descanso, alimentação e nidificação do guará (*Eudocimus ruber*), espécie migratória ameaçada de extinção.

Outros pontos levados em consideração são a grande importância dos recursos pesqueiros da região; o crescimento urbano desordenado que ameaça os recursos naturais da ilha de São Luís e regiões adjacentes e por fim se atentando ao fato de que a área proposta se encontra potencialmente sob ameaça de impactos ambientais provenientes das empresas instaladas ou futuramente instaladas no Distrito Industrial da ilha de São Luís (porção leste) e no Distrito Industrial de Rosário.

De acordo com o decreto nº 11.900 de 11 de junho de 1991 a Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense compreender uma área total de 1.775.035,6 hectares e faz parte e abrange três Sub-Áreas: Baixo Pindaré, Baixo Mearim-Grajaú e Estuário do Mearim-Pindaré - Baía de São Marcos incluindo a Ilha dos Caranguejos. Sua criação foi feita a partir de uma compartimentação espacial e de interesse ecológico, com objetivo dentre outros de disciplinar o uso e ocupação do solo, a exploração dos recursos naturais, as atividades de pesca e caça predatórias, a criação de gado bubalino para que não venham a comprometer as biocenoses daqueles ecossistemas, a integridade biológica das espécies, os padrões de qualidade das águas e que não perturbem os refúgios das aves migratórias.

A Reserva Extrativista da Baía do Tubarão foi criada a partir do decreto nº 9.340, de 5 de abril de 2018 e tem como objetivo proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais extrativistas da região; além de conservar os bens e os serviços ambientais costeiros prestados pelos manguezais e recursos hídricos associados. Contribuindo assim para a recuperação dos recursos biológicos, para a sustentabilidade das atividades pesqueiras e extrativistas de subsistência.

De acordo com o artigo 2º do decreto nº 9.340, de 5 de abril de 2018 a reserva Reserva Extrativista da Baía do Tubarão possui aproximadamente 223.917 hectares, tem seus limites descritos a partir das cartas topográficas rasterizadas em escala 1:100.000, MI 0494 Guimarães (SA-23-ZA-I).

Sobre as APPs regidas pela legislação brasileira, o Código Florestal Brasileiro de Nº 12.651/12 define que a delimitação e manutenção das APPs são essenciais tanto em espaços urbanos como rurais, por garantir a estabilidade do pedológica em encostas íngremes e não contribuir para os processos erosivos (MONTEIRO, 2021). O artigo 4º da Lei supracitada destaca que algumas porções do território como as zonas rurais/urbanas e os cursos d'água devem ser protegidos por metragens específicas que assegurem a sua manutenção.

Levando em consideração os parâmetros federais previstos no Código Florestal Brasileiro de Nº 12.651/12, os rios Rio Itapecuru e Rio Munim, quais são os principais cursos d'água existentes na Região de Planejamento do Baixo Munim, possuem faixas de proteção que delimitam o mínimo de 30 metros, para os cursos d'água com menos de 10 metros de largura. Estes parâmetros de proteção das margens de um rio seguem de acordo com o seu tamanho e largura, podendo variar de 30 metros até 600 metros como mostra a tabela de valores abaixo (Tabela 1).

**Tabela 2** - Delimitação das faixas de proteção para cursos d'água

<b>Metros</b>	<b>Largura</b>
30 Metros	10 Metros
50	10 a 50 Metros
100	50 a 200 Metros
200	200 a 600 Metros
500	Superior a 600 Metros

Fonte: Reprodução da pesquisa, 2021.

Em contrapartida, o Art. 241 da Constituição Do Estado Do Maranhão de 1988 afirma que na proteção dos rios o Estado e os Municípios levarão em conta as condições dos aspectos locais e regionais, e assegurarão faixa de, no mínimo, cinquenta metros em cada margem dos mananciais e rios (MARANHÃO, 1988).

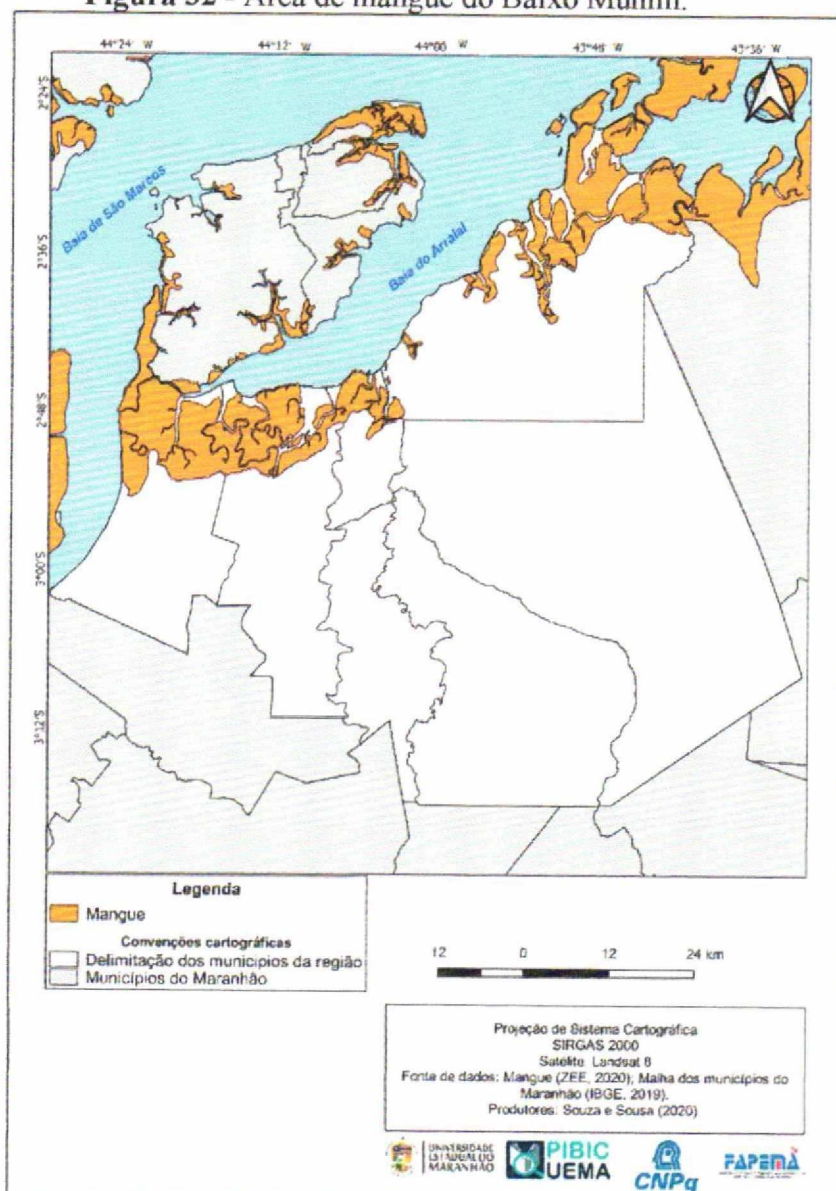
Esta legislação estadual é de suma importância pois leva em consideração as características geoambientais dos rios existentes no Estado, aplicando uma faixa de proteção superior a lei federal, permitindo assim uma proteção maior do entorno dos corpos hídricos.



Cabe destacar que a maioria dos planos diretores dos municípios da região do Baixo Munim não possuem legislações específicas para medir as faixas de proteção apropriadas para as APPs e levam consideração apenas a legislação federal e estadual quais possuem metragens generalistas para os rios.

Outra unidade que vale destacar nas regiões são as presenças de manguezais (Figura 32), qual é considerado um ecossistema de transição entre a terra e o mar. Faz parte da comunidade microfanerófitica de ambiente salobro, situada na desembocadura de rios e regatos no mar e sua vegetação é adaptada à salinidade das águas (IBGE, 2012). São ecossistemas característicos de regiões com clima quente, em geral estão localizados junto à foz dos rios no interior de baías, estuários e outros locais protegidos da ação das ondas do mar onde a água doce e salgada se misturam em diferentes proporções (SÉRGIO, Carine et al., 2016).

**Figura 32 - Área de mangue do Baixo Munim.**



**Fonte:** Reproduzido pela pesquisa (2020).

A região do Baixo Munim possui áreas de mangue em todo o seu litoral, o que corresponde a porções dos municípios de Bacabeira, Rosário, Axixá e Icatu (ZEE, 2020). Esta localidade é caracterizada pela expressiva presença de manguezais, bem como diversos fragmentos de matas abertas, pastagens e vegetação degradada com presença do coco babaçu, áreas essas protegidas por Lei de maneira integral.

Entretanto, apesar da diversidade vegetal presente nos municípios, os mangues têm sofrido com as crescentes pressões decorrente das ações antrópicas, seja por questões econômicas e/ou pelo aumento populacional. Eles possuem um alto grau de regeneração, ocupando áreas que sofrem influência das marés, bastante significativa em alguns pontos da microrregião. Ressalta-se a inexistência de parâmetros legislativos, além de citado no Código Florestal a forma como se preserva esses ecossistemas no território brasileiro, o que é um erro gravíssimo, pois muitas espécies ficam ameaçadas.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1 Análise das tipologias de uso expressas sobre a cobertura da terra na região do Baixo Munim entre os anos de 1980 a 2019

Para fins didáticos e de melhor compreensão das análises de uso do Baixo Munim foi criado um quadro (quadro 3) afim de agrupar todas as tipologias e as suas respectivas definições quais foram retiradas do Manual técnico de uso da terra do (IBGE, 2013), Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) e a Descrição coleção 5.0 (MAPBIOMAS, 2019).

#### **Quadro 3** - Tipos de usos na área do Baixo Munim.

Formação Florestal	<p>Apesar de possuir uma conceituação diversificada e ampla, a formação florestal representa um conjunto de sinúsias dominado por fanerófitos de alto porte, com quatro estratos bem-definidos (herbáceo, arbustivo, arvoreta/arbóreo baixo e arbóreo) (IBGE, 2012). A formação florestal presente na região do Baixo Munim é caracterizada pelo bioma amazônico e cerrado, qual possui uma vegetação aberta com um estrato arbustivo ou arbóreo mais ou menos desenvolvido e o predomínio de espécies arbóreas com formação de dossel contínuo (MAPBIOMAS, 2019).</p> <p>A formação savânica é caracterizada pelas suas árvores de porte médio ou baixo (de 3 a 10 m), em geral espaçadas e com copas</p>
--------------------	--

Formação Savânica	<p>amplas e as sinúcia herbácea qual é praticamente contínua, formando um tapete entre as árvores e arbustos (IBGE, 2012).</p> <p>O mangue é considerado um ecossistema de transição entre a terra e o mar. Faz parte da comunidade microfanerófitica de ambiente salobro, situada na desembocadura de rios e regatos no mar e sua vegetação é adaptada à salinidade das águas (IBGE, 2012).</p>
Mangue	<p>As formações campestres do Baixo Munim pertencem ao bioma amazônico e cerrado, são predominantemente de estrato herbáceo e algumas áreas de formação savânica como Parque de Cerrado e Cerrado rupestre (MAPBIOMAS, 2019).</p>
Formação Campestre	<p>A pastagem é definida pelo Manual técnico de uso da terra do IBGE (2013) como uma área destinada ao pastoreio do gado, qual é formada a partir do mediante plantio de forragens perenes ou aproveitamento e melhoria de pastagens naturais. Estas áreas são caracterizadas por possui um solo coberto pela vegetação gramíneas ou leguminosas, além de propiciar o desenvolvimento da pecuária através da criação de animais domésticos de grande porte com a finalidade econômica.</p>
Pastagem	<p>Caracterizado por possuir cordões arenosos, de coloração branco brilhante, sem o predomínio de vegetação de nenhum tipo (MAPBIOMAS, 2019).</p>
Praia e Duna	<p>Esta tipologia se refere a áreas de extração mineral de grande porte e conseqüentemente uma grande exposição do solo por ação do maquinário pesado (MAPBIOMAS, 2019).</p>
Infraestrutura Urbana	<p>De acordo com MAPBIOMAS (2019) esta tipologia é caracterizada por áreas de superfícies não permeáveis (infraestrutura, expansão urbana ou mineração) quais não são mapeadas em suas classes.</p>
Outras áreas não vegetadas	<p>A formação florestal Apicum é caracterizada por ser desprovida de vegetação arbórea, associadas a uma zona mais alta, hipersalina e menos inundada do manguezal, em geral na transição entre este e a terra firme (MAPBIOMAS, 2019).</p>
Apicum	<p>Rios, lagos, represas, reservatórios e outros corpos d'água (MAPBIOMAS, 2019).</p>
Rio, Lago e Oceano	<p>Faz parte da classificação das lavouras temporárias e representa áreas cultivadas com a cultura da soja (a partir de 2000) (MAPBIOMAS, 2019).</p>
Soja	

Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Analisando a dinâmica do uso e da cobertura no Baixo Munim, verificou-se que a formação florestal pôde-se observar que no ano de 1985 representava uma área de 3059,046 km<sup>2</sup>, cerca de 56,11% na região, e manteve-se estável na década seguinte, aumentando 0,66% entre 1995 e 2005, com 3094,89 km<sup>2</sup> neste ano. Teve uma leve redução de 2005 para 2015 de 0,14%, mas aumentou 0,33% no quadriênio de 2015 (3087,39 km<sup>2</sup>) a 2019 (3105,52 km<sup>2</sup>).

Em 1985, com uma área de 901,65 km<sup>2</sup>, a formação savânica era de 16,54% permanecendo com a mesma porcentagem na década seguinte. Já entre os anos de 1995 para 2005, tinha uma cobertura de 868,45 km<sup>2</sup> e caiu para 864,20 km (0,61%). Seguiu em queda de 0,08% na década seguinte e mais 0,64% no quadriênio de 2015 a 2019, com uma diferença de 15,22%.

As áreas de mangue que em 1985 tinha uma área de 511,61 km<sup>2</sup> (9,39%) tanto em 1985 quanto em 1995, quando o intervalo das décadas de 1995 a 2005, 2005 a 2015 e 2015 a 2019 caíram com percentuais de 0,96%, 0,26% e 0,01%, respectivamente.

Já a formação campestre na primeira década analisada era de 9,24% entre 1985 e 1995, reduzindo a 0,04% entre 1995 e aumentando de 2005 para 2015 (0,23%) e 0,21% de 2015 a 2019.

Com uma área 273,72 km<sup>2</sup>, a pastagem se manteve estável de 1985 a 1995 (5,02%), mas aumentou 0,30% de 1995 a 2005, caindo entre a década de 2005 a 2015 (0,50%) e crescendo no quadriênio de 2015 a 2019.

As áreas de praia e dunas contabilizavam 1,08 km<sup>2</sup> representavam um percentual de 0,02% em 1985, aumentando 0,01% entre 1995 a 2005 e reduzindo tanto em 2005 a 2015 e 2015 a 2019 (0,01%). Com uma porcentagem de 0,10% entre as áreas urbanas se estabilizaram entre 1985 a 1995, aumentando expressivamente entre 1995-2005, 2005-2015 e 2015-2019 com porcentagens sucessivas de 0,05%, 0,07% e 0,03%.

Outras áreas não vegetadas (0,02 km<sup>2</sup>) era de 5,39 km<sup>2</sup> apresentaram uma estabilidade entre 1985 a 1995, 1995-2005, 2005-2015 e aumentando 0,01% entre 2015 e 2019. Já as áreas de apicum (25,96 km<sup>2</sup>) em 1985-1995 eram estáveis (0,48%), reduzindo para 0,07% entre 1995-2005, aumentando 0,22% entre 2005 a 2015 e de 2015 a 2019 caiu 0,01%.

Os rios, lagos e oceanos tinha se estabilizaram entre 1985 a 1995 (3,10%), reduzindo 0,27% entre 1995 a 2005 e aumentando sucessivamente nos anos intervalos seguintes de 0,39% e 0,14%. Outras lavouras temporárias (0,01 km<sup>2</sup>) teve expressão quase inexistente na área entre 1985 a 1995, aumentando 0,08% entre 2005 e 2015 e caindo 0,08% entre 2015 e 2019. A cultura da soja permaneceu inexistente até o ano de 2019, com apresentava 0,01% na área, quase insignificante.

É importante frisar que em 1985 não existia nenhuma área protegida por lei, justamente onde começa-se a evidenciar os avanços das ocupações sobre a cobertura. Já em 1995 a Área de Proteção Ambiental de Upaon-Açú/ Miritiba/ Alto Preguiças já tinha sido criada (em 1991) e a Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense (em 1992). Em 2015, a criação da RESEX do Tubarão já tinha um papel intrínseco para a região, interferindo no avanço e alteração de determinadas atividades humanas.

### **6.1.1 Análises das tendências e mudanças do Rio Itapecuru segundo a delimitação para APP Estadual**

Adotando a delimitação para as áreas protegidas de rios segundo a legislação Estadual observou-se que a Formação Florestal representou 66% da área que cobre o Rio Itapecuru durante a década de 1985 a 1995, apenas na década seguinte esta porcentagem registrou um aumento de 2%, mais tarde em 2015 houve um decréscimo de 3% e por fim sua porcentagem representou 63% no ano de 2019.

A Formação Savânica não representou valores significativos durante todos os anos estudados (1985 - 2019), sua porcentagem foi menor que 1%. Seguindo porcentagens semelhantes, a classe 05 (mangue) representou apenas 1% durante todos os anos estudados.

Durante os anos de 1985 e 1995 a Formação Campestre não representava números expressivos e apenas em 2005 passou a representar 1%, mas nas décadas seguintes (2015 - 2019) este valor tornou-se inferior a 1% novamente.

As áreas de Pastagem apresentaram números expressivos de 8% desde o ano de 1985 ao ano de 2005, esta porcentagem tendeu a crescer nas últimas décadas e representou um aumento de 2% em 2015 e finalizou seus índices representando 11% de toda a área no ano de 2019.

A Infraestrutura Urbana representou apenas 2% da região durante os anos de 1985 a 2015, e apenas em 2019 houve um aumento de 1% em relação aos anos anteriores.

A classe 33 que representa Rio, Lago e Oceano apresentou uma das maiores porcentagens dentre as demais classes e representou 23% nos anos de 1985 a 1995, mas apresentou uma redução 4% em 2005 e por fim voltou a crescer 3% e representou 22% nos anos de 2015 e 2019.

Por fim a classe 41 (Outras Lavouras Temporárias) apareceu apenas na década de 2005, 2015 e 2019, mas não representou valores maiores que 1%.

### **6.1.2 Análises das tendências e mudanças do Rio Itapecuru segundo a delimitação para APP Federal**

Partindo da delimitação da APP do rio consoante os termos da legislação Federal, a classe 03 (Formação Florestal) expressou uma porcentagem de 61% nos anos de 1985 a 1995 e teve um aumento de 3% em 2005, mas apresentou uma queda significativa de 4% em 2015 e essa tendencia tornou a diminuir para 58% no ano de 2019.

A Formação Savânica não representou valores significativos durante todos os anos estudados (1985 - 2019), sua porcentagem foi menor que 1%. Seguindo porcentagens semelhantes, a classe 05 (mangue) representou apenas 1% durante todos os anos estudados.

A Formação Campestre não apresentou números expressivos, exceto no ano de 2005 que foi expresso 1%. Em contrapartida, a Pastagem que inicialmente representava 7% nos anos 1985 a 1995, seguiu em crescimento de 1% a cada década e em 2019 o valor de 10% de toda região.

A Infraestrutura Urbana representou apenas 2% dentre todos os anos estudados. A classe que representa Rio, Lago e Oceano permaneceu estável durante os anos de 1985 a 1995 representando 29%, apenas em 2005 houve uma redução de 4%, esta porcentagem tendeu a crescer em 2015 para 28% e se manteve assim em 2019.

Por fim a classe 41 (Outras Lavouras Temporárias) apareceu apenas na década de 2005, 2015 e 2019, mas não representou valores maiores que 1%.

### **6.1.3 Análises das tendências e mudanças do Rio Munim (Buffer Estadual)**

Analisando a dinâmica da formação florestal pôde-se observar que no ano de 1985 e 1995 sua porcentagem representava 60%, no ano de 2005 e 2015 esta classe teve um aumento de 4% e 5%, respectivamente e por fim representou 5% no ano de 2019.

A Formação Savânica não representou valores significativos durante todos os anos estudados (1985 - 2019), sua porcentagem foi menor que 1%. Seguindo porcentagens semelhantes, a classe 05 (mangue) representou apenas 1% durante todos os anos estudados.

A Formação Campestre representava apenas 1% nos anos de 1985 e 1995 e nos anos de 2005 e 2015 houve um crescimento de 1% em cada ano, mas em 2019 sua porcentagem voltou a representar 1% novamente.

A Pastagem apresentou uma estabilidade de 16% nos anos de 1985 e 1995, e um crescimento de 1% em 2005, mas 2015 houve uma queda de 4% e por fim representou apenas 13% no ano de 2019.

A classe 24 (Infraestrutura Urbana) representou 2% nos anos de 1985 e 1995 e seguiu em crescimento de 1% durante o ano de 2005 e 2015 e por fim expressou 4% em 2019.

A classe Rio, Lago e Oceano apareceu de forma expressiva nos anos de 1985 e 1995 representando 20%, mas em 2005 houve uma queda 8% e representou apenas 12% neste ano, mais tarde em 2015 houve um aumento de 2% e expressou 14%, este crescimento seguiu no ano de 2019 e representou 16%.

Por fim a classe 41 (Outras Lavouras Temporárias) apareceu apenas na década de 2005, 2015 e 2019, mas não representou valores maiores que 1%.

#### **6.1.4 Análises das tendências e mudanças do Rio Munim (Buffer Federal)**

Durante os anos de 1985 e 1995 a Formação Florestal representou 57%, em 2005 e 2015 sua porcentagem cresceu para 62% e por fim em 2019 houve uma queda de para 61%.

A Formação Savânica não representou valores significativos durante todos os anos estudados (1985 - 2019), sua porcentagem foi menor que 1%. Seguindo porcentagens semelhantes, a classe 05 (mangue) representou apenas 2% durante todos os anos estudados.

A Formação Campestre representava apenas 1% nos anos de 1985 e 1995 e no ano de 2005 houve um crescimento de 2%, em 2015 esta classe representou 4% e em 2019 houve uma queda 3% o que representou em apenas 1%.

A Pastagem apresentou a porcentagem de 13% nos anos de 1985 e 1995 e aumentou 1% em 2005, em contrapartida houve uma queda de 4% em 2015 e um leve crescimento de 1% em 2019.

A classe 24 (Infraestrutura Urbana) representou 2% nos anos de 1985 e 1995 e seguiu em crescimento de 1% durante o ano de 2005 e 2015 e por fim expressou 4% em 2019.

A classe Rio, Lago e Oceano apareceu de forma expressiva nos anos de 1985 e 1995 representando 26%, mas em 2005 houve uma queda 10% e representou apenas 16% neste ano, mais tarde em 2015 houve um aumento de 2% e expressou 18%, este crescimento seguiu no ano de 2019 e representou 22%.

Por fim a classe 41 (Outras Lavouras Temporárias) apareceu apenas na década de 2005, 2015 e 2019, mas não representou valores maiores que 1%.

### **6.1.5 Análises de uso e cobertura nas áreas de manguezais do Baixo Munim**

A formação Florestal representou 9% nos anos de 1985, 1995 e 2005, mais tarde em 2015 e 2019 esse valor apresentou um acréscimo de 1% e passou a representar 10%.

Apesar da classe Formação Savânica aparecer nos resultados, não foram apresentadas porcentagens significativas durante os anos estudados.

A classe Mangue foi a mais expressiva de toda a região e representou 65% nos anos de 1985, 1995 e 2005, mas houve uma pequena redução de 2% nos anos de 2015 e 2019.

A Formação Campestre foi correspondente a 4% nos anos de 1985, 1995 e 2005, mas houve um decréscimo de 2% nos anos de 2015 e 2019. A Pastagem apresentou porcentagens inferiores a 1% nos anos de 1985, 1995 e 2019, mas em 2005 e 2015 esta classe representou 1%.

A classe Praia e Duna não exprimiu porcentagens significativas durante os anos estudados. Da mesma forma, a tipologia Infraestrutura Urbana não apresentou percentuais superiores a 1% durante os anos estudados.

A classe Outras Áreas Não Vegetadas apenas apareceu no ano de 2019.

O Apicum representou 3% nos anos de 1985, 1995 e 2005 e exprimiu um aumento de 1% nos anos seguintes, representando 4% em 2015 e 2019.

A tipologia Rio, Lago e Oceano apresentou porcentagens lineares de 19% nos anos de 1985, 1995 e 2005, esta classe cresceu 1% durante no ano de 2015 e 2019 que representaram 20 e 21%, respectivamente.

A classe Outras Lavouras Temporárias apareceu apenas nos anos de 2005 e 2015, mas não representou valores maiores que 1%.

### **6.1.6 Análise de uso e cobertura nas Unidades de Conservação**

#### **a) Área de Proteção Ambiental de Upaon-Açu-Miritiba-Alto Preguiças**

Representando a maior classe da APP, a Formação Florestal apresentou dados quase lineares, sua porcentagem representou 57% nos anos de 1985 e 1995 e obteve um crescimento de 1% nos anos seguintes.

A Formação Savânica foi a segunda classe mais expressiva e representou 17% durante os anos de 1985, 1995, 2005 e 2015, apenas no ano de 2016 houve uma queda de 1% exprimindo



16%. Seguindo esta tendência a tipologia Mangue correspondeu a 10% durante os anos 1985, 1995 e 2005, mas houve uma redução de 1% que foi continua nos anos de 2015 e 2019.

A Formação Campestre foi responsável por representar 8% da região nos anos de 1985 e 1995 e apresentar um crescimento de 1% nos anos de 2005, 2015 e 2019. A Pastagem representou continuamente 4% durante os anos estudados.

As classes Praia e Duna, Infraestrutura Urbana, Outras Áreas não Vegetadas e Outras Lavouras Temporárias não apresentaram números expressivos maiores que 1% durante os anos estudados.

A classe Apicum apresentou a porcentagem de 1% apenas no ano de 2015, nos demais seus valores foram inferiores a 1%. A tipologia Rio, Lago e Oceano representou 3% de toda a região durante os anos de 1985, 1995, 2005 e 2015 e apontou um crescimento de 1% em 2019, representando 4%.

#### **b) Reserva Extrativista Baía do Tubarão**

A Formação Florestal se destacou por ser uma das tipologias mais relevantes na região, representou 11% durante os anos 1985, 1995, 2005, mas houve uma queda de 1% nos anos de 2015 e 2019.

As classes Formação Savânica e Praia e Duna não apresentaram porcentagens superiores a 1% durante os anos estudados.

O Mangue representa a maior porcentagem de uma classe na RESEX, seus índices representaram 59% em todos anos, exceto no ano de 2005 em que houve um acréscimo de 1% em relação aos outros.

A Formação Campestre exibiu pequenas porcentagens, sendo estas representando 3% nos anos de 1985, 1995 e 2005 e 2% nos anos de 2015 e 2019. A tipologia Pastagem não apresentou expressividade, exceto no ano de 2019 qual passou a representar 1%.

O Apicum apresentou um índice de 7% em todos os anos, exceto em 2005 em que houve uma redução de 1% em relação aos anos anteriores. A classe Rio, Lago e Oceano apresentou um índice de 19% nos anos de 1985, 1995 e 2005, mas nos anos de 2015 e 2019 houve um aumento de 2% o que representou em 21% da região.

A classe Outras Lavouras Temporárias apenas apareceu no ano de 2015 representando um valor abaixo de 1%, desta forma não foi possível calcular mudanças.

#### **c) Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense**

Durante os anos de 1985 e 1995 a Formação Florestal representou 12%, mas nos anos seguintes essa porcentagem passou a diminuir para 7% em 2005 e 5% nos anos de 2015 e 2019.

A Formação Savânica apenas apresentou valores relevantes nos anos de 2015 e 2019, representando uma porcentagem de 2%. O Mangue foi a classe mais significativa na região e nos anos de 1985 e 1995 representou 43%, mas houve um acréscimo de 1% nos anos de 2005, 2015 e 2019.

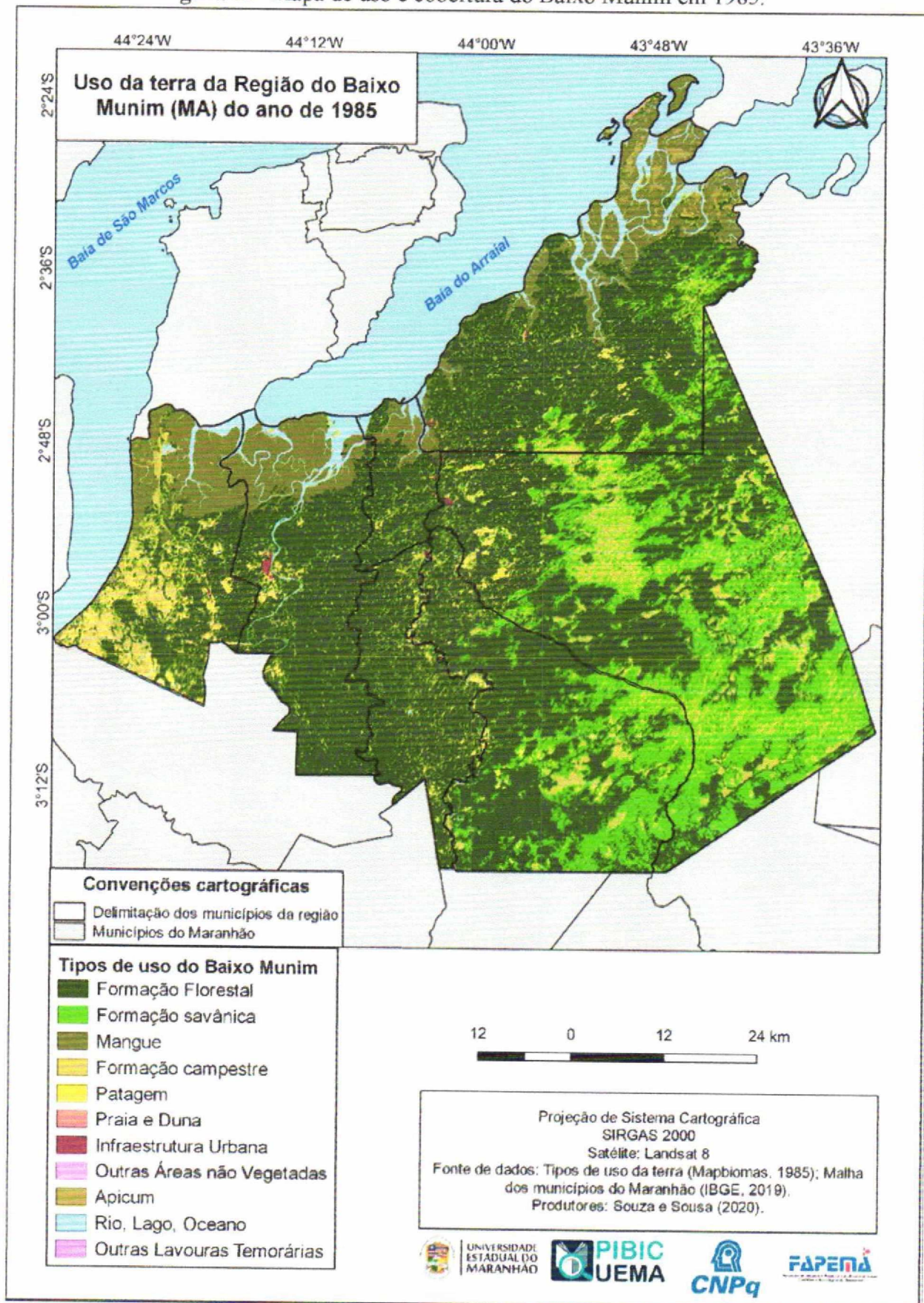
A Formação campestre apresentou um crescimento foi a segunda classe mais significativa desta região, representando 35% nos anos de 1985 e 1995, 37% em 2005 e 2019 e uma pequena redução de 1% no ano de 2015.

A Pastagem representou 8% durante os anos de 1985, 1995 e 2005, mas apresentou uma queda considerável de 6% no ano de 2015 e por fim a classe representou 4% em 2019.

O Apicum baixos índices de 1% nos anos de 1985 e 1995, desaparecendo por completo em 2005 e retornando em 2015 e 2019 com respectivamente 5% e 4% da classe. A tipologia Rio, lago e oceano surgiu apenas a partir de 2005 representando 4% e nos anos de 2015 e 2019 correspondeu a 5% da região.

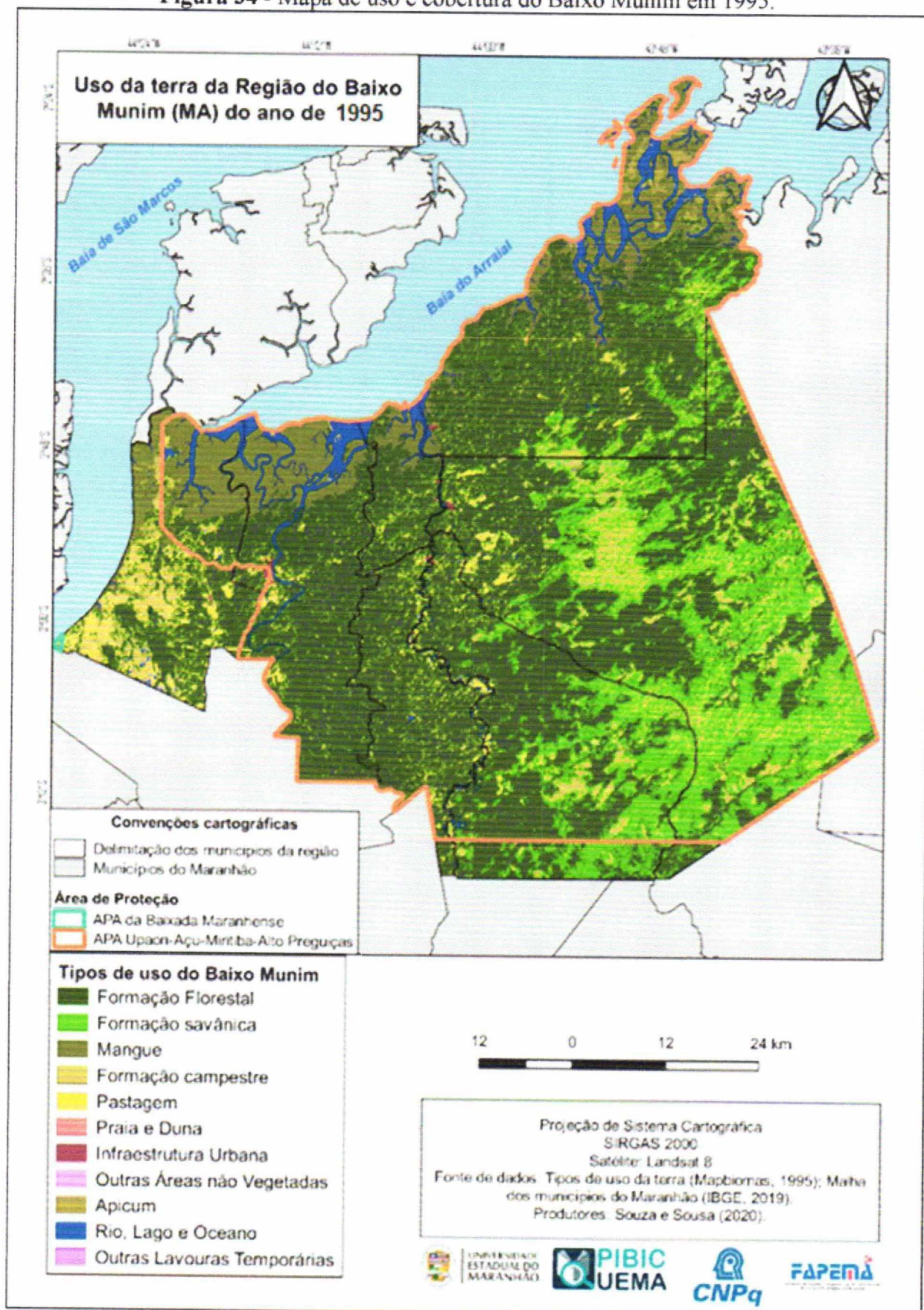
As representações dessas alterações estão nas Figuras 33, 34, 45, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46 e 47 e a dinâmica dos usos no Apêndice.

Figura 33 -Mapa de uso e cobertura do Baixo Munim em 1985.



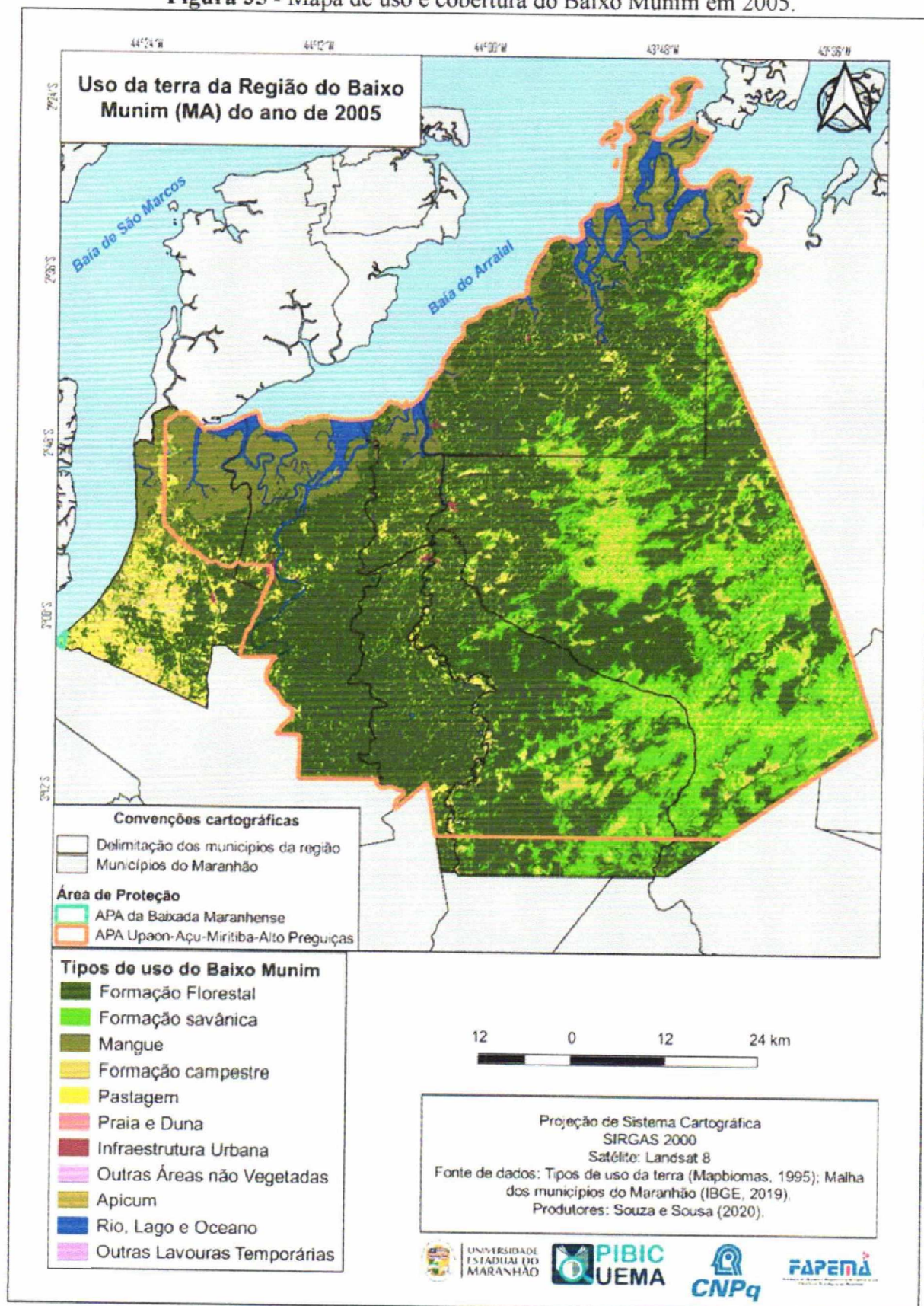
Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Figura 34 - Mapa de uso e cobertura do Baixo Munim em 1995.



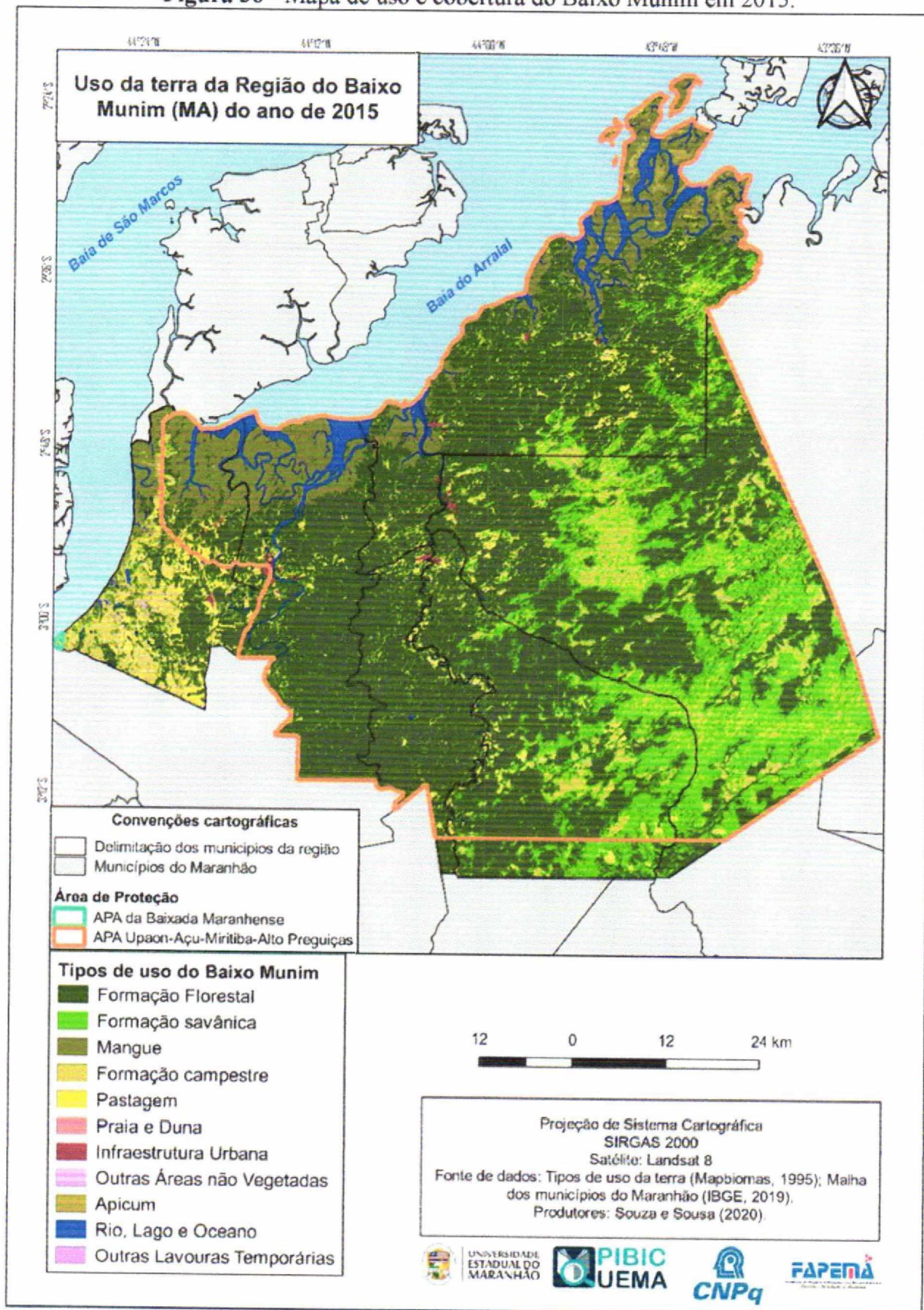
Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Figura 35 - Mapa de uso e cobertura do Baixo Munim em 2005.



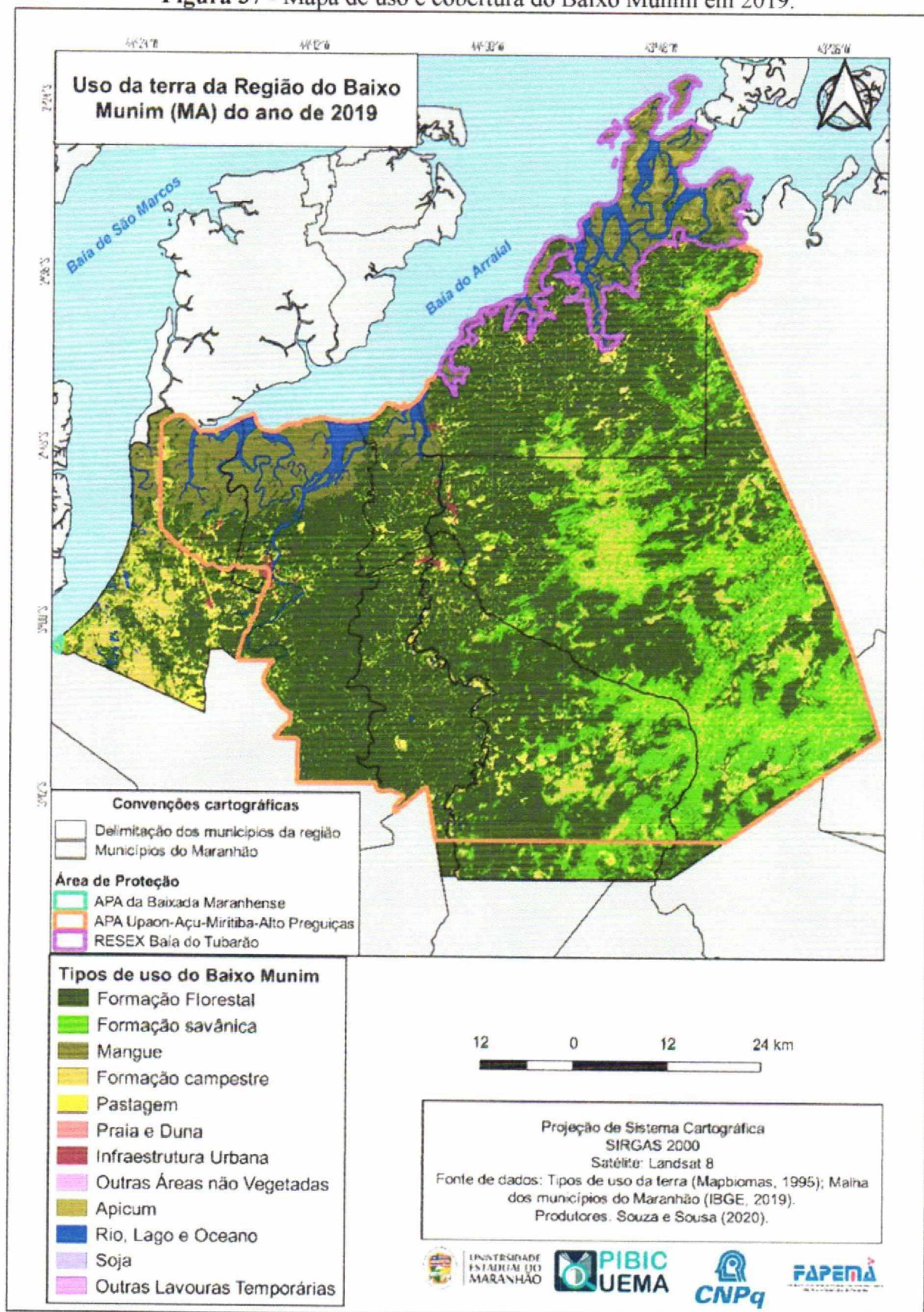
Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Figura 36 - Mapa de uso e cobertura do Baixo Munim em 2015.



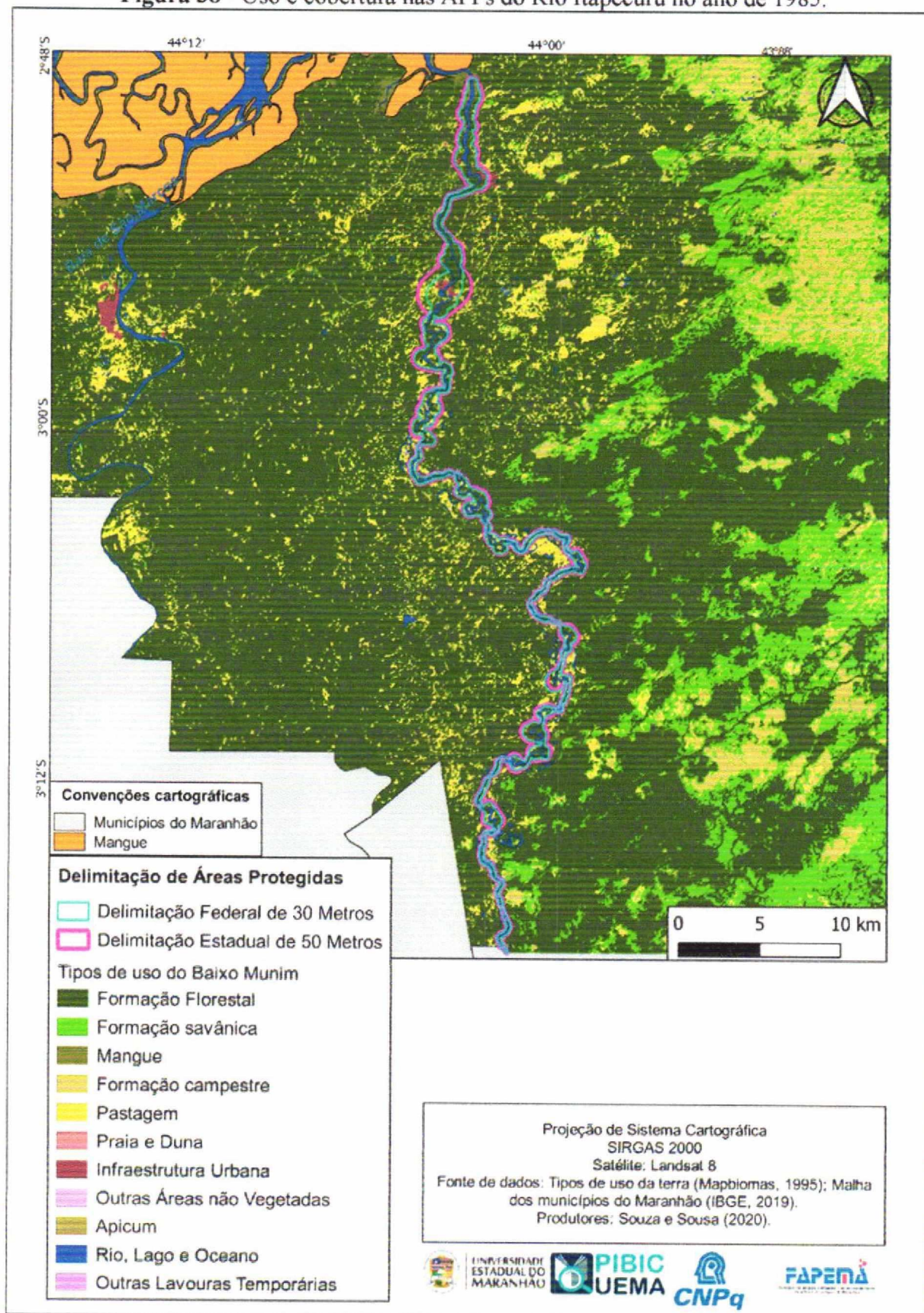
Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Figura 37 - Mapa de uso e cobertura do Baixo Munim em 2019.



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

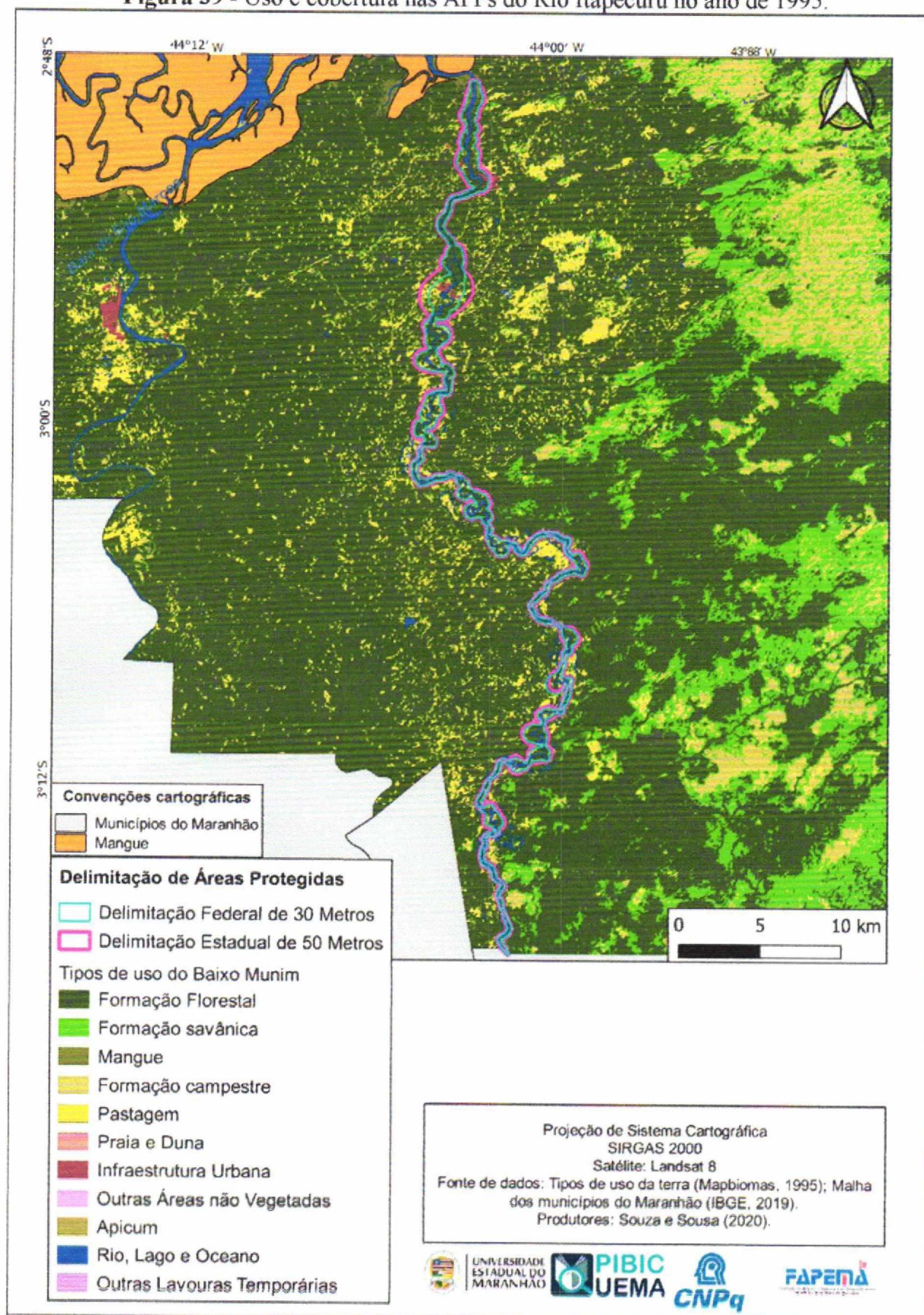
**Figura 38 - Uso e cobertura nas APPs do Rio Itapecuru no ano de 1985.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2021).

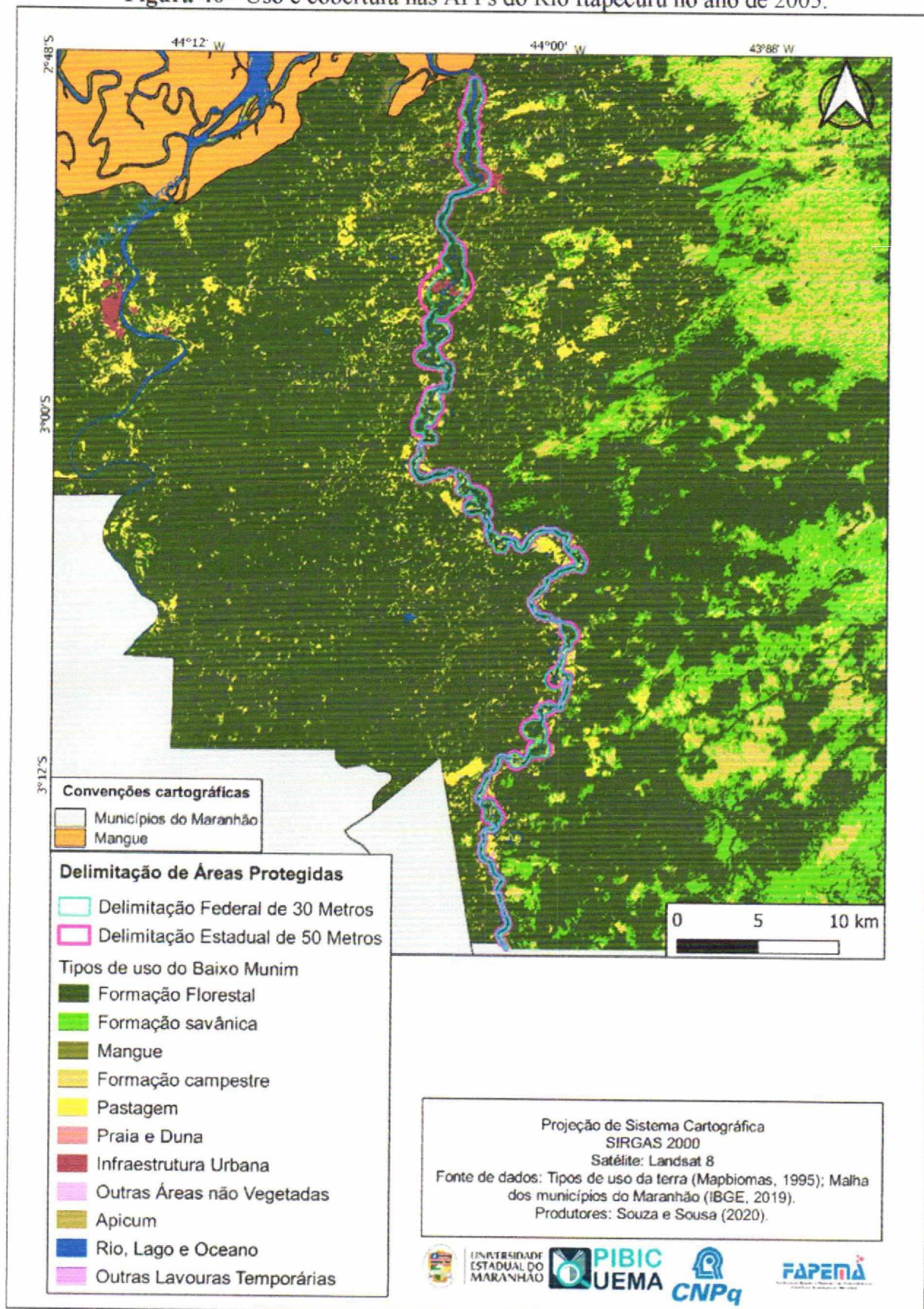


**Figura 39 - Uso e cobertura nas APPs do Rio Itapecuru no ano de 1995.**



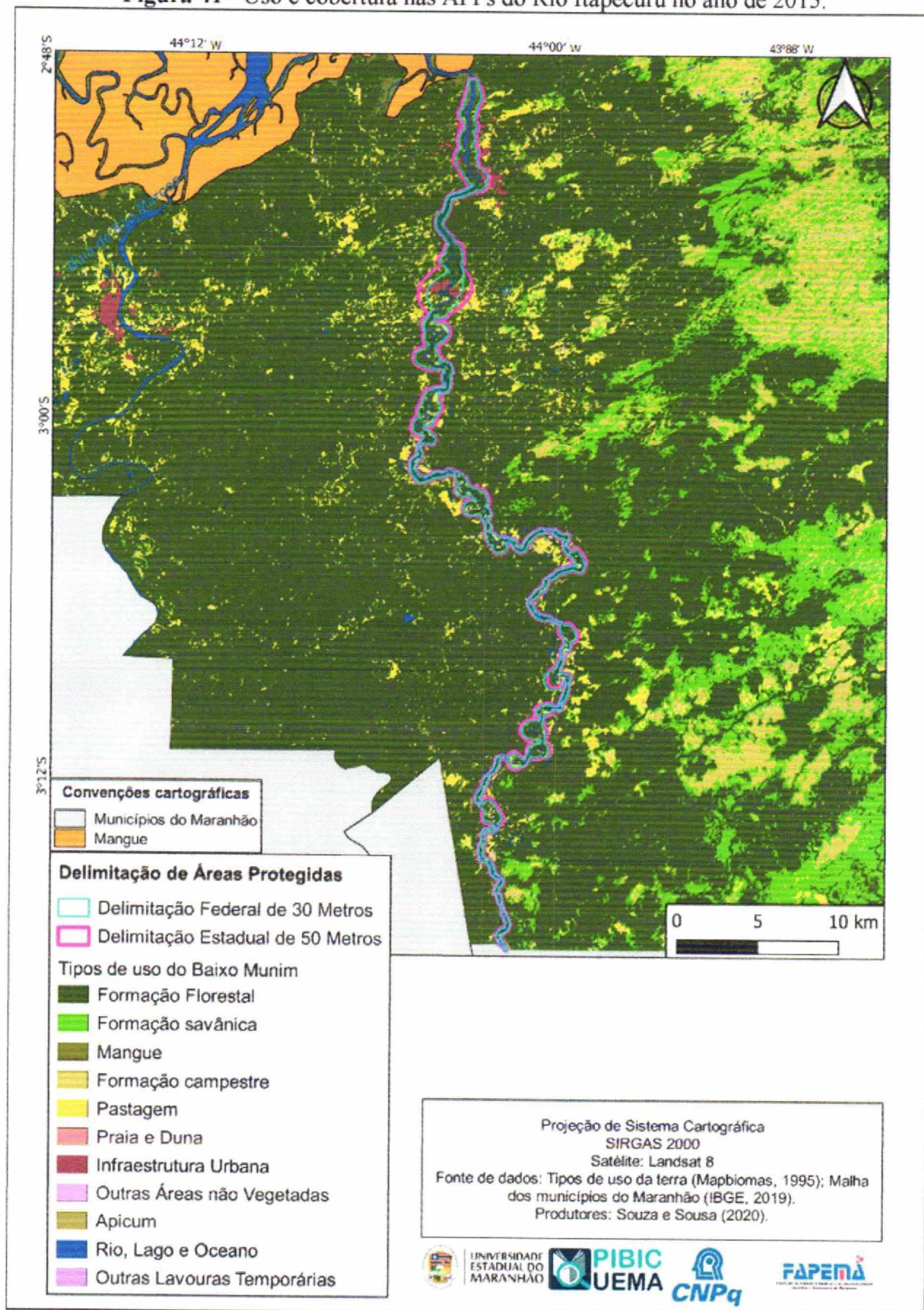
Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2021).

**Figura 40 - Uso e cobertura nas APPs do Rio Itapecuru no ano de 2005.**



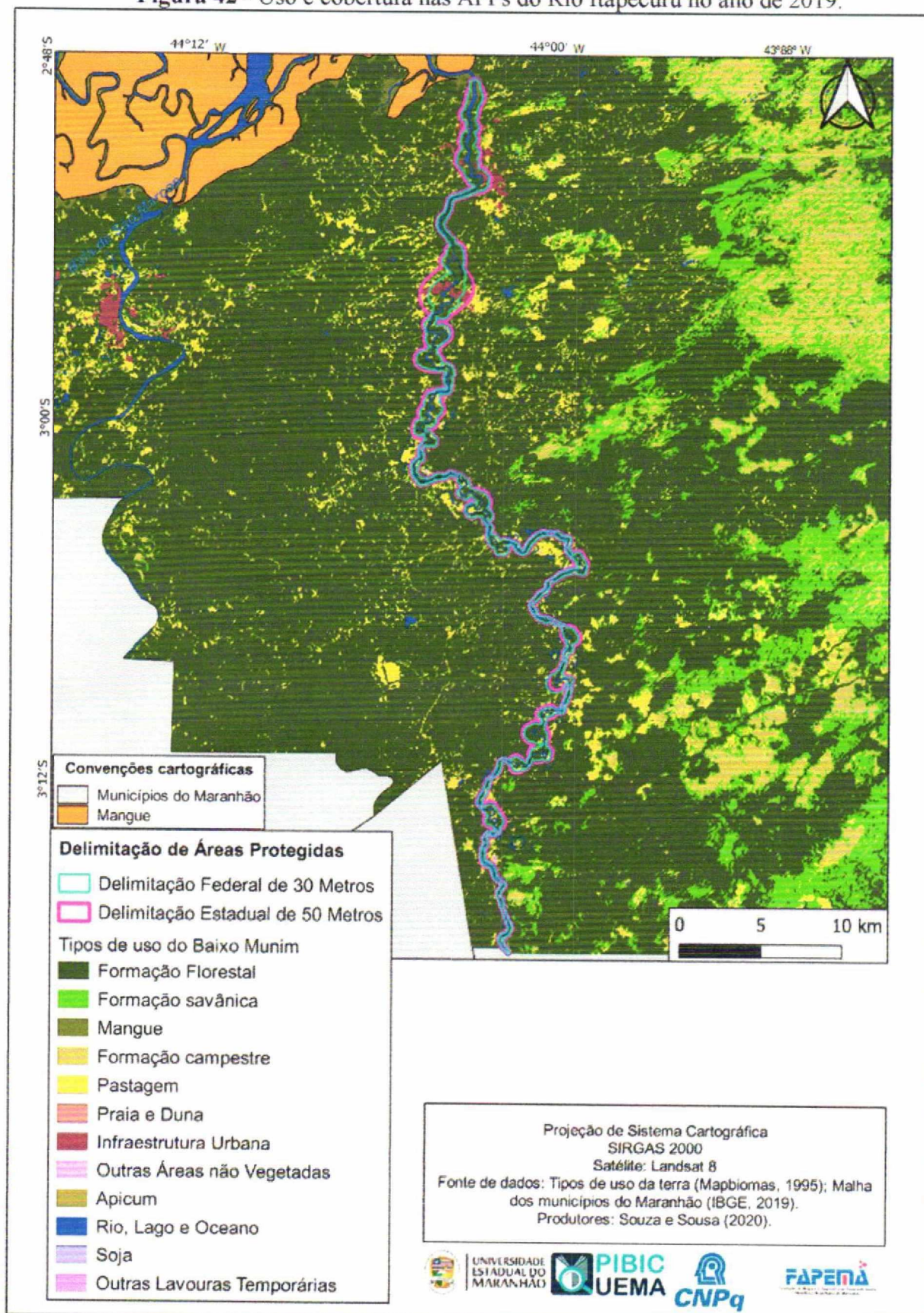
Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2021).

**Figura 41 - Uso e cobertura nas APPs do Rio Itapecuru no ano de 2015.**



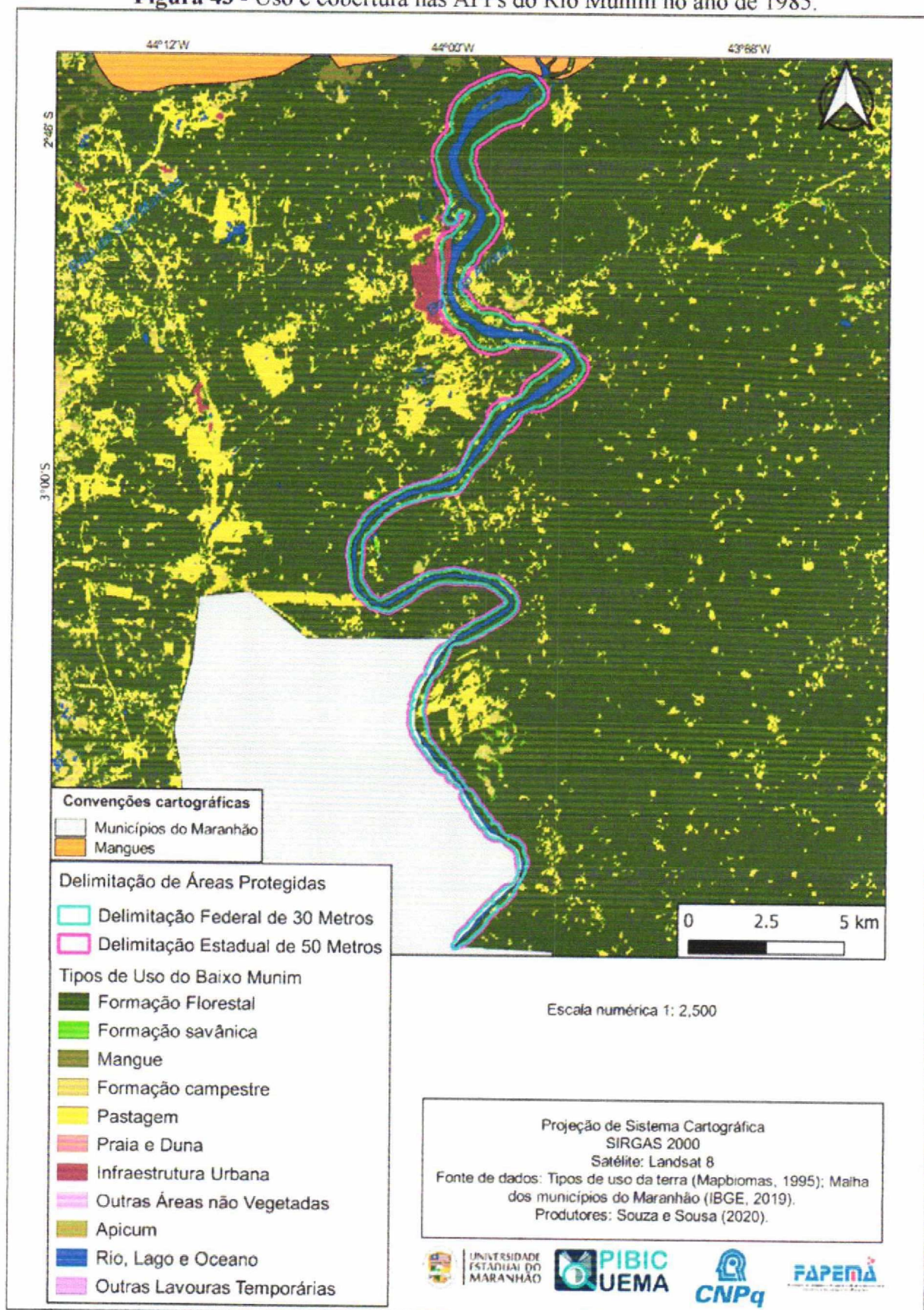
Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2021).

**Figura 42 - Uso e cobertura nas APPs do Rio Itapecuru no ano de 2019.**



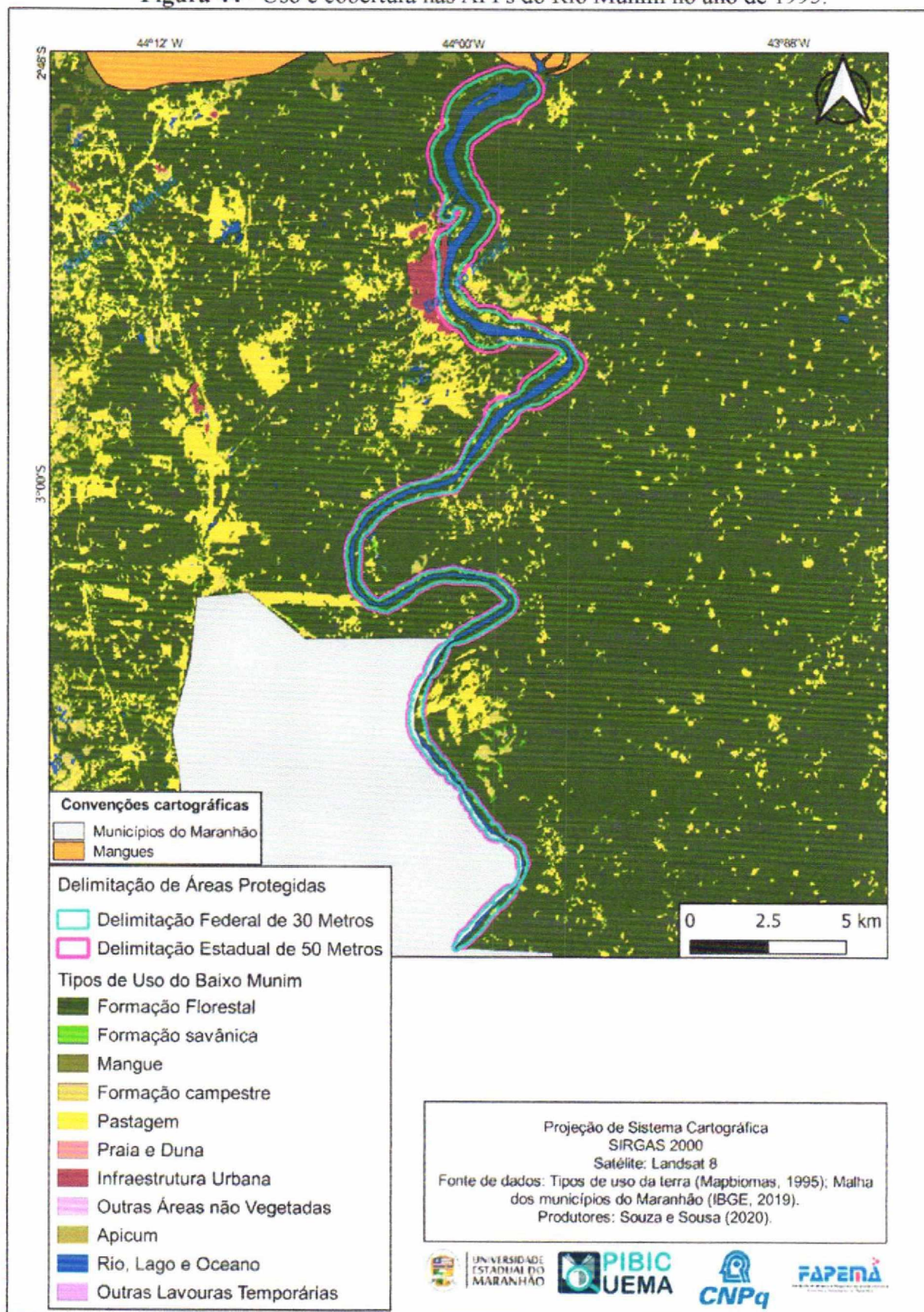
Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2021).

**Figura 43 - Uso e cobertura nas APPs do Rio Munim no ano de 1985.**



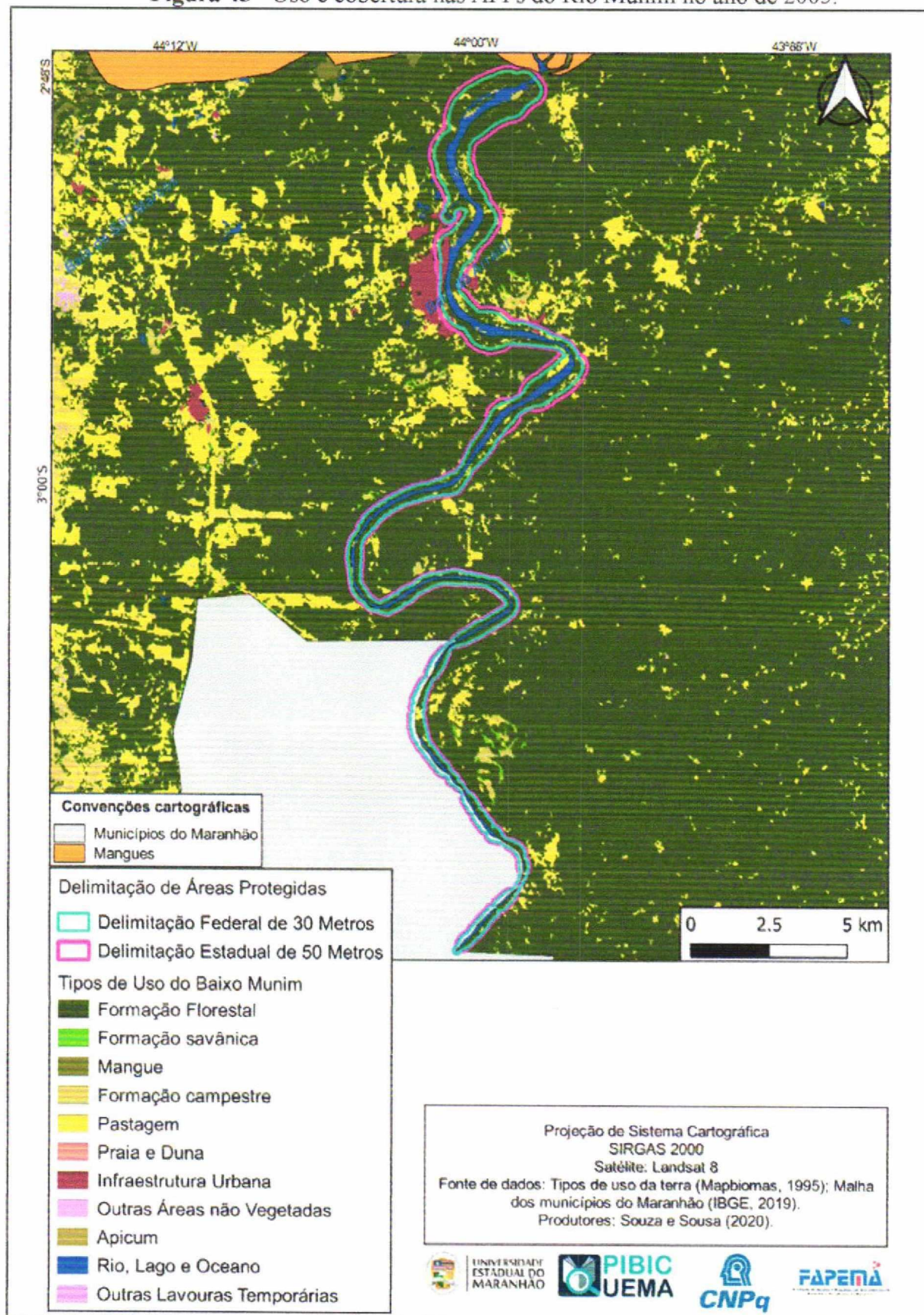
Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2021).

**Figura 44 - Uso e cobertura nas APPs do Rio Munim no ano de 1995.**



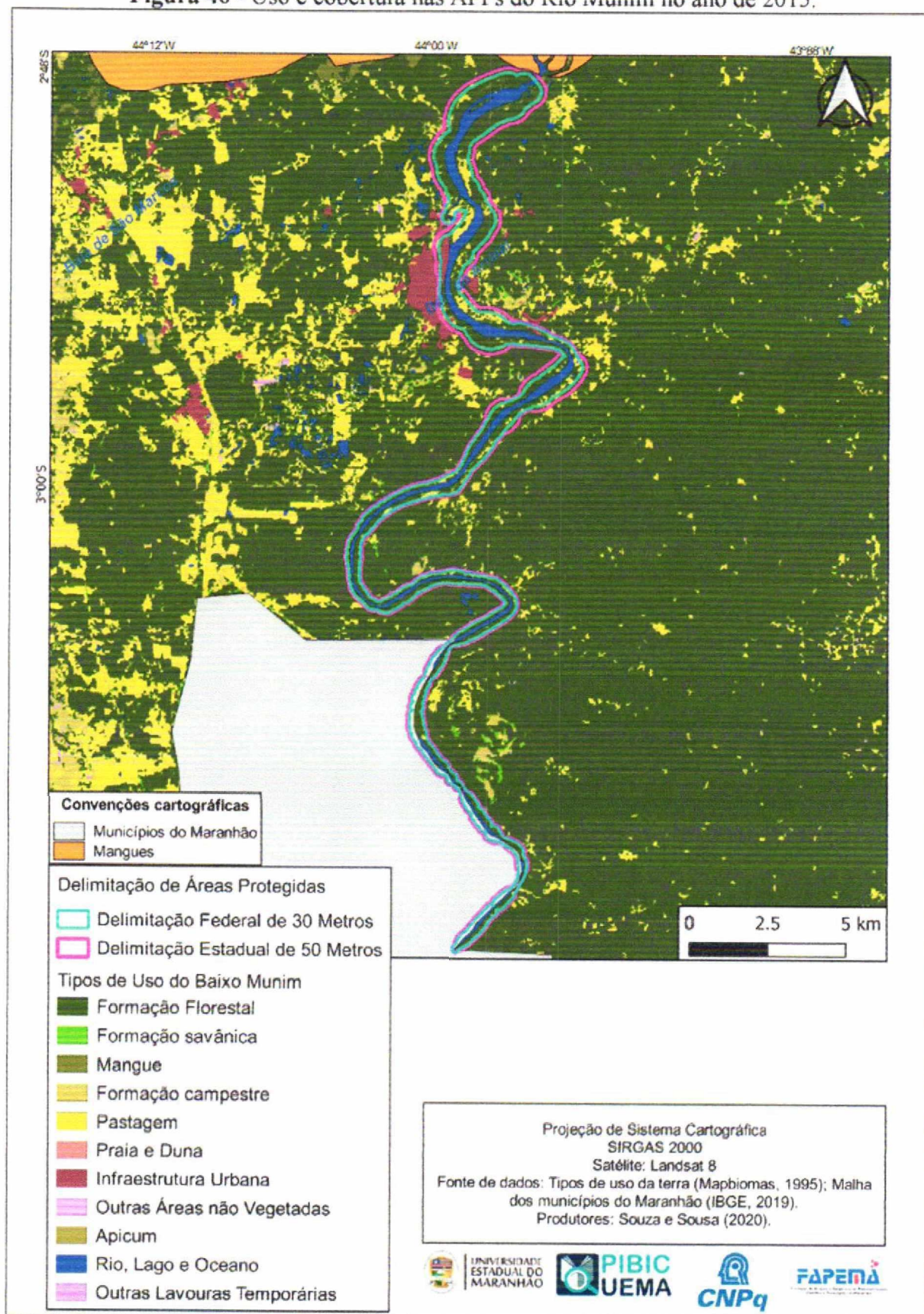
Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2021).

**Figura 45 - Uso e cobertura nas APPs do Rio Munim no ano de 2005.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2021).

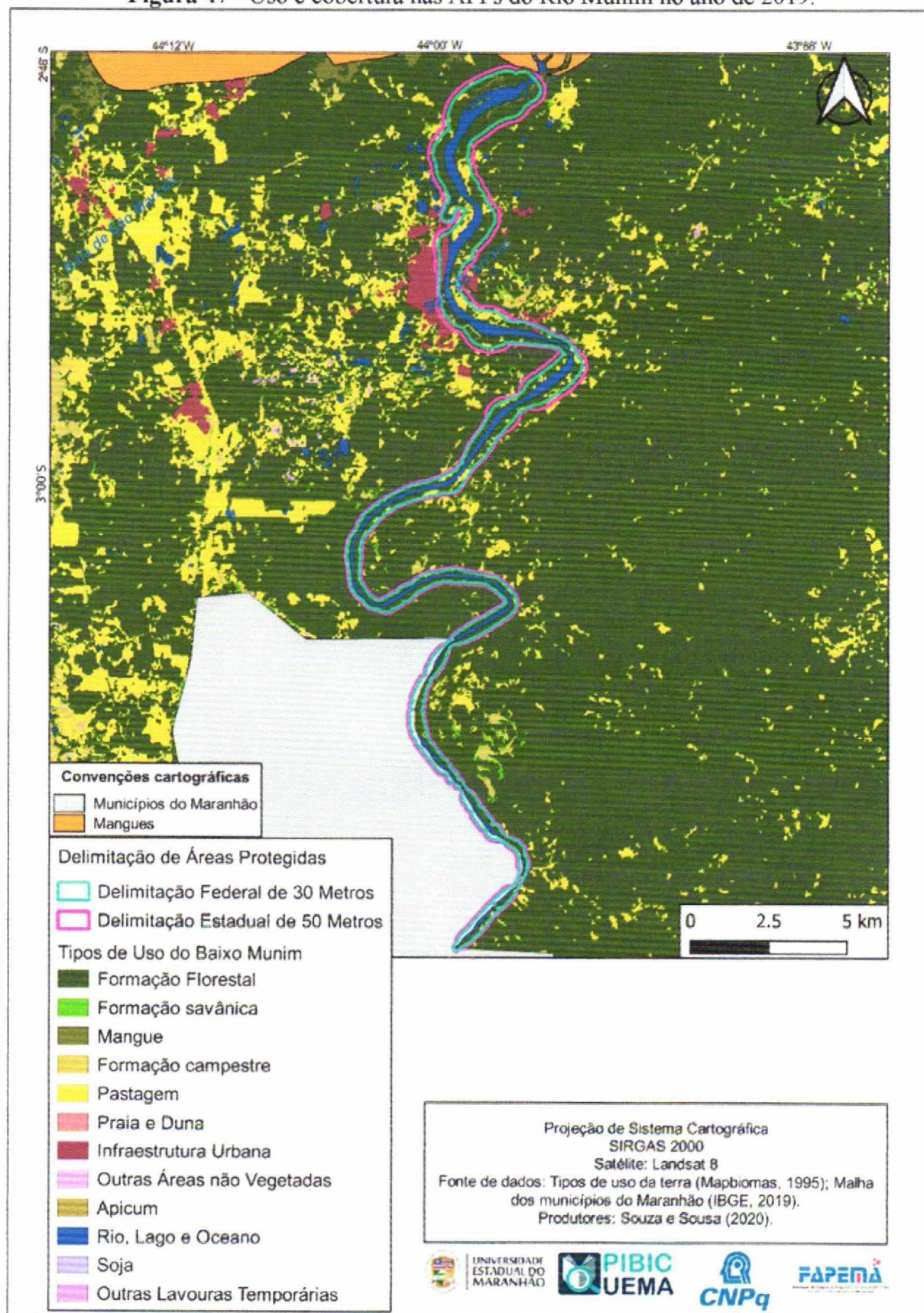
**Figura 46 - Uso e cobertura nas APPs do Rio Munim no ano de 2015.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2021).



**Figura 47 - Uso e cobertura nas APPs do Rio Munim no ano de 2019.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2021).

### 6.1.7 Verificação das tendências dos usos com enfoque no desmatamento e regeneração no Baixo Munim.

Observando a dinâmica entre as décadas, observa-se que a formação florestal reduziu 25% entre as primeiras décadas compreendidas entre os anos de 1985-1995 e 1995-2005 e seguiu em queda em relação os anos de 1995-2005 e 2005 e 2015, com mais 2% entre 2005-2015 e 2015-2019. O desmatamento ocasionado pelo decréscimo da formação florestal pela substituição da pastagem cresceu 1% nas décadas de 2005-2015 e 2015 e 2019.

Apesar disso, teve a recuperação de 2% de áreas florestada que entre 2005-2015 era pastagem e de 2015 a 2019 virou floresta, assim como na mesma época era lavoura temporária, mas na década recente tornou-se formação florestal, apesar de uma taxa pequena (0,01%).

Se comparar a cobertura florestal entre o intervalo de 2005-2015 e 2015-2019, se observa a presença das áreas urbanas na região, uma estabilidade a este uso sobre a cobertura. O mesmo ocorre com a mudança da formação florestal para outras lavouras temporárias que se estagnou entre os mesmos anos.

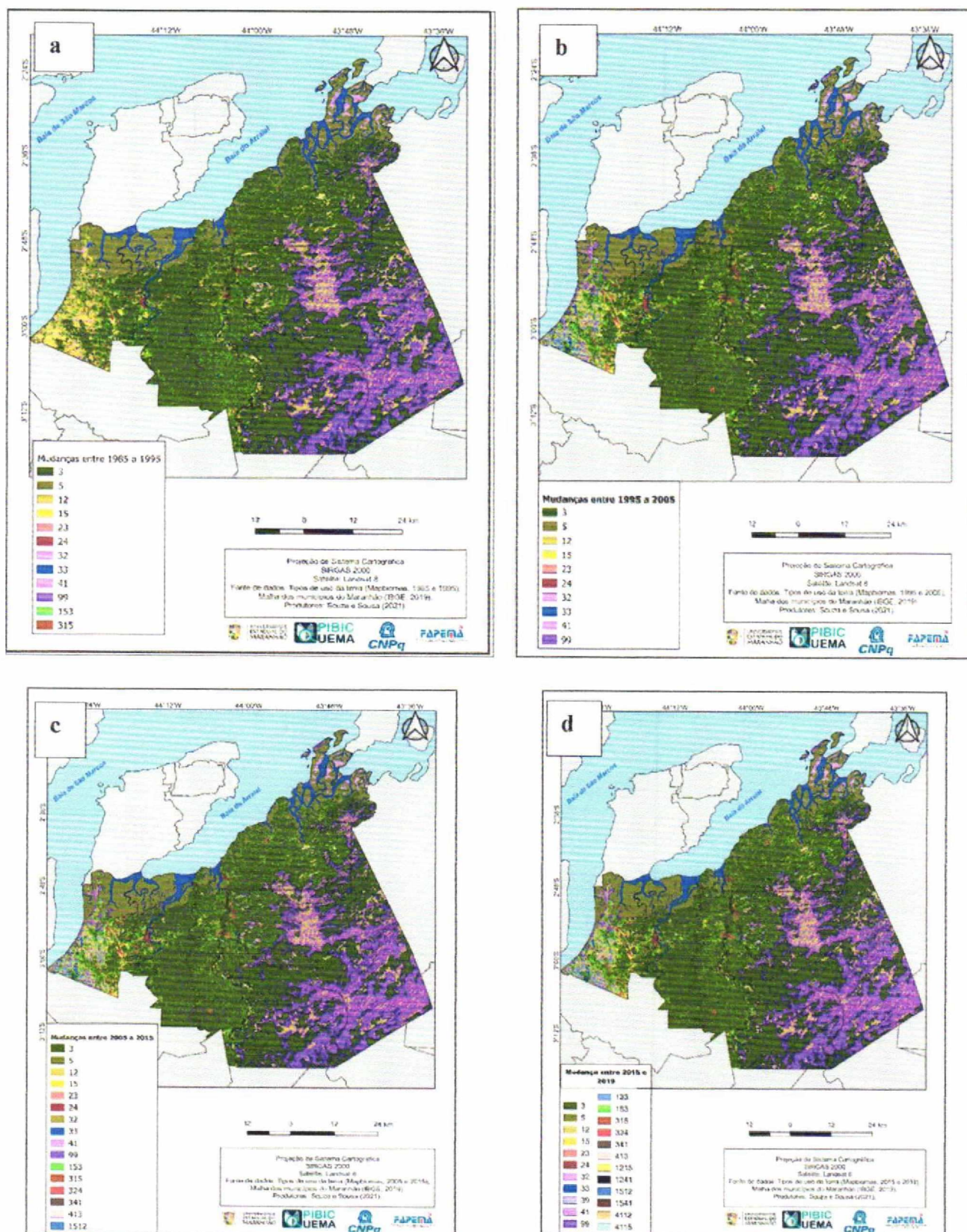
As áreas de mangues reduziram 4% entre as décadas de 1985-1995 e 1995-2005, aumentando 5% aumentaram entre 1995-2005 e 2005-2015, contudo registrou-se queda de 9% entre 2005-2015 e 2015-2019.

A formação campestre vem com taxas de quedas de 5%, 2% e 2%, respectivamente. Já a pastagem aumentou 1% entre as duas primeiras décadas (1985-1995 e 1995 e 2005), caindo nas décadas seguintes de 3% entre 1995 a 2019. Entre 2005 a 2019 essas áreas foram dando espaço para a formação campestre, alcançando uma estabilidade que girava em torno de 1%.

As áreas de praia e duna, infraestrutura urbana, outras lavouras temporárias e apicum tiveram dinâmicas quase imperceptíveis entre esses intervalos, marcando 0% de mudança.

Chamado pelo código 99 os pixels que apresentavam alguma lógica incoerente de mudança, verificou-se que essas regiões reduziram 8% entre 1985-1995, aumentaram 9% entre 1995-2005 e 2005 e 2015, permanecendo em acréscimo entre os últimos dois intervalos temporais. A Figura 48 apresenta cada mudança ao longo do tempo.

**Figura 48** - Transformações entre: a) 1985-1995; b) 1995-2005; c) 2005-2015; d) 2015-2019.



### 6.1.8 Validação e identificação de conflitos decorrentes do uso formal e real no Baixo Munim

Durante a atividade de campo, foram percorridos alguns pontos catalogados durante o mapeamento dos padrões de uso e cobertura da terra. O ponto 1 selecionado onde a equipe se direcionou estava localizado entre as coordenadas geográficas  $2.97^{\circ} 2.07''$  W,  $44^{\circ} 31' 7.24''$  S, no município de Bacabeira, especificamente na entrada onde situava a antiga prefeitura.

Aqui, coletou-se algumas informações sobre a nova sede e locais que pudesse contribuir para a pesquisa. Este ponto é uma área de lazer e funcionamento de bens e serviços, em que como se pode verificar na Figura 49, possui uma boa estrutura física para a população. Segundo as análises adquiridas nas imagens de uso e cobertura, a região é totalmente formada pela classe de Infraestrutura Urbana (24), ou seja, o dado levantado pelo MapBiomas para o ano de 2019 é verídico e atual.

**Figura 49** - Praça de Bacabeira.



**Fonte:** Reproduzido pela pesquisa (2020)

Após caminhar cerca de 1 km, a equipe chegou ao ponto 2, no qual observaram que próximo a antiga prefeitura de Bacabeira existe um povoado que se chama de Pequi, com coordenadas de  $44^{\circ} 13' 54''$  W,  $-02^{\circ} 29' 13.4$  S. No local verificou-se que existe um contraste paisagístico e ambiental divididos por uma estrada.

De um lado se existe a Área de Proteção Ambiental Itatimiritiva protegido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) que proíbe a entrada de pessoas no local. Nela, há uma densa cobertura vegetal com a presença da floresta nativa amazônica, com plantações de jaqueiras (*Artocarpus heterophyllus*) e iangazeiras (*Inga eduli*), além de uma grande diversidade faunística.

Há poucos metros ainda dali, ainda dentro da APA, verificou-se outro povoado chamado de povoado Videl, que pôde-se ser classificado com uso voltado para a pastagem com criação de animais de grande e pequeno porte como algumas vacas e galinhas. Ambos estavam em conformidade com a imagem do Mapbiomas, que apontava uma grande formação florestal e a pastagem (Figura 50 e 51).

**Figura 50 - APA de Bacabeira.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020)

**Figura 51- Área do Povoado Videl.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020)

Por outro lado, ainda na mesma área, deflagrou-se uma refinaria de extração mineral contido próximo a APP, o que pode está comprometendo a qualidade ambiental uma vez que não se tem o descarte adequado dos rejeitos próximo a área de proteção, prejudicando tanto a flora e a fauna quanto os leitos que ali percorrem. Por se tratar de uma propriedade privada, não se teve acesso ao local, limitando somente a registros fotográficos da parte externa. (Figura 52).

**Figura 52 - Área de extração mineral.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020)

Durante o percurso foram escolhidos alguns pontos aleatórios que não estavam no planejado para verificação, mas que se tornaram bastante úteis para a pesquisa. Um deles estava localizado na coordenada  $2^{\circ} 56'40.5''$  W,  $44^{\circ} 15'56.2''$  S, no limite entre Bacabeira e Rosário, é pertencente de uma construção inacabada da estrutura de uma cooperativa em que se presenciou algumas árvores de pequeno porte e vegetação herbácea típico da formação campestre e não da savânica como aponta o Mapbiomas (Figura 53);

**Figura 53 - Cooperativa em Rosário.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020)

O ponto 3 da atividade ocorreu às margens do rio Itapecuru, no município de Rosário, localizado entre as coordenadas  $2^{\circ} 93' 74.33$ ,  $44^{\circ}24'50.5''$ , próximo ao centro da cidade onde fica a prefeitura. Ao chegar no local, inferiu-se que o rio é importante para as atividades econômicas na região, como a navegação e pescas, contudo, recebia uma quantidade diária considerável de esgoto (in natura) que jorrava no leito, prejudicando a biodiversidade nativa (Figura 54).

**Figura 54** - Margem do Rio Itapecuru em Rosário.



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020)

Destaca-se que a equipe entrou em contato com a prefeitura (Foto 55 e 56) para obter mais informações a respeito, sendo direcionados para alguns metros dali, onde ocorria um evento sobre o meio ambiente e uma conversa com o secretário do meio ambiente Adriano Coelho. Ao questionar sobre a interferência do órgão sobre as atuações ambientais no município, o secretário afirmou que Rosário não dispõe de secretaria habilitada e que vem enfrentando a aprovação e implantação da Lei Municipal 0102 que dispõe sobre a regularização fundiária e a urbanização baseada na criação dos municípios federais. Ademais, a secretaria possui trabalhos de educação ambiental e projetos que incentivam a sustentabilidade local como o Projeto Rural Sustentável, aprovado pelo Governo Federal.

Durante a conversa também se entrou em pauta a respeito da APA pertencente a Bacabeira. Adriano Coelho afirmou a necessidade de preservação do Rio Munim que é um corpo hídrico muito importante para a área e que existe um amparo legal do município que assegura a qualidade do rio, ao contrário de outros municípios próximos como Axixá (que o projeto ainda precisa ser aprovado), Morros e Icatu que não têm leis de proteção.

Também reiterou que o local tem um sistema de saneamento básico que não garante a inalteração do rio e que, muitos recursos destinados para a manutenção fluvial são desviados, prejudicando a qualidade do rio e as vidas ali existentes. Ademais, os Planos Diretores dos municípios ainda estão em consolidação desde o ano de 2019 incluídos no Plano Diretor de



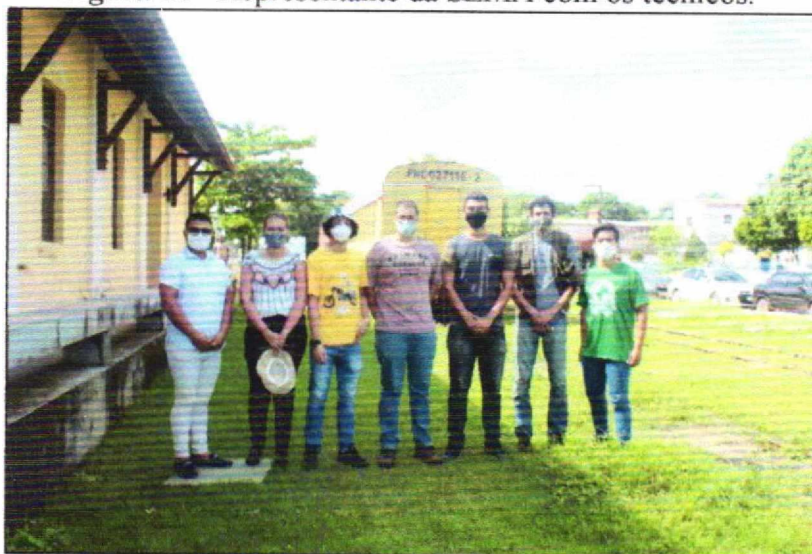
Desenvolvimento Integrado (PDDI) da Região Metropolitana da Grande São Luís, onde se percebe irregularidades na questão da ocupação e das formas de uso, provocando instabilidade ambiental.

**Figura 55** - Prefeitura de Rosário.



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020)

**Figura 56** - Representante da SEMA com os técnicos.



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

O ponto 4, com coordenadas geográficas  $2^{\circ} 56' 16''$  e  $44^{\circ} 13' 51.9''$ , estava sob um pixel de corpo hídrico e próximo a formação florestal e pastagem. Há mais de seiscentos metros da rodovia caminhada, ainda em Rosário, o lugar era um cercado privado, composto de plantações de babaçuais e mata aberta para criação de animais e aproximadamente doze viveiros de ligados

à piscicultura. Infelizmente, não se teve acesso térreo ao local, somente por meio de fotografias aéreas capturadas por drone (Figura 57).

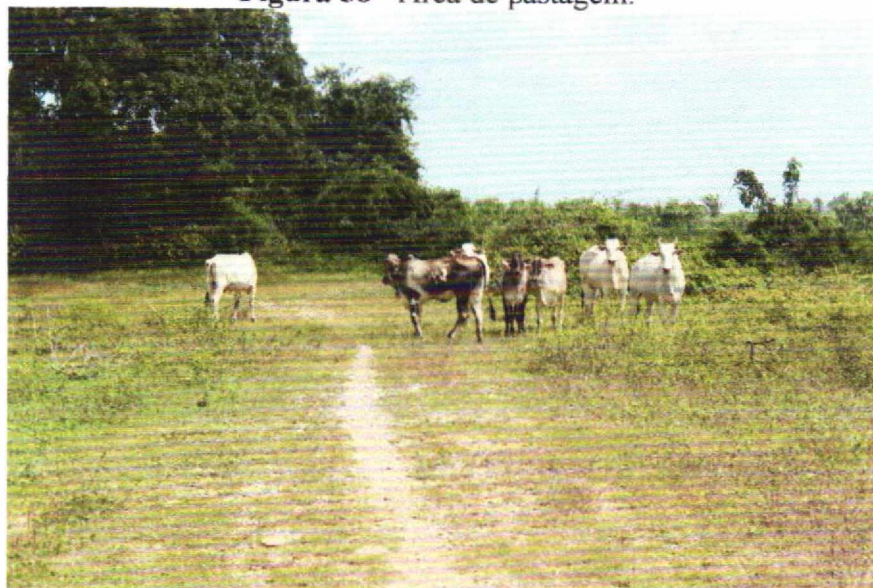
**Figura 57** - Imagem aérea de ornamentação de piscicultura.



**Fonte:** Reproduzido pela pesquisa (2020).

Entre as coordenadas  $2^{\circ} 55'36.1''$  W,  $44^{\circ} 14'02.7''$ , no município de Rosário, estando a pouco mais de 1 km do ponto 4, direcionou-se ao ponto 4.2 onde presenciou uma ampla área de plantação de eucalipto e mata fechada, plantação de babaçu e atividade de pastagem de animais de grande porte, coincidindo com a catalogação do MapBiomas (Figura 58).

**Figura 58** - Área de pastagem.



**Fonte:** Reproduzido pela pesquisa (2020).

Há meio quilômetro da área anterior, verificou-se o ponto 4.1 ( $2^{\circ} 92' 16.62''$  W,  $44^{\circ} 23' 38.1''$  S), situava no Povoado Tamiri em Rosário, às margens do rio Itapecuru, o qual sobrevive principalmente através da pesca e do pequeno comércio. Os padrões de uso e cobertura encontrados na região não era pastagem, mas formação florestal com a presença da mata ciliar, com alterações ocasionadas pelas construções de moradias, divergindo com o MapBiomias (Figura 59).

**Figura 59** - Mata Ciliar nas margens do rio.



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Localizado a 42 km do último ponto e 700 metros da margem do rio Munim, em Axixá, averiguou o ponto 10.1 ( $2^{\circ} 85'86''$  W,  $44^{\circ} 05'43''$  S) era predominantemente urbano com algumas zonas voltadas a criação de animais de pequeno porte, além de uma reserva mínima de cobertura florestal composta pela mata fechada e aberta com arbustos de postes variados e campos para atividades de lazer, ou seja, região coincidia com a proposta do MapBiomias (Figura 60).

**Figura 60 - Campo aberto.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

Pela proximidade entre os pontos 9 e 10.1, visitou-se a área chamada por Prainha que é um rio localizado no município de Morros que é voltado para atividades de lazer. É composto predominantemente por bancos de areia e corpos hídricos, além da vegetação ripária e de algumas casas que compõem o mosaico paisagístico do ambiente, o qual se encontra em excelente estado de conservação (Figura 61).

**Figura 61 - Prainha em Morros.**



Fonte: Reproduzido pela pesquisa (2020).

O ponto 9 ( $2^{\circ} 86' 1.09''$  W,  $44^{\circ} 02' 7.1''$  S) no município de Morros, apontado pelo MapBiomas era uma propriedade privada com visualização para uma extensa cobertura vegetal com formação florestal densa de variados postes arbustivos e formação campestre com campos largos. A área oferecia uma ampla visão para o Arco Ferrer Urbano Santos que é uma feição estrutural que separa a Bacia de São Luís da Bacia de Grajaú, visto ao fundo da figura (Figura 62).

**Figura 62 - Formação florestal.**



**Fonte:** Reproduzido pela pesquisa (2020).

Ainda em Morros, o ponto 10 ( $2^{\circ} 86' 61''$  W,  $44^{\circ} 04' 31.8''$  S) era uma zona urbana localizada as margens do rio Munim. O rio é um grande aliado para navegação, turismo e pesca com a presença da mata ciliar que é um berçário nativo, contudo, precisa ser preservado uma vez que recebe uma quantidade de efluentes da população (Figura 63).

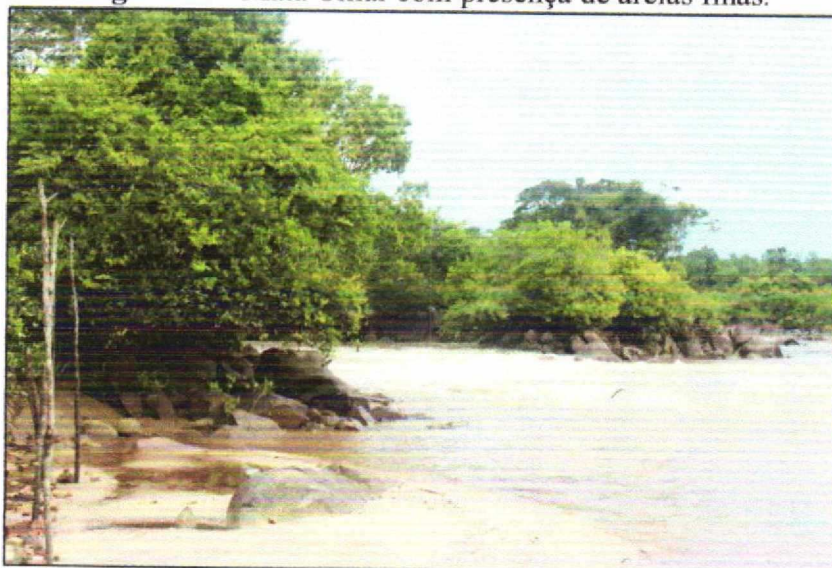
**Figura 63 - Rio em torno da área urbana.**



**Fonte:** Reproduzido pela pesquisa (2020).

O último ponto foi o 7 ( $2^{\circ} 92'75''$  W,  $44^{\circ} 02' 71;3''$  S) localizado em Cachoeira Grande, um povoado situado as margens do Rio Munim que vive basicamente da pesca e do comércio. O local possui mata ciliar a beira do rio, bancos de areias finas e esbranquiçadas que sofrem a influência das águas fluviais, modelando também corpos rochosos, comprovando com o mapeamento feito em gabinete (Figura 64).

**Figura 64 - Mata Ciliar com presença de areias finas.**



**Fonte:** Reproduzido pela pesquisa (2020).

Destaca-se que alguns pontos descritos nesse texto foram citados conforme a organização do trajeto de campo. Além disso, pela dificuldade de acesso em determinadas áreas, muitos deles não puderam ser visitados e os pontos mencionados de forma desordenada faziam parte da estratégia do percurso com base na MA-110.

Após a verificação, inferiu-se os seguintes conflitos durante a pesquisa, pode-se diagnosticar os seguintes pontos:

- Os pontos 3, 4.1, 4.2.7, 10 e 10.1 estão totalmente inclusos dentro das faixas federais e estaduais que limitam o avanço das atividades antrópicas sobre a vegetação nativa, sendo divergente com o que as leis vigentes afirmam.
- Os Planos Diretores quase são inexistentes na região, o que dificulta o diálogo entre ambiente e ocupações humana.
- Quase todos os pontos visitados eram acompanhados de alguma atividade humana sobre determinada cobertura, o que muitas vezes não é benéfico para ambos, uma vez que determinadas construções podem ser prejudiciais tanto para os seres humanos quanto para a natureza.
- Os municípios estudados ainda têm deficiência da atuação dos órgãos ambientais com o comprometimento das prefeituras, sendo um erro, uma vez que a área está se desenvolvendo nos últimos anos e necessita de planejamento.

Os principais subsídios que podem ajudar nesse cenário são as elaborações de mais pesquisas nessa área, juntamente com as três esferas de poder brasileira para que juntos possam direcionar a gestão nos municípios de forma mais equilibrada. Outrossim, a criação de secretarias regularizadas que vistoriem a região contribuiria para que as atividades antropogênicas ocorressem de forma sustentável ou pelo ao menos com ações que não causassem tantos danos para uma área que necessita de mais atuação governamental e ambiental durante seu desenvolvimento.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Durante a pesquisa, tem sido observada a dinâmica de uso da terra através dos marcos regulatórios (uso formal) quanto do processo de produção e ocupação da área (uso real), nos últimos anos. O território do Baixo Munim tem acompanhado o desenvolvimento urbano-industrial do estado do Maranhão, mesmo que de forma gradual, onde se observa que praticamente todos os municípios ainda apresentam populações rurais.

Ademais, com o incentivo do estudo da Região de Planejamento do Baixo Munim que visa o desenvolvimento regional e a implantação de programas e políticas públicas, muitas

empresas adentraram a área que, conseqüentemente, impacta na alteração das coberturas vegetais características dos biomas que inserem na região. Predominada pela Amazônia, a área apresenta uma excelente posição geográfica para o litoral, com dinâmicas pluviométricas irregulares que possibilita a existência de grandes rios, além da execução de atividades marítimas voltadas para a navegação, pesca e existência de portos.

Ademais, seus recursos naturais têm atraído inúmeras empresas voltadas para a extração de madeira, produção de minério de ferro e outros produtos. Com o advento dessas empresas e aliadas ao desenvolvimento populacional, rodovias e ferrovias tem facilitado a movimentação econômica, fazendo com que outras atividades sejam atuantes na área. Atrelado ao surgimento desses usos e das ocupações, a implantação de Unidades de Conservação possibilitou uma demarcação que freasse a expansão da produção antrópica na área, sendo relevante para conservar a biodiversidade.

A região do Baixo Munim ao longo dos últimos trinta anos vem passando por transformações das formas de cobertura pelos usos. Consoante os dados estatísticos, a infraestrutura urbana vem crescendo especialmente próximo aos leitos dos rios, graças a forma de ocupação que se deu a área. Juntamente com esse aumento, verificou-se a redução das áreas de mangue, da formação savânica (apesar do território não contê-la, podendo ser um erro de classificação pelo MapBiomas), das praias e dunas e das áreas de apicum.

Um dado interessante adquirido é também a diminuição das áreas de pastagem que nos últimos anos vem aparecendo com pouca expressão, dando lugar a atividades ligadas a sojicultura, necessitando assim de mais estudos para chegar a explicações fundamentadas.

A criação do Código Florestal juntamente com das Unidades de Conservação podem ter participação na manutenção especialmente da formação florestal, uma vez que quase todo Baixo Munim é protegido legalmente a nível Federal e Estadual. Contudo, a ausência de um documento técnico atualizado e fundamentado com base na realidade dos municípios, que regule e descreva os limites de interferência humana sobre essas áreas, tal como o Plano Diretor, afim de preservar a região.



## REFERÊNCIAS

ALCANTARA, E. H. de. **Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru- Maranhão – Brasil, Caminhos da Geografia**. 7 (11) 97-113, fev/2004. Disponível em: [www.igufubrcaminhosdageografia.html](http://www.igufubrcaminhosdageografia.html). Acesso em: 05 de jan. 2019.

ALVES, J. J. A.; Araújo, Maria Aparecida de; Nascimento, Sebastiana Santos. **Degradação da Caatinga**. Revista Caatinga (UFERSA. Impresso), v. 22, p. 126-135, 2009.

BELFORT, A. F. **Malha ferroviária sofreu desmonte: Linha férrea que interligava oito capitais do Nordeste foi encolhendo aos poucos e quase desapareceu**. Jornal Commercio, Recife, 5 jul. 2016. Disponível em: <http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/economia/pernambuco/noticia/2016/07/05/malha-ferroviaria-sofreu-desmonte-240509.php>. Acesso em: 26 set. 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Institui o novo código florestal brasileiro. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm)>. Acesso em: 21 de dez. de 2020.

\_\_\_\_\_. **Indústria Viva: produzindo o futuro**. Relatório técnico, 2011. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividadelegislativa/comissoes/comissoestemporarias/especiais/54a-legislatura/pec-019-11-zona-franca-do-semiarido-nordestino/seminarios-e-outros-eventos/encontrozfsajuazeiro.pdf>. Acesso em: 01. Fev. 2021.

\_\_\_\_\_. Decreto 23.793/34, de 23 de jan. de 1934. **Aprova o código florestal que com esta baixa**, 1934. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/d23793.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm)>. Acesso em: 21 de dez. de 2020.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 9.340, de 5 de abr. de 2018**. Reserva Extrativista da Baía do Tubarão. Disponível em: < [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/9388822/do1-2018-04-06-decreto-n-9-340-de-5-de-abril-de-2018-9388818](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/9388822/do1-2018-04-06-decreto-n-9-340-de-5-de-abril-de-2018-9388818)>. Acesso em 20, out. de 2020.

\_\_\_\_\_. Lei nº 4.771, de 15 de set. de 1965. **Institui o novo Código Florestal**, 1965. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/14771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm)>. Acesso em 10 de jan. de 2021.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 6.902, de 27 de abr. de 1981**. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências, 1981. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16902.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16902.htm)>. Acesso em 15, out. de 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.985, de 18 de jul. de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm)>. Acesso em 15, out. de 2020.

BRENNER, V. C.; GUASSELLI, Laurindo Antônio. Índice de diferença normalizada da água (NDWI) para identificação de meandros ativos no leito do canal do rio Gravataí/RS–Brasil. **Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, João Pessoa-PB, Brasil**, v. 25, 2015. Disponível em: [dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p0727.pdf](http://dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p0727.pdf). Acessado em: 12. Jul. 2021.

CABRAL, Maria do Socorro Coelho. **Caminhos do Gado**. São Luís: Sioge, 1992.

CASTANHEIRA, Luiz Artur. **Estudo das mudanças de uso e cobertura da terra no parque nacional da serra do cipó e entorno no período de 1989 a 1999**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil, p. 147, 2010.

CÔRTEZ, Julia Corrêa; D'ANTONA, Álvaro De Oliveira. **Dinâmicas no uso e cobertura da terra: perspectivas e desafios da Demografia**. REVISTA BRASILEIRA DE ESTUDOS DE POPULAÇÃO (IMPRESSO), v. 31, p. 191-210, 2014.

COSTA, Jorge Alberto Lopes da. "Avaliação de dados de radar do sensor SAR-R99B no mapeamento do uso e cobertura da terra na Amazônia Central, município de Manaus, AM." (2011).

DIAS, L. J.; SANTOS, L.C.A. (Org.); BARBOSA, Ronaldo dos Santos (Org.). **Recursos hídricos e desenvolvimento regional: experiências maranhenses**. 1. ed. São Luís (MA): EDUEMA, 2015. v. 500.

DIVERSIDADE BIOLÓGICA BRASILEIRA. **Subprojeto – Levantamento da Cobertura Vegetal e do Uso do solo do Bioma Caatinga**. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. **Bioma Cerrado**, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/bioma-cerrado>. Acesso em: 15 de nov. de 2020.

---

**Conservação da biodiversidade do Estado do Maranhão: cenário Atual em dados geoespaciais**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016 (Série Documentos).

---

**Proteção e uso sustentável de paisagens dos biomas brasileiros**, 2009. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127755/1/Protecao-e-uso-sustentavel.pdf>. Acesso em: 15 de nov. de 2020.

---

**Entenda a Lei 12.651 de 25 de maio de 2012**. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal>. Acesso em 10 de jan. de 2021.

---

**SENTINEL - Missão Sentine**, 2020. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/satelites-de-monitoramento/missoes/sentinela>. Acessado em: 12. Jul. 2021.

FERREIRA, Antonio José de Araujo. **Políticas territoriais e a reorganização do espaço maranhense**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FILHO, A. O., RAMOS, J. M., OLIVEIRA, K., e NASCIMENTO, T. N. (2015). **A evolução do código florestal brasileiro**. Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT-SERGIPE, 2(3), 271-290.

GANEM, R. S. **Caatinga: estratégias de conservação**. Brasília: Edições Câmara - Câmara dos Deputados, 2017 (trabalho técnico).

GARAGLIO, M.A. (Org.); SAMPAIO, E. V. S. B. (Org.); Cestaro, L.A. (Org.); Kageyama, P.Y. (Org.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. 1. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010. 368p.

GIL, Andressa Padovani; PADOVANI, Carlos Roberto; COELHO, André Luiz Nascentes. Comparação entre NDWI e MNDWI para o mapeamento de áreas inundadas no Pantanal do Taquari. In: **Embrapa Pantanal-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 19., 2019. Santos. Anais... São José dos Campos: INPE, 2019., 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1110126>. Acessado em: 12. Jul. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE **Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil: 2014–2016**. 2018.

\_\_\_\_\_. **Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil: 2016 – 2018**. 2020.

\_\_\_\_\_. **Noções básicas de cartografia**. Rio de Janeiro, 1998. 128p.

\_\_\_\_\_. **Censo Populacional 2010**. Disponível em: Acesso em: 20. dez. 2020.

\_\_\_\_\_. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2012. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acesso em 05 de jan. de 2021.

\_\_\_\_\_. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Rio de Janeiro, 2013, Ed 3. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>. Acesso em: 08. Set.2020.

\_\_\_\_\_. **Manual técnico de uso da terra**. 2013. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>>. Acesso em 12 de jan. de 2021.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBIO. **Diferença entre APA e APP não é clara para todos, diz artigo**, 2011. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/889-diferenca-entre-apa-e-app-nao-e-clara-para-todos-diz-artigo>>. Acesso em 15, out. de 2020.

JÚNIOR, M. G. SILVA; COSTA, C. L. da; BEZERRA, D. da S.; PEREIRA, J. de R. R.; NOGUEIRA, J. A. **Programa União pelas Águas - Gestão Participativa para Elaboração e Formação do Pró-Comitê da Bacia do rio Munim**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 13, p. 05-13, 2008.

LACROIX, Maria de Lourdes Lauande. **São Luís do Maranhão: Corpo e Alma**. 2a edição ampliada. São Luís: Edição da autora, 2020. Vol I. Edição em recurso digital

LAMBIN, E. et al. **The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths**. *Global Environmental Change: Human and Policy Dimensions*, v. 11, n. 4, p. 261-269, 2001.

LAUREANO, D. S.; MAGALHÃES, J. L. Q. **Código Florestal e catástrofes climáticas**, 2011. Disponível em <<http://www.correiocidadania.com.br>>. Acesso em 10 de jan. de 2021.

MAPBIOMAS. **Códigos das classes da legenda e paleta de cores utilizadas na Coleção 5 do MapBiomias**, 2019. Disponível em: <[https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/\\_PT-BR\\_C%C3%B3digos\\_da\\_legenda\\_Cole%C3%A7%C3%A3o\\_5.pdf](https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/_PT-BR_C%C3%B3digos_da_legenda_Cole%C3%A7%C3%A3o_5.pdf)>. Acesso em 05 de jan. de 2021.

MARANHÃO. **Constituição do estado do Maranhão, de 5 de out. de 1989**. Disponível em: <[http://www.stc.ma.gov.br/files/2013/03/CONSTITUI%C3%87%C3%83O-DO-ESTADO-DO-MARANH%C3%83O\\_atualizada\\_at%C3%A9\\_emenda69.pdf](http://www.stc.ma.gov.br/files/2013/03/CONSTITUI%C3%87%C3%83O-DO-ESTADO-DO-MARANH%C3%83O_atualizada_at%C3%A9_emenda69.pdf)>. Acesso em 10, out. de 2020.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 11.900 de 11 de jun. de 1991**. Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense. Disponível em: <<http://www.oads.org.br/leis/2192.pdf>>. Acesso em 20, out. de 2020.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 12.428 de 05 de jun. de 1992**. Cria no Estado do Maranhão, a Área de Proteção Ambiental de Upaon-Açú/ Miritiba/ Alto Preguiças. Disponível em: <<http://www.oads.org.br/leis/2195.pdf>>. Acesso em 10, out. de 2020.

\_\_\_\_\_. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no estado do Maranhão**, 2011. Disponível em: <[http://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt.galleries/documentos/prevencao-e-controle-do-desmatamento/Plano\\_Estadual\\_Maranhao.pdf](http://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt.galleries/documentos/prevencao-e-controle-do-desmatamento/Plano_Estadual_Maranhao.pdf)>. Acesso em 10 de jan. 2021.

\_\_\_\_\_. **Regiões de desenvolvimento do estado do Maranhão proposta avançada**. São Luís: IMESC, 2018. Disponível em: [https://seplan.ma.gov.br/files/2013/02/Proposta-IMESC\\_22-Regi%C3%B5es-de-](https://seplan.ma.gov.br/files/2013/02/Proposta-IMESC_22-Regi%C3%B5es-de-)

Desenvolvimento-do-Estado-do-Maranh%C3%A3o-2018.pdf. Acesso em: 20. dez. 2020.

\_\_\_\_\_. **Regiões de Planejamento do Estado do Maranhão**. Secretaria de Estado do Planejamento e Orçamento, Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos, Universidade Estadual do Maranhão. São Luís: SEPLAN, 2008. Disponível em: [https://seplan.ma.gov.br/files/2013/02/reginalizacao\\_MA\\_2007.pdf](https://seplan.ma.gov.br/files/2013/02/reginalizacao_MA_2007.pdf). Acesso em: Acessado em: 20.jan.2021.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 4, de 18 de set. de 1985**. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: < [https://cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/1985\\_Res\\_CONAMA\\_4.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/1985_Res_CONAMA_4.pdf)>. Acesso em 20, out. de 2020.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; CONTINI, E.; NAVARRO, Z. **Caracterização da Amazônia Legal e macrotendências do ambiente externo**. 1.ed. Embrapa Estudos e Capacitação Documentos (INFOTECA-E), 2011.

MARTINS, M. B.; OLIVEIRA, T. G. (Org.). **Amazonia maranhense Diversidade e conservação**. 1. ed. Belém: Museu Goeldi, 2011. 328p.

MARTINS, Natalia Pivesso. **"Uso real e uso formal do espaço urbano na Região Metropolitana de Campinas: uma análise para o planejamento e gestão territorial."** (2014).

MEIRELES, Mario Martins. **História do Maranhão**. São Luís:DASP, 1960.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA **O Bioma Cerrado**, 2020. Disponível em: < <https://antigo.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 15 de nov. de 2020.

MONTEIRO, Gabriel Macedo. **CONFLITOS DE USO E COBERTURA DAS TERRAS NA AMAZÔNIA MARANHENSE: uso real e uso formal na Microrregião de Planejamento do Baixo Munim**. (Projeto de Qualificação de Dissertação). UEMA: São Luís, 2021.

MOTA, João José Pessoa; SOUSA, Carlos Di Stefano Silva; DA SILVA, Alessandro Costa. Saneamento básico e seu reflexo nas condições socioambientais da zona rural do baixo Munim (Maranhão). **Caminhos de Geografia**, v. 16, n. 54, 2015.

NETO, Camilo Borges. Manual didático de ferrovias. **Curitiba: UFPR**, 2010.

PETROBRÁS. **Gasodutos**, 2021. Disponível em: <https://petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/gasodutos/>. Acesso em: 01. Fev. 2021.

PORTO, Gonçalves Carlo W. **Amazônia, amazônias**. São Paulo: Contexto, 2001. 178p.

PROJETO DE CONSERVAÇÃO E UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL DA SANTOS - PROBIO. **Metamorfose do Espaço Habitado. Fundamento Teórico e metodológico da geografia**, 2008. EDUSP, São Paulo, 28 pp.

QGIS BRASIL. QField – a versão do QGIS para campo!, 2021. Disponível em: <https://qgisbrasil.org/2017/02/09/tutorial-qfield-o-qgis-para-campo/>. Acessado em: 12. Jul. 2021

ROMÃO, Bruno Soares et al. A formação territorial do Maranhão, transformações espaciais e territoriais da implantação do centro espacial de Alcântara. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, p. 1-16, 2011.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO - SEPLAN. **Maranhão regiões de planejamento**, 2007. Disponível em: <[https://seplan.ma.gov.br/files/2013/02/regionalizacao\\_MA\\_2007.pdf](https://seplan.ma.gov.br/files/2013/02/regionalizacao_MA_2007.pdf)>. Acesso em: 20 de dez. de 2020.

---

**Regionalização**, 2020. Disponível em: <<https://seplan.ma.gov.br/regionalizacao/>>. Acesso em: 20 de dez. de 2020.

SÉRGIO, Carine et al. **Caracterização morfofisiológica do manguezal de Cananéia–SP**. In: Environmental and Health World Congress, Anais. Santos. 2006.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. FILHO, Francisco Lages; GOMES, Correia Érico Rodrigues Filho; NUNES, Ossian Otávio, FILHO José Barbosa Lopes. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado do Maranhão: relatório diagnóstico do município de Icatu**. Teresina: 2011.

SPOSITO, E. S. Mini Curso: **Geografia e Filosofia: o método e ensino do pensamento geográfico**. 2004. (Apresentação de Trabalho/Outra).

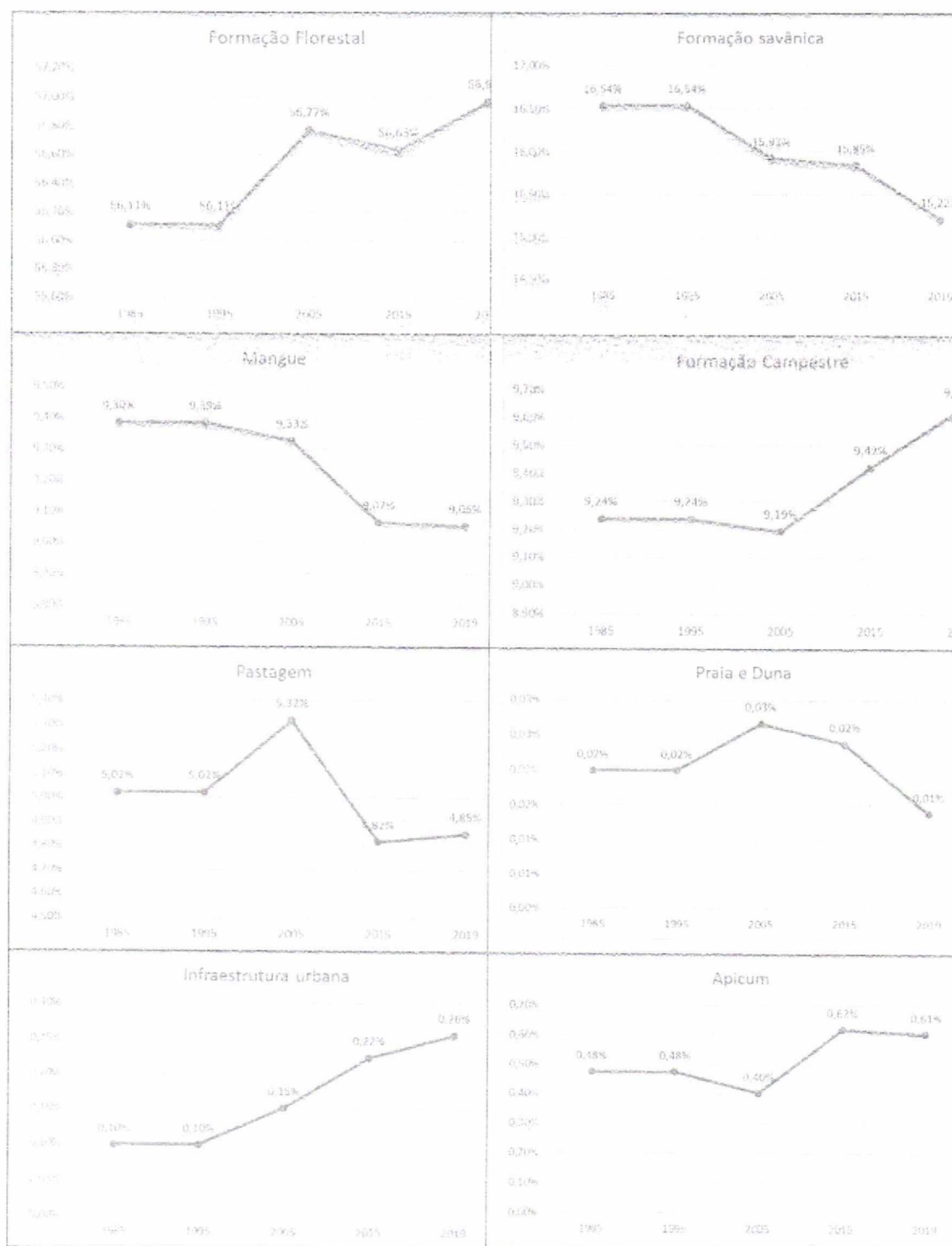
TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; Fuller, B. B.; COSTA, D. J. L. **O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local**. Revista UNIARA, v. 20, p. 227-245, 2007.

TROVÃO, José Ribamar. **O processo de ocupação do Território Maranhense**. São Luís: IMESC, 2008.

VELHO, OG. **A frente pastoril**. In: Frente de expansão e estrutura agrária: estudo do processo de penetração numa área da Transamazônia [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2009.

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO ESTADO DO MARANHÃO - ZEE – MA. **Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Maranhão - etapa bioma amazônico**, 2020. Disponível em: <<http://www.zee.ma.gov.br/src/upload/docs/sumarioexecutivocompletobioma.pdf>>. Acesso em: 15 de nov. de 2020.

## APÊNDICE A - Dinâmica dos usos da terra no Baixo Munim





AVALIAÇÃO DE MONOGRAFIA

TEMA: TEMA DA MONOGRAFIA: CARACTERIZAÇÃO DE USO DAS TERRAS NA AMAZÔNIA  
MARANHENSE: uso real e formal na região de planejamento do Baixo Munim

CÓDIGO: 201777640

ORIENTADOR: Silas Nogueira de Melo

TEMPO DE APRESENTAÇÃO: 30 MINUTOS.

ARGUMENTAÇÃO: 60 MINUTOS.

04 – AVALIAÇÃO (RESULTADOS)	---	A	B	C
PARTE TEÓRICA (ESCRITAS)	---			
1. Cientificidade	0 a 5 pontos	5	5	5
2. Logicidade e Criatividade	0 a 3 pontos	3	3	3
3. Normalização	0 a 2 pontos	2	2	2
MÉDIA	---	10	10	10
05 – PARTE PRÁTICA (TEÓRICA)	---			
1. Segurança e profundidade na exposição	0 a 5 pontos	5	5	5
2. Respostas que apresentem clareza quanto aos conceitos apresentados na arguição	0 a 5 pontos	5	5	5
MÉDIA		10	10	10
TOTAL		10	10	10
MÉDIA GERAL DO CONCLUDENTE			10	

SÃO LUÍS, 15/12/2021.

PRESIDENTE DA BANCA:

*Silas N. Melo*

1º MEMBRO DA BANCA:

*Adriana C. R. S. F.*

2º MEMBRO DA BANCA:

*Suzanna Almeida*





## ATA RESUMO DE AVALIAÇÃO DE MONOGRAFIA PARA CONCLUSÃO DO CURSO DE GEOGRAFIA / UEMA

### 01 – IDENTIFICAÇÃO:

ALUNO: Marcos Vinicius Lima de Sousa

TEMA DA MONOGRAFIA: CARACTERIZAÇÃO DE USO DAS TERRAS NA AMAZÔNIA  
MARANHENSE: uso real e formal na região de planejamento do Baixo Munim

### 02 – BANCA EXAMINADORA:

a) PROFESSOR ORIENTADOR: Silas Nogueira de Melo

b) 1º MEMBRO: Antonio Carlos Reis de Freitas

b) 2º MEMBRO: Swanni Tatiana Alvarado Romero

### 03 – APRESENTAÇÃO:

DATA: 15/12/2021.

HORÁRIO: 8 horas.

LOCAL: Remoto (Google Meet).

TEMPO UTILIZADO PARA APRESENTAÇÃO: 30 MINUTOS

ARGUMENTAÇÃO: 60 MINUTOS.

### 04 – MÉDIA DA MONOGRAFIA: 10