

TRÊS DÉCADAS DE PRESSÃO ANTRÓPICA NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DE UPAON-AÇU/MIRITIBA/ALTO PREGUIÇAS, MARANHÃO: QUANTIFICAÇÃO DA PERDA VEGETAL E TENDÊNCIAS ESPACIAIS VIA MAPBIOMAS (1993-2023)

Three decades of anthropogenic pressure in the Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças Environmental Protection Area (APA), Maranhão: quantification of vegetation loss and spatial trends using Mapbiomas (1993–2023)

Fabio Sandro de Jesus Pereira Medeiros

Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD

Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-3625-2632>

fabiosjpm@icloud.com

Adelsom Soares Filho

Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0433-5732>

adelsomfilho@ufgd.edu.br

Raimundo Afonso Silva Paiva

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-8977-689X>

raimundoafonso954@gmail.com

Maria das Dores Santos Carvalho

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-1613-3094>

dorescarvalhoz@gmail.com

Leiliane de Jesus Melo Seguins

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-9921-0110>

leilianeseguins@outlook.com

Artigo recebido em dezembro/2025 e aceito em fevereiro/2026

RESUMO

O presente artigo analisa a mudança do uso da terra na Área de Preservação Ambiental (APA) de Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças, no Maranhão, criada através do Decreto Estadual No 12.428/92, visando disciplinar o uso da terra e proteger a fauna e flora diante das ameaças do crescimento urbano desordenado. O objetivo central foi analisar processos de mudanças temporal e espacial, na dinâmica de uso da terra nessa APA, com foco nas alterações da cobertura vegetal. O método utilizado pautou-se na abordagem quali-quantitativa. Quanto aos procedimentos metodológicos foram elaboradas revisões bibliográficas, obtenção e processamento de dados cartográficos (raster e vetorial), utilização

de dados da coleção 9 da plataforma MapBiomias e atividades de campo através de registros, coletas e validações. Os resultados indicam tendência de diminuição das coberturas vegetais com características densas e de elevada estatura; aumento das vegetações com características herbáceas e arbustiva; e perdas progressivas dos atributos naturais como áreas de praias, dunas, areais, corpos e cursos d'água. Verificou-se a expansão significativa de atividades antrópicas, principalmente das relacionadas a agropecuária, associadas à diminuição das condições naturais. Concluiu-se que a área de estudo vem sofrendo perdas das características naturais associada a atividades antrópicas sem nenhum ordenamento, além de crescimento urbano desordenado, turismo e mineração, visto que a APA não dispõe de um plano de manejo publicado.

Palavras-chave: Mudanças Espaciais; Cobertura Vegetal; Transformações Antrópicas; Análise Temporal; Geoprocessamento.

ABSTRACT

The present article analyzes the change in land use in the Environmental Protection Area (APA) of Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças, in Maranhão, created through State Decree No. 12.428/92, aiming to regulate land use and protect fauna and flora in the face of threats from disorderly urban growth. The central objective was to analyze processes of temporal and spatial changes in the dynamics of land use in this APA, with a focus on changes in vegetation cover. The method used was based on a quali-quantitative approach. As for the methodological procedures, bibliographic reviews were carried out, cartographic data (raster and vector) were obtained and processed, data from collection 9 of the MapBiomias platform were used, and field activities were conducted through records, collections, and validations. The results indicate a tendency toward a decrease in vegetation cover with dense and tall characteristics; an increase in vegetation with herbaceous and shrub characteristics; and progressive losses of natural attributes such as beach areas, dunes, sandy areas, bodies and courses of water. A significant expansion of anthropic activities was observed, mainly those related to agriculture and livestock, associated with the reduction of natural conditions. It was concluded that the study area has been suffering losses of natural characteristics associated with anthropic activities without any planning, as well as disorderly urban growth, tourism, and mining, since the APA does not have a published management plan.

Keywords: Spatial Changes; Vegetation Cover; Anthropogenic Transformations; Temporal Analysis; Geoprocessing.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, algumas categorias de áreas protegidas são estabelecidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000. O SNUC é um conjunto de todas as Unidades de Conservação (UC) registradas e distribuídas no território nacional. As UCs são espaços territoriais dotados de recursos naturais relevantes, incluindo águas soberanas do Brasil, delimitadas pelo Poder Público, objetivando a conservação e à adequada proteção (Brasil, 2000). No âmbito das UCs, as Áreas de Preservação Ambiental (APA) protegem a diversidade biológica e disciplinam a ocupação humana (Brasil, 2000). Porém, o uso de seus recursos naturais sem qualquer visão sustentável, visando predominantemente suprir as demandas antrópicas, compromete a conservação da diversidade biológica (Gusmão Soares *et al.*, 2024)

Tais pressões estão presentes na APA de Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças, no Maranhão. Fonseca *et al.* (2019) destacam que o Sistema de Alerta do Desmatamento (SAD) apontou que em 2019 a APA apresentou uma das maiores perda da cobertura vegetal entre as UCs amazônicas. Sousa da Silva (2021) aponta que as formas de uso da terra são um dos fatores que contribuem para essa perda da vegetação nativa, pois a cobertura vegetal diminui à medida que as atividades antrópicas avançam.

A partir dessas constatações, pode-se afirmar que as formas de uso da terra, em diversas ocorrências, são danosas à estabilidade ecossistêmica. Bonilha (2019) relata que a expressão “uso da terra” se refere a estruturas das organizações espaciais, fruto da relação entre o natural e o antrópico. Seabra e Cruz (2013) afirmam que o uso da terra sintetiza a forma que o espaço está sendo ocupado pelo ser humano em constantes alterações. Para Leite e Rosa (2012) o uso da terra é de suma importância para compreender as formas de ocupação dos espaços.

Nessa perspectiva, compreender essas dinâmicas demanda instrumentos capazes de registrar, representar e analisar as transformações que ocorrem no território. Desse modo, as geotecnologias ganham relevância, pois são ferramentas que possibilitam classificar o uso e cobertura da terra, além de facilitar estudos ambientais nas análises da paisagem. Recursos como sensoriamento remoto (SR) e sistemas de informações geográficas (SIG) permitem compilar informações, monitoram áreas, permitindo armazenar e combinar dados espaciais, auxiliando no planejamento e gestão de áreas protegidas (Alam *et al.*, 2020)

Diante do exposto, destaca-se a Plataforma MapBiomas que fornece dados anuais de mapeamento da cobertura da terra, além de informações sobre desmatamento, degradação e regeneração da vegetação, através de imagens de alta resolução (Francisco *et al.*, 2023), uma plataforma online que oferece dados anuais (Cortez *et al.*, 2025). Silva *et al.* (2024) acrescentam que é uma plataforma gratuita, mantida pelo observatório do clima, desenvolvida por pesquisadores, comunidade acadêmica, ONGs e empresas de tecnologias.

O monitoramento das mudanças de uso da terra tem se tornado fundamental para a compreensão dos impactos antrópicos sobre os elementos naturais da paisagem, sobretudo nas UCs (Dias *et al.*, 2017; Gomes, 2022). Os dados fornecidos pela plataforma MapBiomas são ferramentas essenciais para diversas análises em todo território brasileiro.

Estudos recentes demonstram a aplicabilidade da plataforma em pesquisas sobre perda de cobertura vegetal e aumento das atividades antrópicas em APAs. Como os estudos de Neto *et al.* (2022) sobre desmatamento e conversão da terra em pastagem na APA Triunfo do Xingu (APATX), no Pará; Oliveira *et al.* (2023) quantificaram os padrões espaciais da estrutura da paisagem na APA do Pratigi (BA), evidenciando o aumento da fragmentação florestal. Graciliano *et al.* (2024)

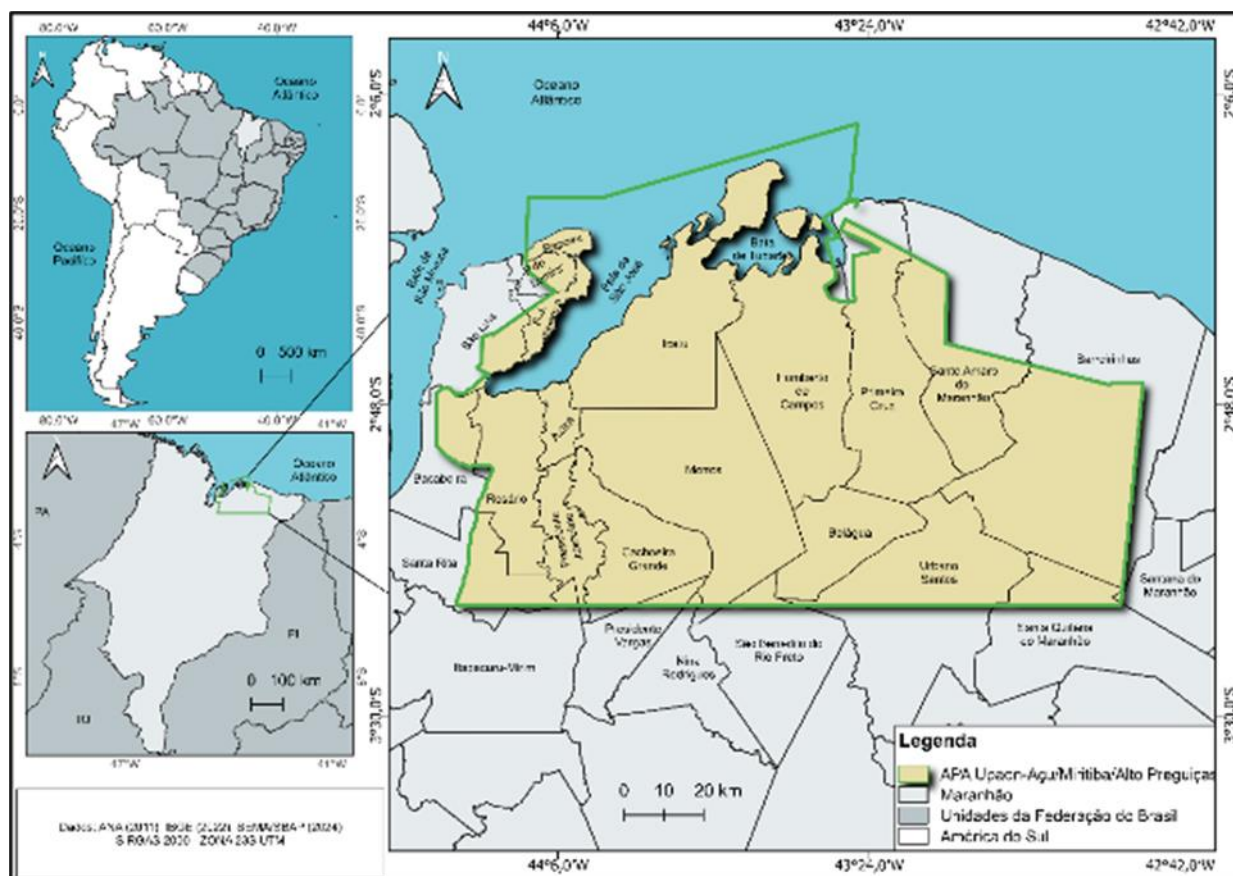
avaliaram a evolução temporal do uso da terra nas APAs de Catolé e Fernão Velho, Santa Rita e Pratagy, em Alagoas, entre 2012 e 2022. Esses trabalhos ressaltam a importância dos dados da plataforma MapBiomas para compreender os impactos antrópicos sobre ecossistemas naturais.

A problemática central envolvendo a área de estudo perpassa pela fragilidade ambiental e nas constantes pressões sobre seus ecossistemas, em especial nas formações florestais, restingas, dunas, áreas úmidas e sistemas costeiros. Diante disso, a unidade permanece sem um plano de manejo publicado e efetivamente implementado, contribuindo para as pressões contínuas exercidas sobre os aspectos naturais. O problema central consiste nas transformações no uso e cobertura da terra, que implica na perda da cobertura vegetal. Há uma lacuna do conhecimento quanto ao acompanhamento das mudanças na paisagem em séries longas e temporais, principalmente considerando três décadas de criação da unidade, demonstrando assim a contribuição científica e aplicada da presente pesquisa.

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo analisar os processos de mudanças temporais e espaciais, no período de 1993 a 2023, na dinâmica de uso e cobertura da terra da APA de Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças, Maranhão, com foco nas alterações da cobertura vegetal, empregando dados da Coleção 9 da plataforma MapBiomas. A utilização desta série temporal fundamenta-se em dois critérios: marco institucional e análise das mudanças ao longo do tempo. O ano de 1993 representa o primeiro período anual completo após a instituição da área de estudo, permitindo observar a cobertura vegetal em seu momento inicial. A adoção do intervalo de dez anos possibilita identificar as tendências de mudanças em três décadas, especificamente a redução da cobertura vegetal.

2. ÁREA DE ESTUDO

A APA de Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças, localizada no Maranhão, Nordeste do Brasil (Figura 1), foi criada através do Decreto Estadual nº 12.428/92, com 1.535.310ha, abrangendo 24 municípios. A área é um refúgio para espécies ameaçada, como o peixe-boi-marinho e diversas aves migratórias. A criação visa disciplinar o uso da terra e proteger a fauna e flora diante das ameaças do crescimento urbano desordenado (Maranhão, 1992; IMESC, 2020).



Fonte: Autores, 2025.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa caracteriza-se por uma abordagem quali-quantitativa. O percurso metodológico ocorreu segundo Ross (2009), cujo procedimentos destaca que toda análise geoambiental inspira a divisão entre trabalho de gabinete e trabalho de campo, atrelados ao emprego da cartografia. O roteiro metodológico foi executado conforme a figura 2.

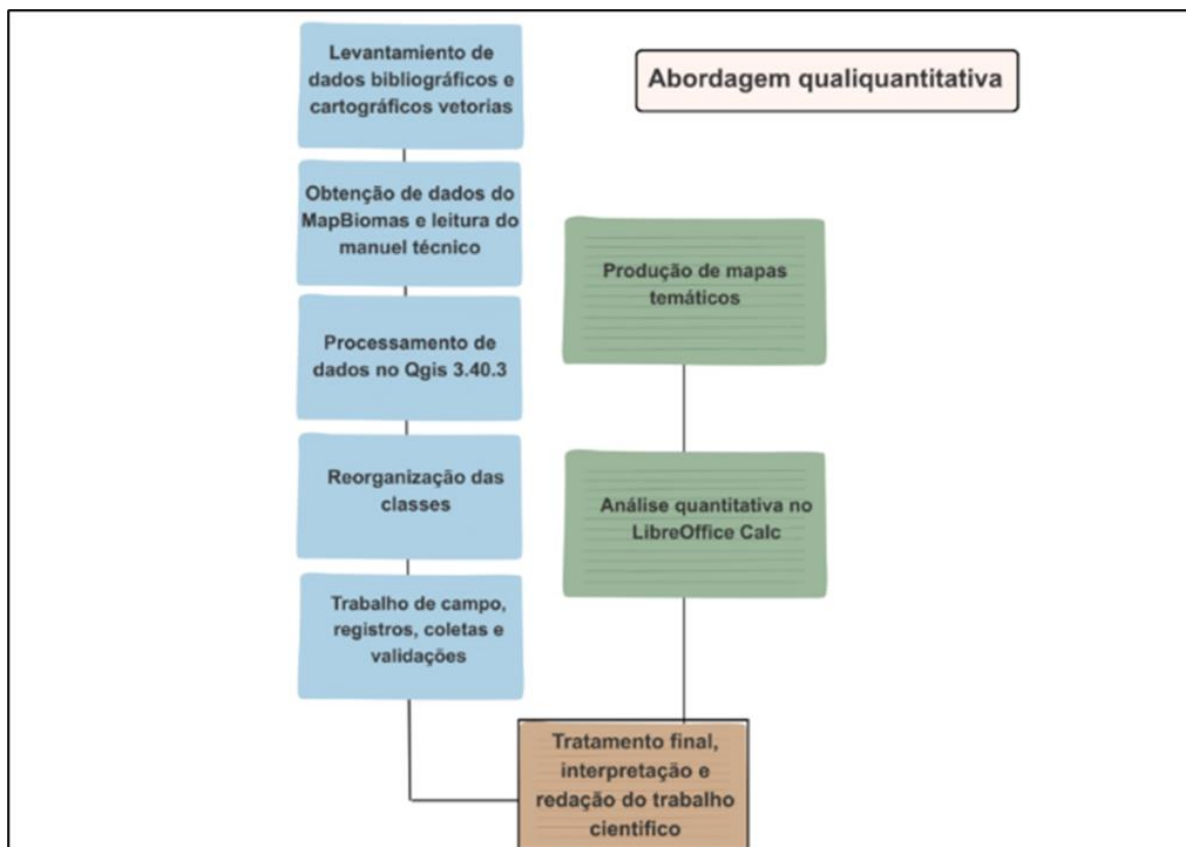


Figura 2- Roteiro metodológico.
Fonte: Autores, 2025.

3.1. Trabalho de gabinete

Realizou-se inicialmente buscas bibliográficas nos repositórios virtuais de dissertações e teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e Universidade Federal do Maranhão (UFMA). O objetivo foi identificar produções acadêmicas relacionadas a área de estudo, metodologias aplicadas, definição do objetivo e discussões sobre a problemática ambiental.

Em seguida, foram coletados dados cartográficos secundários em formato vetorial para representar os limites territoriais e os aspectos biofísicos da área de estudo, conforme quadro 1.

Quadro 1: Fonte dos dados vetoriais.

Representação	Fonte de dados	Publicação
Limites da América do Sul	(ANA, 2011)	Catálogo de Metadados da ANA
Limites das unidades da federação e municipais	(IBGE, 2022)	IBGE Geociências
Polígono da área de estudo	(SEMA/SBAP, 2024)	Fornecimento para pesquisa
Geologia e Geomorfologia	CPRM (2013; 2024)	Geodiversidade do Estado do Maranhão; Guia de procedimentos técnicos do departamento de gestão territorial: vol.7, v2.
Solos	CPRM (2013); Santos et al. (2025)	Geodiversidade do Estado do Maranhão; Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (6 a ed.)

Vegetação	IBGE (2012; 2023)	Manual Técnico da vegetação Brasileira (2a ed.); IBGE Geociências
-----------	-------------------	--

Fonte: Autores, 2025.

Da Coleção 9 da plataforma MapBiomas (2024) foram baixados quatro arquivos no formato TIFF referente aos anos 1993, 2003, 2013 e 2023. As 15 classes de uso e cobertura da terra originais foram reorganizadas em cinco grandes grupos, a partir da similaridade fisionômica e funcional. A classe Praia, Duna e Areal, embora incluída pelo MapBiomas na classe Área Não Vegetada, foi destacada por se tratar de formações naturais, que apresentam ausência de cobertura vegetal e não resultante de ação antrópica (Quadro 2). O agrupamento e as cores adotadas basearam-se no arquivo “legenda coleção 9” conforme metodologia de MapBiomas (2024).

Quadro 2: Fonte dos dados vetoriais.

Grande grupo	Classes	Características
Florestas	Formação Florestal, Formação Savânica, Mangue e Floresta Alagável	Vegetação de elevada estatura e densidade de cobertura vegetal
Vegetação Herbácea e Arbustiva	Campo Alagado e Área Pantanosa, Apicum, Formação Campestre	Vegetação rasteira, arbustiva, lenhosa e de pequeno porte
Agropecuária	Pastagem, outras lavouras Temporária, Silvicultura, Mosaico de Usos, Soja	Atividades agrossilvipastoril
Área não vegetada	Área Urbanizada, Mineração, Outras Áreas não Vegetadas	Áreas de supressão vegetal de origem antrópica
Corpo D'água	Rio, Lago e Oceano	Rios, lagos, represas e reservatórios
	Praia, Duna e Areal	Formações naturais sem cobertura vegetal

Fonte: Autores, 2025.

Os arquivos vetoriais e *raster* foram processados no ambiente do *software* QGIS Desktop (3.40.3). Os arquivos *raster* foram recortados a partir do *shapefile* do polígono da APA, por meio da ferramenta “Recortar raster pela camada de entrada”. Os dados originalmente referenciados no sistema de coordenadas geográficas WGS 84, foram reprojetados para sistema de coordenadas UTM em SIRGAS 2000, Zona 23S. O agrupamento das classes foi realizado por meio da ferramenta “Reclassificar por tabela”, enquanto a quantificação das áreas em hectares (ha) foi feita com a ferramenta “r. report” no GRASS GIS.

Posteriormente, os valores resultantes foram organizados e analisados no programa LibreOffice Calc, permitindo a execução dos cálculos e obtenção dos percentuais de uso da terra. Para quantificar as mudanças adotou-se a seguinte equação:

$$\Delta A = A_{\text{final}} - A_{\text{inicial}}$$

Onde:

- ΔA = mudança de área (perda ou ganho);
- A_{final} = área observada no ano mais recente;

- A inicial = área observada no ano de referência.

3.2. Trabalho de campo

As atividades de campo ocorreram entre novembro de 2024 e setembro de 2025, com objetivo de validar os achados em gabinete, realizar registros fotográficos e coletar observações diretas. Foram visitadas localidades representativas de diferentes tipos de pressão antrópica, incluindo:

- Áreas agrícolas de subsistência: São Simão (Município de Rosário);
- Áreas de manguezal com novas ocupações: Cumbique (Município de Raposa) e Quebra Pote (Município de São Luís);
- Áreas de extração mineral para construção civil: Município de Presidente Vargas;
- Áreas de monocultura mecanizada: Município de São Benedito do Rio Preto.

Foram empregados um Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT), smartphone e bloco de anotações para coleta e registro de informações.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização biofísica e classes de uso

Do ponto de vista geológico, a área de estudo é caracterizada por deposições do Quaternário; Grupo Barreiras, do Neógeno; Grupo Itapecuru do Cretáceo; e pelo Suíte Intrusiva Rosário, do Riachão. As feições do relevo caracterizam-se por formas planas como as planícies costeiras, fluvio-lacustre, fluvio-marinhas e áreas de deposições de dunas; e por formas altimétricas como superfícies modeladas, colinas e tabuleiros costeiros (CPRM, 2013; IMESC, 2019). Os tipos de solos são Neossolos, Argissolos, Gleissolos, Latossolos e Plintossolos (CPRM, 2013). A APA Apresenta características biogeográficas de ecótono, dada a localização entre a Amazônia, Zona Costa Brasileira, Cerrado e a Zona Marinha. A vegetação é caracterizada pela diversificação, incluindo espécies da área de contato florestal decidual/cerrado, vegetação pioneira de mangues e restingas, floresta ombrófila aberta, floresta ombrófila densa aluvial e vegetação savânica (IBGE, 2012; IMESC, 2020). A caracterização biofísica pode ser observada na figura 3.

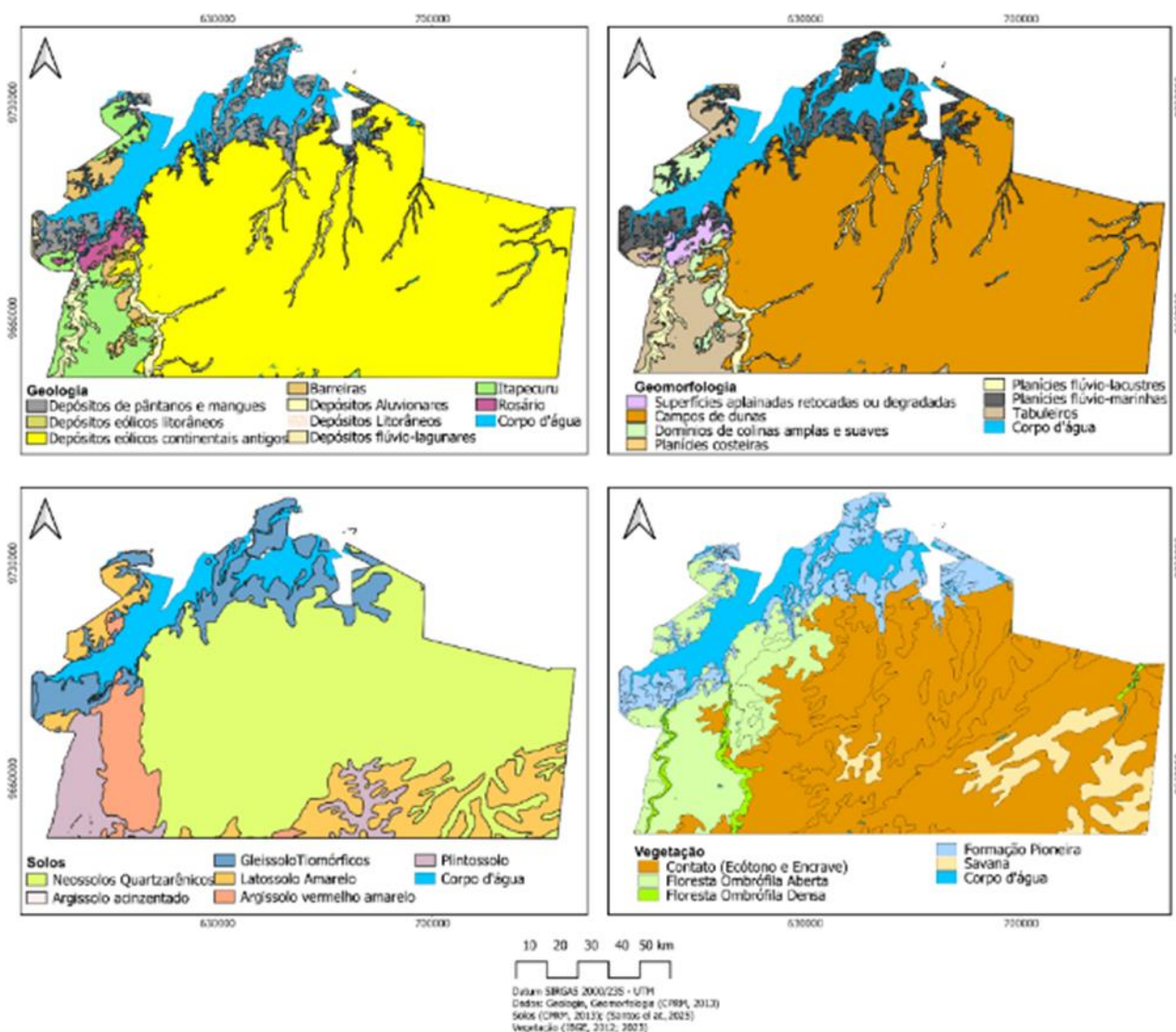


Figura 3 - Caracterização biofísica da APA Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças, MA.

Fonte: Autores, 2025.

A análise multitemporal considerou seis classes de uso e cobertura da terra: quatro naturais (Floresta; Vegetação Herbácea e Arbustiva; Praia, Dunas e Areal; e Corpos D'água) e duas antrópicas (Área Não Vegetada e Agropecuária). A tabela 1 sintetiza as variações quantitativas entre 1993 e 2023.

Tabela 1: Variação quantitativa das classes de uso.

Classes	Área das classes em hectares (ha)				Mudanças (ha)	
	1993	2003	2013	2023		
Florestas	1.123.389	1.085.138	1.083.586,60	1.039.502,00	-83.887	↓
Vegetação Herbáceas e Arbustivas	39.094	46.165	44.976	43.390	+4.296	↑
Praia, Dunas e Areal	1.483	1.620	1.414	797	-686	↓
Corpo D'água	139.621	135.265	131.948	133.892	-5.728	↓
Agropecuária	49.601	83.766	88.543	131.033	+81.432	↑
Área não vegetada	8.525	9.760	11.246	13.099	+4.574	↑

Fonte: Autores, 2025.

4.2. Dinâmicas das classes naturais

A análise dos dados temporais demonstra que a classe Floresta é predominante sobre a área de estudo. No ano seguinte à implantação da APA, ocupava uma área de 1.123.389ha, apresentando reduções ao longo dos anos. Entre os anos 1993 e 2003 apresentou significativa perda de área, – 38.251ha. Já no período compreendido nos anos de 2003 e 2013 a diminuição foi menor, –1.551ha. Entre 2013 e 2023 a diminuição é a mais expressiva, –44.084ha.

Quanto às áreas de Vegetação Herbácea e Arbustiva, os dados apontam para expansão. Houve um decréscimo entre os anos de 2003 e 2013, perda de –1.189ha. Entre 2013 e 2023, –1.585ha. Em comparação aos valores iniciais registrados em 1993 e aos valores finais em 2023, a classe apresenta crescimento de +4.296ha.

Segundo literatura consultada como Silva *et al.* (2016); Barros e Bandeira (2018); Santos (2024), na região estudada ocorrem fragmentos de vegetação secundária em processo de sucessão ecológica, apresentando feições lenhosas e arbóreas. Pode-se acrescentar que a diminuição da classe Floresta e o crescimento da classe Vegetação Herbácea e Arbustiva estão em associação. As áreas de vegetação densa, com espécies de alto porte e elevada estatura, sofreram interferência antrópica como retirada e fragmentação, ocasionando assim o processo gradativo de regeneração natural, tornando-as vegetação com características lenhosas e arbustivas.

A perda da cobertura vegetal nativa no Maranhão é discutida por Costa *et al.* (2019), que caracterizam o processo de uso da terra na Região Metropolitana de São Luís (RMGSL) e na Mata dos Cocais pela fragmentação dos ecossistemas florestais, ocasionando a alteração da paisagem e na anormalidade dos biomas. Segundo RAD (2024), o Maranhão encontra-se em uma espiral crescente de desmatamento, liderando a classificação nacional deste indicador. Barrada (2024) descreve que ocorre uma intensificação na retirada da cobertura vegetal da Amazônia Legal e do MATOPIBA (sigla para Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), principalmente no Maranhão onde 99 dos municípios encontram-se inseridos nestas delimitações.

As transições e mudanças entre as classes são expressas por meio de quatro mapas que permitem a leitura visual comparativa das dinâmicas ao longo dos anos analisados, podendo ser observadas na figura 4.

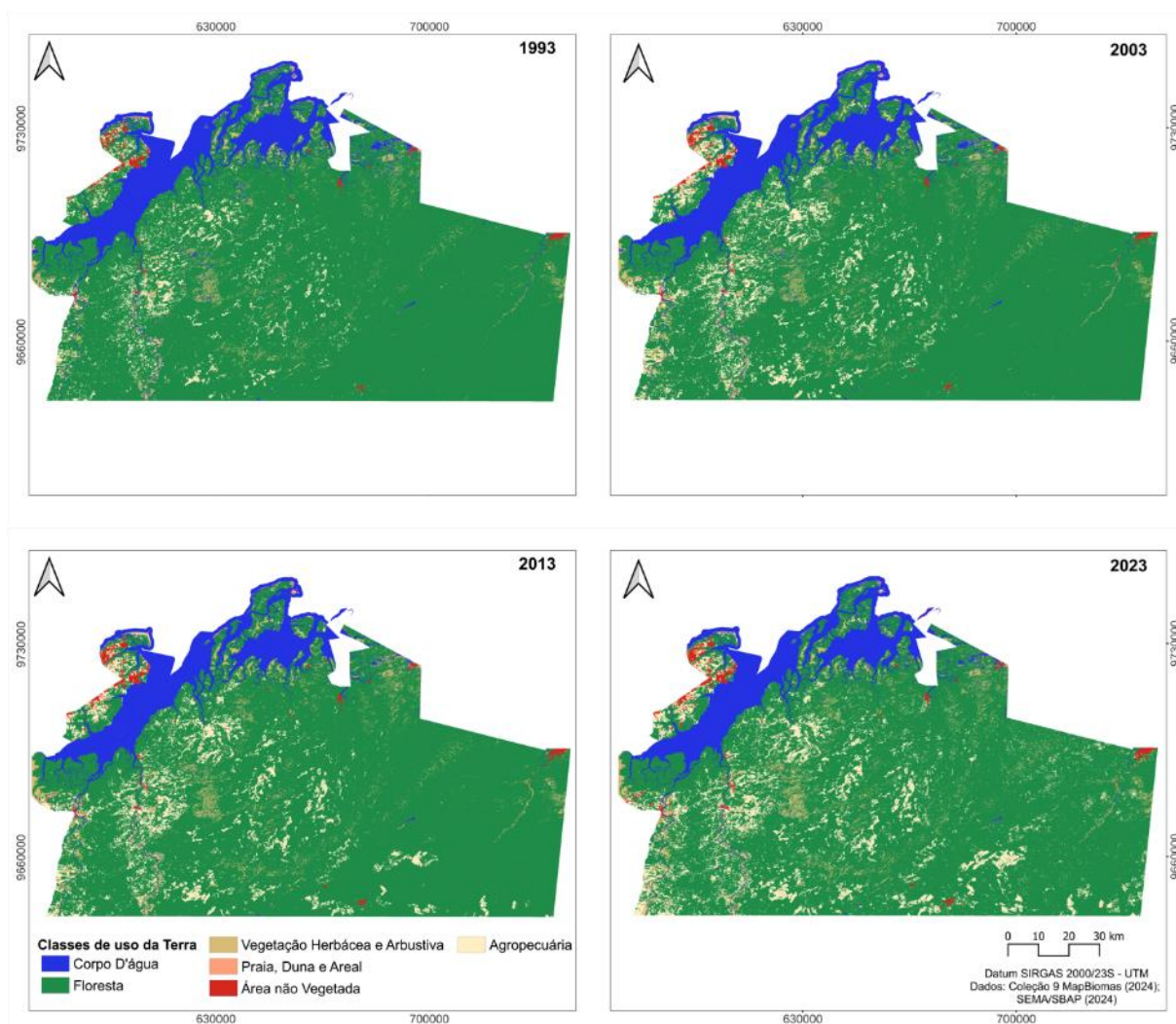


Figura 4 - Coleção amostral da transição de áreas entre as classes de uso 1993-2023.

Fonte: Autores, 2025.

Os dados demonstram significativas perdas de áreas entre as classes Praia, Dunas e Areais e Corpos D'água. As informações levantadas apontam para o único crescimento em área das Praias, Dunas e Areais no período de 1993 a 2003, onde a classe apresentou +136ha. Em contrapartida, constatou-se que a classe apresentou perdas de áreas entre 2003 e 2013, -205ha. Entre 2013 e 2023, a perda contabilizou -617ha. De igual modo, a classe Corpos D'água apresentou perdas consideráveis nos anos iniciais, -4.355ha entre 1993 e 2003, -3.316ha entre 2003 e 2013. Porém, verificou-se um crescimento entre os anos de 2013 e 2023, +1.944ha. É importante ressaltar que embora as duas classes registrem incrementos pontuais, estes ganhos não eliminam as pressões antrópicas sobre elas. A despeito disso, estudos como os Oliveira e Dias (2018), Lima (2021), Silva *et al.* (2024) destacam que os corpos d'água e as zonas de praias apresentam supressão devido ao crescimento da urbanização e atividades turísticas e imobiliárias, principalmente na Ilha do Maranhão, onde se localiza São Luís, a capital do estado.

4.3. Expansão das classes antrópicas

Os resultados obtidos indicam o crescimento das classes antrópicas sobre as classes naturais. A Agropecuária apresenta o maior crescimento entre as classes analisadas. Entre 1993 e 2003, houve um acréscimo de +34.164ha; entre 2003 e 2013, o crescimento foi de +4.777ha; no período 2013 a 2023, registrou-se o maior avanço analisado, totalizando +42.490ha. Em comparação a área de 1993 com 2023, houve um incremento total de +81.432ha. Nessa lógica, percebe-se que a Área não vegetada apresentou aumento relevante nas três décadas. Entre 1993 e 2003, o aumento foi de +1.235ha. Entre 2003 e 2013, apresentou um crescimento de +1.485ha. Entre 2013 e 2023, +1.853ha. Semelhante a classe Agropecuária, o crescimento foi expressivo se comparados o valor em área encontrado em 1993 e 2023, com ganho total de +4.574ha.

Esses achados podem ser entendidos no contexto do MATOPIBA, onde ocorrem diversas atividades agrossilvipastoril, em amplo crescimento territorial e em avanço nos domínios da área em estudo (Correa, 2022; Santos, 2024). Essas atividades caracterizam-se por serem mecanizadas, em grandes latifúndios de monoculturas, coexistindo com a agricultura familiar, de subsistência, em pequenas propriedades, tipificadas pela rotação de plantios (Mesquita, 2011). Neres e Neres (2021) acrescentam que os pequenos produtores no Maranhão utilizam técnicas de retirada da cobertura vegetal para plantio de subsistência, posteriormente, utilizam as queimadas para limpeza dos terrenos.

4.4. Sínteses interpretativas (redução das classes naturais e avanço das classes antrópicas)

Oliveira e Dias (2018); Costa *et al.* (2019) e Barros e Bandeira (2020) e chamam a atenção para o crescimento da urbanização, mineração, atividades industriais, turísticas e imobiliárias em detrimento da retirada da vegetação no território da APA. Durante as atividades realizadas em campo constatou-se diversas situações de atividades antrópicas realizadas a partir da retirada da cobertura vegetal, os registros podem ser observados na síntese amostral representada na figura 5.

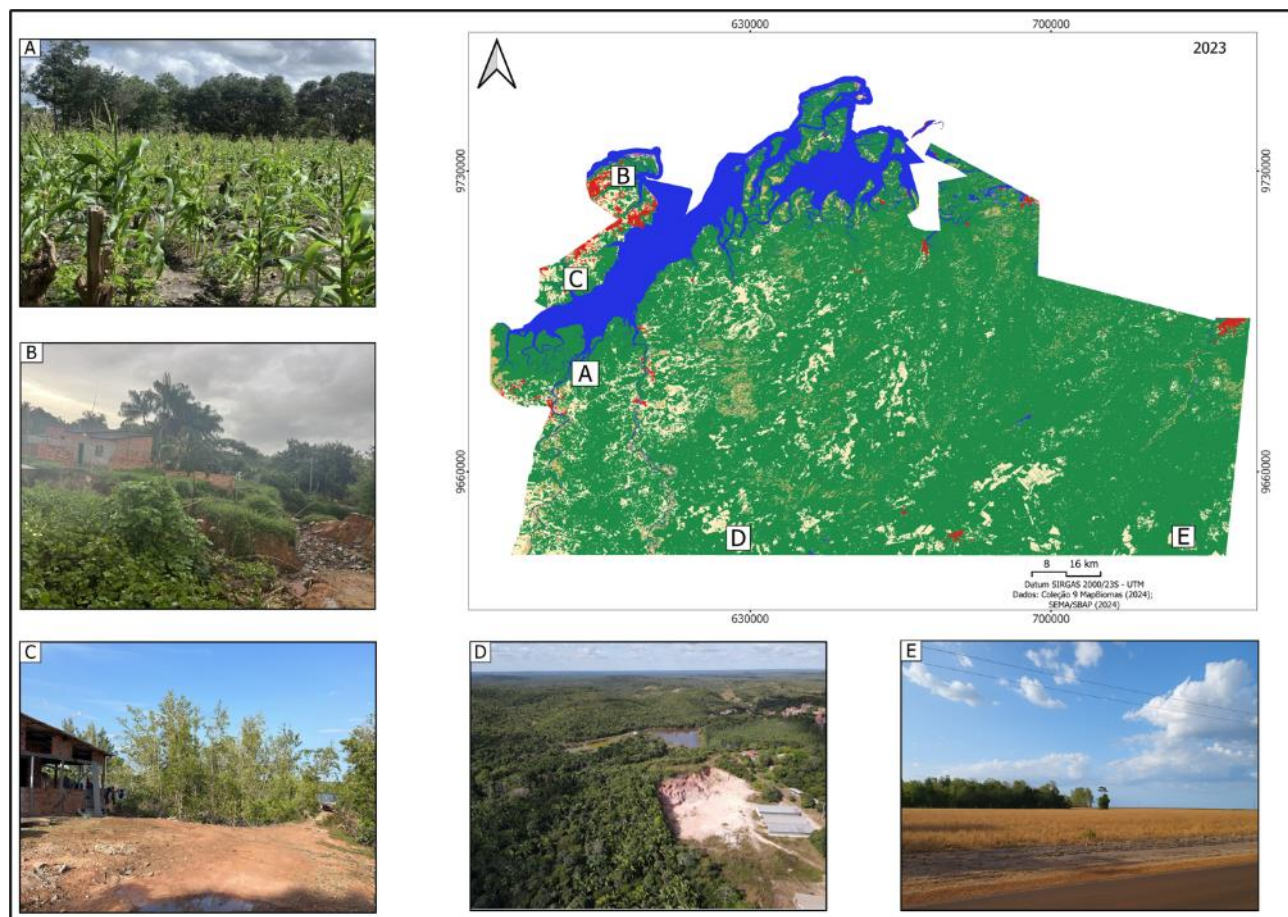


Figura 5 - Síntese amostral de pontos de campo com registro fotográfico das áreas de supressão da cobertura vegetal, evidenciando os diferentes usos da terra responsáveis pela redução da vegetação nativa.

Fonte: Autores, 2025.

A – Plantação de milho para agricultura de subsistência, evidenciando a substituição da cobertura vegetal nativa por áreas cultivadas (2024); B – Supressão da vegetação nativa e substituição por solo exposto, evidenciando processos erosivos e descarte inadequado de resíduos em área de expansão urbana (2024); C – Aterro em área de manguezal para fins de ocupação humana, evidenciando a supressão da vegetação típica (2025); D – Área desmatada em função da retirada de material para a construção civil (2025); E – Área de monocultura substituindo vegetação nativa. Ao fundo, observa-se remanescente florestal fragmentado (2024).

5. CONCLUSÕES

Este estudo analisou as dinâmicas espaço-temporal do uso e cobertura da terra na APA de Upaon-Açu/Miritiba e Alto Preguiças, no Maranhão, entre os anos 1993 e 2023, evidenciando tendências de perda expressiva das classes Floresta e a expansão significativa da Agricultura e das Área Não Vegetada. Sobre a Vegetação Herbácea e Arbustiva, em campo, foram constatados estágios sucessionais de regeneração em áreas previamente desmatadas, evidenciando um ciclo de supressão de florestas primárias. Já as classes naturais Praia, Dunas e Areais e Corpos D'água apresentaram regressões.

Os resultados evidenciam problemáticas ambientais nesta vasta área biodiversa, que, pela ausência de um plano de manejo publicado e socializado, fragiliza a função socioambiental desta UC.

A diminuição qualitativa e quantitativa da vegetação, paralela à expansão das atividades antrópicas, apontam para a necessidade de maior controle e ordenamento territorial.

Os dados disponibilizados pela Plataforma MapBiomas foram satisfatórios para obtenção dos resultados. A pesquisa atingiu o objetivo proposto ao apresentar a diminuição da cobertura vegetal, apontando o crescimento das atividades antrópicas. Contudo, limita-se, pois, a agregação de quinze subclasses em seis classes impossibilitou a identificação de subtipos de vegetações nativas e em apurações mais pontuais de atividades antrópicas. A ausência de levantamento socioeconômico detalhados junto às comunidades locais limitou uma melhor descrição.

A pesquisa oferece uma contribuição científica ao demonstrar, através de metodologias sólidas e aplicáveis, as mudanças nas formas de uso e consequentemente a perda da cobertura vegetal em uma zona de transição estratégica e de relevante importância ecológica, com intensas explorações dos recursos naturais, oferecendo evidências essenciais para ciência, planejamento ambiental e gestão pública. Desse modo, espera-se que os resultados obtidos contribuam para sensibilizar o Poder Público quanto a urgente necessidade de medidas como a discussão e implantação do Plano de Manejo, o fortalecimento das ações fiscalizadoras e a aplicação de políticas para a conservação e proteção da vegetação nativa. Sugere-se que pesquisas futuras aliem levantamentos socioeconômico, séries históricas mais apuradas, atividades e estudos com dados geoespaciais em escalas de trabalhos com maiores riquezas de detalhes subsidiando estratégias de gestão mais integradas e preventivas.

REFERÊNCIAS

ALAM, A.; BHAT, M. S.; MAHEEN, M. Using Landsat satellite data for assessing the land use and land cover change in Kashmir valley. **GeoJournal**, São Paulo, v. 85, n. 6, p. 1529–1543, 2020.

BARRADA, D. B. **Análise espacial da Amazônia legal maranhense na região de influência da MATOPIBA: desmatamento e indicadores socioeconômicos nos anos de 2013 e 2023.** 2024. 74 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Socioeconômico) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2024.

BARROS, S.; BANDEIRA, I. C. N. **Geodiversidade da Ilha do Maranhão.** Teresina: CPRM, 2020. 1p.

BONILHA, G. O. **Zoneamento Geoambiental Mediante Aplicação da Geoecologia de Paisagens: Ordenamento territorial do município do Rio Grande/RS.** 2019. 161 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2019.

BRASIL. **Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, 2000. 14p.

CORREA, B. A. **Transformações do uso e ocupação do solo no território de cidadania dos cocaís no Maranhão e suas implicações na cadeia produtiva do babaçu.** 2022. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

CORTEZ, J. W.; ASSUNÇÃO, V. A.; MOTOMIYA, A. V. A.; RIBEIRO, V. O.; PRADO, E. A. F. Análise do uso e ocupação do solo no município de Dourados – MS, com dados do MapBiomias. **Geociências**, São Paulo, v. 44, n. 2, 2025

COSTA, A. P.; DIAS, L. J. B. S.; SOUSA, J. S.; MONTEIRO, G. M. Alterações antropogênicas no contexto da cobertura vegetal da Região Metropolitana da Grande São Luís (RMGSL) – MA. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 21, n. 2, p. 19–32, 2019.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Geodiversidade do Estado do Maranhão.** Teresina: CPRM, 2013. 294p.

DIAS, L. C. C.; MOSCHINI, L. E.; TREVISAN, D. P. A Influência das Atividades Antrópicas na Paisagem da Área de Proteção Ambiental Estadual do Rio Pandeiros, MG - Brasil. **Frontera: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 6, n. 2, p. 85–105, 2017.

FONSECA, A.; CARDOSO, D.; RIBEIRO, J.; RAISSA, F.; KIRCHHOFF, F.; SOUZA JÚNIOR, C.; VERISSIMO, A. Boletim do desmatamento da Amazônia Legal (novembro 2019) SAD. Imazon, Belém, 2019. Disponível em: <https://imazon.org.br/publicacoes/boletim-do-desmatamento-da-Amazonia-legal>. Acesso em: 17 jul. 2025.

FRANCISCO, P. R. M.; SANTOS, D.; RIBEIRO, G. N.; SILVA, V. F.; AYRES, G. D. J.; RODRIGUES, R. C. M. Dinâmica temporal da cobertura e uso das terras do estado da Paraíba utilizando Mapbiomas©. **Revista Geama**, v. 9, p. 56-65, 2023.

GOMES, F. V. S. **Eficácia da criação da APA e da Floresta Nacional do Araripe na dinâmica de perda e fragmentação da cobertura vegetal no interior e entorno das unidades de conservação.** 2022. 73 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

GRACILIANO, W. S.; SILVA JUNIOR, J. R.; ARAUJO, K. D. Análise temporal do uso e ocupação do solo em unidades de conservação, em Maceió, Alagoas. **GEOFRONTER**, v. 10, p. e8943, 2024.

GUSMÃO, SOARES, I.; DE OLIVEIRA, R. C.; ARAUJO DOS SANTOS, L. C. Caracterização dos Sistemas Antrópicos da Bacia Hidrográfica do Rio Preguiças – MA, Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 2, n. 46, p. 267–292, 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271p.

IMESC - INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS SOCIOECONOMICOS E CARTOGRAFICOS. **Relatório Técnico de Geologia, Geomorfologia e Hidrogeologia do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Maranhão (ZEE) – Etapa Bioma Amazônico.** São Luís: IMESC, 2019. 239p.

IMESC - INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS SOCIOECONOMICOS E CARTOGRAFICOS. **Unidades de Conservação Estaduais.** São Luís: IMESC, 2020. 70p.

LEITE, E. F.; ROSA, R. Análise do uso, ocupação e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio Formiga, Tocantins. **Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia**, v. 4, n. 12, p. 90-106, 2012.

LIMA, H. L. R. **Ocupação humana e processos costeiros na falésia da Praia da Ponta Verde, município de São José de Ribamar - Maranhão**. 2021. 115 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2021.

MAPBIOMAS. **Projeto MapBiomass**. Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil. 2024. Disponível em: <https://mapbiomas.org>. Acesso em: 14 jul. 2025.

MARANHÃO. **Decreto nº 12.428 de 05 de junho de 1992**. Cria no Estado do Maranhão, a Área de Proteção Ambiental de Upaon-Acu/ Miritiba/ Alto Preguiças com os limites que especifica e dá outras providências. São Luís, 1992. 4p.

MESQUITA, B. A. **O desenvolvimento desigual da agricultura: a dinâmica do agronegócio e da agricultura familiar**. São Luís: Edufma. 2011. 114p.

NERES, D. A. S. L.; NERES, R. L. Degradação do meio ambiente Maranhense: Uma investigação com aporte nas leis ambientais. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 11, p. 101793-101812, 2021.

NETO, M. R. R.; MORAES, D. R. V.; MESSIAS, C. G.; SOLER, L.; ALMEIDA, C. A.; CAMILOTTI, V. L. A ineficácia da Área de Proteção Ambiental Triunfo do Xingu em conter o desmatamento na Amazônia brasileira. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 28, p. e85447, 2024.

OLIVEIRA, K. C. S.; AGUIAR, W. M.; VASCONCELOS, R. N. Dinâmica dos padrões estruturais da paisagem na APA do Pratigi, Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 20., 2023, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2023. p. 3345-3348.

OLIVEIRA, P. R. L.; DIAS, L. J. B. **Elaboração de Subsídios para a Construção de um Zoneamento Ambiental em Espaços Insulares Costeiros: O caso da Ilha do Maranhão entre as décadas de 1960 e 2020**. São Luís, 2018. 47p.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. **QGIS Geographic Information System**. versão 3.40.3.

RAD2024. **Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2024**. São Paulo: MapBiomass, 2025. 209p.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, 2009. 85p.

SANTOS, A. F. M. **Impacto nas áreas de nascentes do município de Santa Quitéria do Maranhão**. 2024. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Geografia) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2024.

SEABRA, V. S.; CRUZ, C. B. M. Mapeamento da Dinâmica da Cobertura e Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio São João, RJ. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 25, n. 2, p. 411-426, 2013.

SILVA, A. S.; ALBUQUERQUE, K. P.; SANTOS, P. V. C. J.; SOARES, L. S. Importância da definição dos limites espaciais das praias da Ilha do Maranhão como subsídio para gestão ambiental. **Revista Pantaneira**, Aquidauana, v. 24, p. 213-224, 2024.

SILVA, J. S.; SILVA, R. M.; SILVA, A. M. Mudanças do uso e ocupação do solo e degradação ambiental usando imagens orbitais: o estudo de caso da bacia do rio Bacanga, São Luís (MA). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 01, p. 265-279, 2016.

SILVA, M. N.; COSTA, E. C. P.; VICENS, R. S. Mapeamento do indicador de desmatamento das paisagens da região hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana - RJ. In: JORNADA DE GEOTECNOLOGIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 7., 2024, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 2024. p. 495-500.

SOUSA DA SILVA, T. **Diagnóstico Ambiental e o Processo de Urbanização na Microbacia Costeira do Rio da Prata, na Região Metropolitana de São Luís, Maranhão**. 2022. Dissertação (Mestrado e, Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2021.