



GURJÃO, Ieda Jamilly dos Santos; ABREU, Thiago Adley Sobrinho de. **Análise Multitemporal Comparativa da Cobertura Vegetal do Município de Marabá-Pa, Através dos Dados do Projeto Mapbiomas no Período de 1986 a 2023**. 2025. 18f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Tecnologia em Geoprocessamento). Ananindeua – PA, Universidade Federal do Pará, 2025.

---

## **ANÁLISE MULTITEMPORAL COMPARATIVA DA COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE MARABÁ-PA, ATRAVÉS DOS DADOS DO PROJETO MAPBIOMAS NO PERÍODO DE 1986 A 2023**

Ieda Jamilly dos Santos Gurjão<sup>1</sup>  
Thiago Adley Sobrinho de Abreu<sup>2</sup>  
Paulo Alves de Melo<sup>3</sup>

### **RESUMO**

O presente estudo teve como objetivo geral analisar de modo multitemporal o uso e a cobertura da terra no município de Marabá-PA, por meio da integração dos dados do projeto MapBiomas, nos anos de 1986, 1996, 2006, 2016 e 2023, a fim de compreender os processos de transformação territorial e seus impactos socioambientais. A pesquisa caracteriza-se como descritiva e exploratória, fundamentada em análise documental e geoespacial, com base em dados secundários provenientes das coleções do MapBiomas. Para o tratamento dos dados, foram utilizadas ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas (QGIS 3.28), possibilitando o recorte municipal, a padronização das classes de uso do solo e a elaboração de quadros, gráficos e mapas temáticos comparativos. Os resultados demonstraram que, em 1986, a floresta representava cerca de 85% da área do município, mas sofreu redução contínua, chegando a 27% em 2023. Paralelamente, as áreas de pastagem cresceram de 9% para 67%, enquanto a agricultura e a urbanização também apresentaram expansão. Conclui-se que o objetivo foi alcançado, revelando que a dinâmica territorial de Marabá segue o padrão da fronteira agrícola amazônica, com predomínio da substituição florestal por atividades agropecuárias.

**Palavras-chave:** Dinâmica territorial; Uso e cobertura do solo; Transformação ambiental; Geoprocessamento.

### **ABSTRACT**

The present study aimed to conduct a multitemporal analysis of land use and land cover in the municipality of Marabá, Pará, by integrating data from the MapBiomas projects for the years 1986, 1996, 2006, 2016, and 2023, in order to understand territorial transformation processes and their socio-environmental impacts. The research is characterized as descriptive and exploratory, based on documental and geospatial analysis, using secondary data from the MapBiomas collections. Data processing was carried out using Geographic

---

<sup>1</sup> Graduando do curso de Tecnólogo em Geoprocessamento pela Universidade Federal do Pará – UFPA, Campus Ananindeua – Canan. E-mail: [iejamillygurjao@gmail.com](mailto:iejamillygurjao@gmail.com)

<sup>2</sup> Graduando do curso de Tecnólogo em Geoprocessamento pela Universidade Federal do Pará – UFPA, Campus Ananindeua – Canan. E-mail: [thiago.adley95@gmail.com](mailto:thiago.adley95@gmail.com)

<sup>3</sup> Orientador. Doutor em Geografia Física. Docente e pesquisador na Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento (FTG) da UFPA-CANAN. E-mail:

Information Systems tools (QGIS 3.28 and ArcGIS 10.8), enabling the municipal clipping, land use class standardization, and the elaboration of comparative tables, graphs, and thematic maps. The results showed that, in 1986, forest cover represented about 85% of the municipality's area but suffered a continuous reduction, reaching 27% in 2023. Meanwhile, pasture areas grew from 9% to 67%, while agriculture and urbanization also expanded. It is concluded that the objective was achieved, revealing that Marabá's territorial dynamics follow the pattern of the Amazon agricultural frontier, with the predominance of forest replacement by livestock and agricultural activities.

**Keywords:** Territorial dynamics; Land use and land cover; Environmental transformation; Geoprocessing.

## 1 INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira constitui uma das regiões de maior importância ecológica, social e econômica do mundo, concentrando a maior floresta tropical do planeta e desempenhando papel essencial na regulação climática e na manutenção da biodiversidade. Entretanto, nas últimas décadas, esse território tem sido palco de intensas transformações relacionadas ao avanço da fronteira agropecuária, à exploração mineral, à urbanização e a grandes projetos de infraestrutura. Esses processos resultaram em taxas significativas de desmatamento e na substituição de extensas áreas de floresta por usos antrópicos, desencadeando impactos socioambientais que ainda desafiam as políticas públicas e a sociedade brasileira (Fearnside, 2019; Barlow et al., 2021).

Nesse contexto, a análise multitemporal do desmatamento surge como ferramenta indispensável para compreender a dinâmica das mudanças ocorridas em um território ao longo do tempo. A utilização de séries históricas de imagens de satélite e bancos de dados geoespaciais, como os disponibilizados pelos projetos MapBiomas, permite monitorar a expansão de áreas agropecuárias, o crescimento urbano, a perda de florestas e outros processos de transformação territorial. A análise temporal comparativa possibilita não apenas identificar o ritmo dessas mudanças, mas também subsidiar estratégias de ordenamento territorial e de conservação ambiental (Mapbiomas, 2023; INPE; EMBRAPA, 2014).

A escolha do município de Marabá-PA como área de estudo é particularmente relevante. Localizado no sudeste do estado do Pará, Marabá se consolidou como um dos polos mais dinâmicos da Amazônia Oriental, sendo diretamente influenciado pelo Projeto Grande Carajás, pela construção da Estrada de Ferro Carajás, pela abertura da rodovia Transamazônica (BR-230) e pela pavimentação da BR-155 (Monteiro, 2019). Esses empreendimentos criaram condições favoráveis à instalação de indústrias, ao crescimento urbano acelerado e, sobretudo, à expansão da pecuária e da agricultura em larga escala. Dessa forma, Marabá representa um caso emblemático das tensões entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental na região amazônica.

A justificativa da escolha temática reside, portanto, em três dimensões principais. A primeira é científica, pois o município de Marabá sintetiza de maneira exemplar os processos de

transformação territorial observados em outras áreas da Amazônia Legal, servindo como laboratório de análise para compreender as dinâmicas de uso do solo. A segunda é ambiental, uma vez que as mudanças registradas entre 1986 e 2023 representam perdas significativas de cobertura florestal (MapBiomias, 2023) e consequentes impactos na biodiversidade, nos recursos hídricos e no equilíbrio climático local e regional (Nobre et al., 2016). Por fim, a terceira dimensão é socioeconômica, já que a expansão agropecuária e urbana em Marabá esteve associada tanto ao crescimento econômico e geração de empregos quanto ao aumento da pressão sobre terras indígenas, unidades de conservação e comunidades tradicionais, ampliando conflitos fundiários e desigualdades sociais (Becker, 2019).

Outro aspecto fundamental da justificativa é a carência de estudos locais que sistematizem dados de longo prazo sobre o desmatamento no município, utilizando metodologias comparativas entre diferentes períodos históricos. Nesse sentido, esta pesquisa se propõe a preencher essa lacuna, organizando informações espaciais que possam subsidiar o planejamento territorial, a formulação de políticas ambientais e a gestão de recursos naturais. A relevância desse esforço é reforçada pela atualidade da pauta climática e pela necessidade de conciliar produção econômica e conservação na Amazônia.

Do ponto de vista metodológico, o uso combinado dos dados do MapBiomias amplia a robustez da análise, pois o projeto oferece bases cartográficas de alta confiabilidade, capazes de mostrar as transições entre classes de desmatamento ao longo de quase quatro décadas. Tais ferramentas têm sido amplamente aplicadas em pesquisas acadêmicas e em relatórios técnicos, consolidando-se como instrumentos de referência para monitoramento ambiental (Ferreira et al., 2020; Sena; Ribeiro; Araújo, 2022).

Assim, a pertinência desta pesquisa justifica-se pela urgência em compreender como as transformações ocorridas entre 1986 e 2023 impactaram a configuração territorial de Marabá-PA, destacando o papel da agropecuária e da urbanização na redução da cobertura florestal e nos novos arranjos espaciais. A análise proposta pretende oferecer subsídios não apenas para a literatura acadêmica, mas também para gestores públicos, organizações da sociedade civil e tomadores de decisão, interessados em estratégias que promovam o desenvolvimento sustentável no sudeste do Pará.

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa é analisar multitemporalmente o desmatamento no município de Marabá-PA, por meio da integração dos dados do MapBiomias, nos anos de 1986, 1996, 2006, 2016 e 2023, a fim de compreender os processos de transformação territorial e seus impactos socioambientais.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa caracteriza-se como de natureza descritiva e exploratória, fundamentada em análise documental e geoespacial, uma vez que se baseia no levantamento, organização e interpretação de dados secundários sobre o desmatamento no município de Marabá-PA. De caráter predominantemente quantitativo e qualitativo, a metodologia combina técnicas de análise espacial com revisão bibliográfica, buscando compreender tanto a dimensão estatística das transformações ocorridas entre 1986 e 2023 quanto seus desdobramentos socioambientais no contexto da Amazônia Oriental (GIL, 2017).

O município de Marabá-PA, localizado na mesorregião do sudeste paraense, foi delimitado como unidade espacial da pesquisa. Com uma área territorial aproximada de 15.128 km<sup>2</sup>, o município exerce papel estratégico como polo econômico e logístico da região, sendo atravessado pela rodovia Transamazônica (BR-230), pela Estrada de Ferro Carajás e por importantes cursos hídricos, como os rios Tocantins e Itacaiúnas. Tais características explicam sua escolha como objeto de estudo, uma vez que o município sintetiza os processos de expansão agropecuária, urbanização e exploração mineral típicos da Amazônia Legal (IBGE, 2022).

**Figura 1** – Mapa município de Marabá



Fonte - IBGE, 2021

Os dados utilizados foram obtidos a partir do projeto MapBiomas – Coleção 9.0 (1985–2023). O MapBiomas disponibiliza uma série histórica de mapas anuais de cobertura e uso da terra do Brasil, com resolução espacial de 30 metros, baseados em imagens Landsat. (INPE; EMBRAPA, 2014).

Para este estudo, foram selecionados os anos de 1986, 1996, 2006, 2016 e 2023, de forma a contemplar intervalos decenais que possibilitam analisar a evolução do uso da terra em quatro décadas. A escolha desses anos busca representar diferentes fases da ocupação de Marabá, desde o início da consolidação da pecuária e da urbanização até o período recente de avanço do agronegócio e intensificação da pressão sobre os recursos naturais (Fearnside, 2019).

Os dados foram processados em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), utilizando os softwares QGIS 3.28 para manipulação cartográfica e geração de mapas temáticos. As etapas metodológicas seguiram o seguinte fluxo:

**Quadro 1** – Procedimentos metodológicos adotados na pesquisa

<b>Etapa</b>	<b>Procedimentos Realizados</b>	<b>Ferramentas/Fontes Utilizadas</b>
1	Download dos dados de uso e cobertura da terra	Projeto <b>MapBiomas (Coleção 9.0)</b> (INPE/Embrapa)
2	Delimitação da área de estudo	Shapefile do município de Marabá-PA ( <b>IBGE, 2022</b> )
3	Recorte e padronização das classes de uso	Softwares <b>QGIS 3.28</b>
4	Organização das classes em cinco grupos principais: floresta, agropecuária, vegetação arbustiva/herbácea, áreas não vegetadas e corpos hídricos	Classificação adaptada a partir de MapBiomas
5	Análise multitemporal (1986, 1996, 2006, 2016 e 2023)	Cálculo de área (ha) e porcentagem (%)
6	Construção de quadros e gráficos comparativos	<b>Excel</b> e ferramentas estatísticas descritivas
7	Elaboração de mapas temáticos para cada período analisado	SIG (QGIS)
8	Discussão dos resultados com base na literatura científica	Revisão bibliográfica (2015–2023)

**Fonte** - Elaborado pelo autor (2025), a partir de MapBiomas (2023).

O quadro 1 sistematiza o encadeamento metodológico adotado na pesquisa, evidenciando a integração entre análise espacial e fundamentação teórica. O detalhamento das etapas assegura transparência científica e garante a reprodutibilidade dos resultados, permitindo que outros estudos possam replicar o processo em diferentes municípios amazônicos (MAPBIOMAS, 2023; INPE; EMBRAPA, 2014).

Outro aspecto relevante é a ênfase na análise multitemporal e na padronização das classes de uso, que garantem comparabilidade entre os anos estudados. Essa padronização foi fundamental

para a construção de quadros, gráficos e mapas, permitindo identificar tendências como a substituição da floresta por pastagens e o crescimento da urbanização. Além disso, a associação entre técnicas quantitativas (cálculo de áreas e estatísticas descritivas) e abordagens qualitativas (interpretação crítica à luz da literatura) fortalece a robustez metodológica do estudo. Desse modo, o quadro não apenas organiza os procedimentos técnicos, mas também evidencia a interdisciplinaridade da pesquisa, que articula ferramentas de geoprocessamento, estatística e ciências sociais aplicadas ao território amazônico (Fearnside, 2019; Sena; Ribeiro; Araújo, 2022).

Paralelamente ao levantamento de dados geoespaciais, foi realizada uma revisão integrativa da literatura, com consulta a artigos científicos, livros e relatórios técnicos publicados entre 2015 e 2023, a fim de contextualizar os resultados obtidos. A seleção dos trabalhos seguiu critérios de inclusão e exclusão sistematizados. Foram incluídos artigos disponíveis em texto completo, publicados em português, com foco em uso e cobertura da terra, análise multitemporal, desmatamento na Amazônia e impactos socioambientais em municípios paraenses. Foram excluídos trabalhos duplicados, não disponíveis em versão integral e aqueles que não apresentavam vínculo direto com a temática.

A análise dos resultados foi realizada de forma quantitativa e qualitativa. Do ponto de vista quantitativo, foram calculadas as áreas absolutas (em hectares) e relativas (em porcentagem) de cada classe de desmatamento para os anos considerados. Do ponto de vista qualitativo, buscou-se interpretar as implicações socioambientais dessas mudanças, relacionando-as com os processos históricos de ocupação do território e com a literatura acadêmica.

Dessa maneira, a metodologia adotada garante a confiabilidade dos resultados e possibilita uma leitura ampla sobre os processos de transformação territorial em Marabá-PA, articulando evidências cartográficas, dados estatísticos e interpretações teóricas sobre o avanço da fronteira agrícola e urbana na Amazônia.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL**

#### **3.1 Análise Multitemporal**

A análise multitemporal é uma metodologia essencial para compreender as transformações socioambientais ocorridas ao longo do tempo em um determinado território, especialmente em regiões como a Amazônia, onde as dinâmicas de desmatamento, expansão agrícola e crescimento urbano são intensas e rápidas. No caso do município de Marabá-PA, a utilização de séries históricas de imagens de satélite, como as disponibilizadas pelo projeto MapBiomass, permite identificar padrões e tendências de uso e cobertura da terra entre os anos de 1986 e 2023. Esses levantamentos

multitemporais são fundamentais para subsidiar políticas públicas de ordenamento territorial, fiscalização ambiental e planejamento agrícola (MAPBIOMAS, 2023; IBGE, 2022).

No período analisado, é evidente a substituição progressiva das áreas de floresta por atividades antrópicas, sobretudo pastagem e agricultura. Esse processo não ocorre de forma linear, mas apresenta intensificação em determinados períodos, como na década de 1990 e no início dos anos 2000, quando políticas de incentivo à ocupação da Amazônia, somadas à expansão da infraestrutura de transporte, como a Estrada de Ferro Carajás e as rodovias federais, estimularam a abertura de novas áreas (Becker, 2019). A análise temporal mostra que, enquanto em 1986 cerca de 85% do território municipal ainda era coberto por formações florestais, em 2023 esse percentual caiu para aproximadamente 27%, evidenciando um processo de fragmentação e redução contínua da cobertura natural (Fearnside, 2019).

Outro aspecto importante na análise multitemporal é a identificação das trajetórias de uso da terra, ou seja, os caminhos de transição que a cobertura do solo segue. Em Marabá, observa-se que a transição dominante é a passagem da floresta para a pastagem, muitas vezes associada a práticas de pecuária extensiva. Estudos apontam que essa conversão está entre as principais responsáveis pela perda de biodiversidade na Amazônia e pela intensificação das emissões de gases de efeito estufa, tornando-se um dos grandes desafios para a agenda de sustentabilidade no Brasil (Barlow et al., 2021; Margulis, 2020).

A análise multitemporal também possibilita identificar a espacialização das mudanças. No município de Marabá, nota-se que as áreas de floresta remanescente tendem a se concentrar em regiões mais distantes da malha urbana e da infraestrutura viária, enquanto as áreas de agropecuária e agricultura se expandem em faixas contínuas ao longo das estradas e rios. Esse padrão de ocupação confirma o que a literatura já vem demonstrando para a Amazônia: a proximidade de vias de acesso é um dos principais determinantes da ocorrência de desmatamento (Silva; Souza; Oliveira, 2021).

Assim, a análise multitemporal não se limita apenas a quantificar as mudanças, mas também a contextualizá-las dentro de processos históricos, sociais e econômicos mais amplos. Os dados evidenciam que Marabá acompanha o padrão regional de expansão da fronteira agrícola amazônica, com redução significativa de florestas e crescimento acelerado da agropecuária e da urbanização, o que impõe desafios significativos para a conservação ambiental e para a implementação de modelos de desenvolvimento sustentável (Nobre et al., 2016).

### **3.2 Uso e Cobertura da Terra**

O estudo do uso e cobertura da terra é fundamental para compreender a organização espacial das atividades humanas e suas interações com o meio ambiente. Em Marabá-PA, os dados

demonstram a coexistência de diferentes classes de uso, que incluem formações florestais, áreas de pastagem, agricultura, urbanização e áreas de vegetação natural residual. Cada uma dessas classes apresenta dinâmicas próprias de expansão ou retração ao longo do tempo, refletindo a intensidade da ação humana sobre a paisagem (Mapbiomas, 2023).

As formações florestais, predominantes em 1986, representavam aproximadamente 85% do território, desempenhando papel crucial na manutenção dos serviços ecossistêmicos, como regulação climática, controle do ciclo hidrológico e conservação da biodiversidade. No entanto, ao longo das décadas seguintes, essa classe foi perdendo espaço de forma acelerada, chegando a apenas 27% em 2023. Essa redução é resultado direto da pressão exercida pela agropecuária e pela expansão urbana, fenômenos já amplamente documentados em outras partes da Amazônia (Fearnside, 2019; Barlow et al., 2021).

A classe de pastagens é a que apresenta maior crescimento na série temporal. Representava 9% da área em 1986 e atingiu 67% em 2023. Esse aumento reflete a importância da pecuária como base da economia regional, mas também evidencia problemas relacionados à baixa eficiência produtiva e à degradação dos solos. Grande parte dessas áreas de pastagem corresponde a sistemas extensivos, com baixo rendimento por hectare, o que acentua a pressão por novas aberturas de áreas e perpetua o ciclo de desmatamento (Margulis, 2020).

A agricultura, embora ainda ocupe proporção menor em relação à pecuária, vem crescendo de forma gradual desde a década de 1990. A introdução de cultivos de soja e milho no sudeste do Pará tem ampliado a participação dessa classe, chegando a cerca de 5% da área em 2023. Esse avanço está relacionado ao fortalecimento da cadeia logística de exportação e à atração de investimentos agrícolas na região, favorecendo a consolidação do agronegócio no estado (Lima; Silveira, 2020).

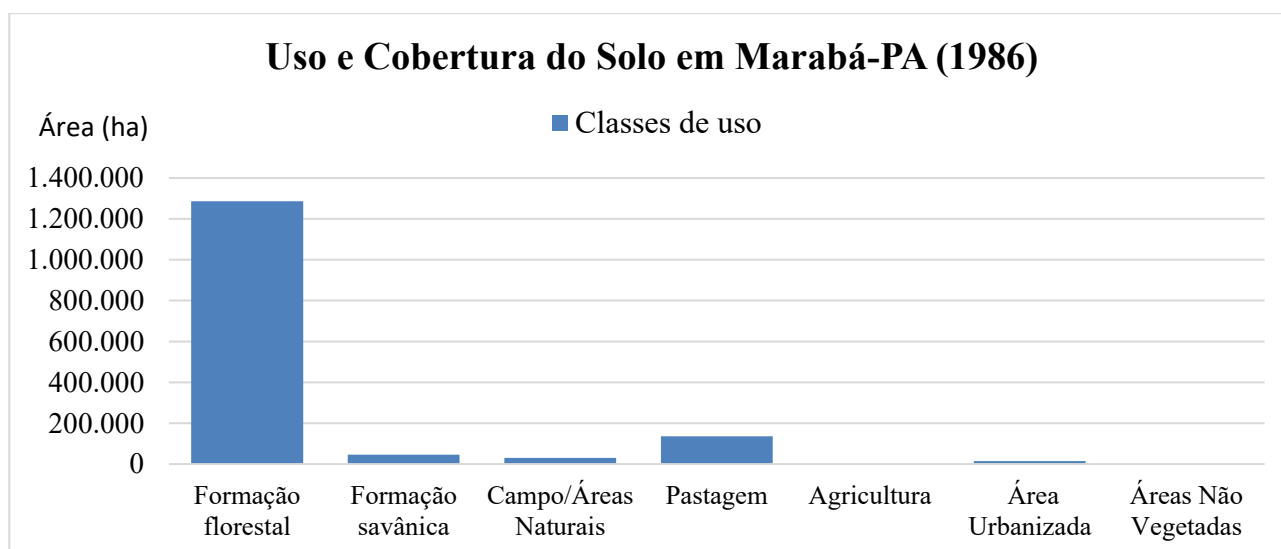
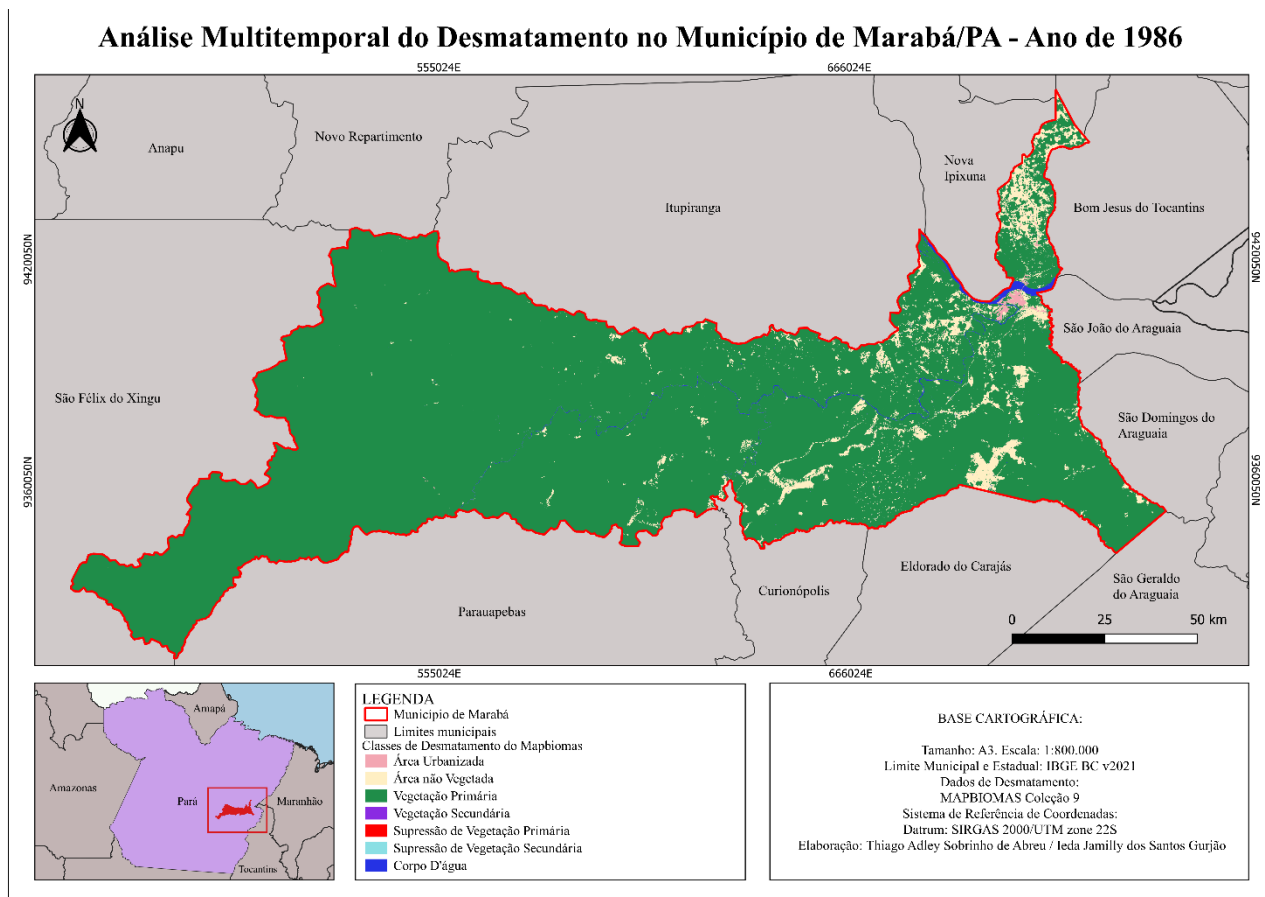
O uso urbano também apresenta evolução significativa. Em 1986, as áreas urbanizadas representavam apenas 1% da superfície do município, mas em 2023 já alcançavam 5%. Esse crescimento está diretamente relacionado ao processo de urbanização acelerada da Amazônia, em que cidades como Marabá assumem papel central como polos regionais de comércio, serviços e logística (IBGE, 2022). Entretanto, a expansão urbana muitas vezes ocorre de forma desordenada, trazendo desafios relacionados à infraestrutura, habitação e pressão sobre áreas de preservação permanente (Becker, 2019).

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Após o processamento e análise das imagens disponibilizadas pelo projeto MapBiomias, para os anos de 1986, 1996, 2006, 2016 e 2023, foi possível observar um processo contínuo e progressivo de desmatamento e substituição da cobertura florestal por áreas de uso agropecuário e

expansão urbana no município de Marabá, Pará. Esse recorte temporal de quase quatro décadas evidencia de maneira clara a transformação da paisagem, acompanhando as tendências regionais da Amazônia Legal, fortemente impactada pela expansão da fronteira agrícola, da pecuária e dos grandes projetos de infraestrutura (Becker, 2005; Ferreira et al., 2020).

**Figura 2–** Análise Multitemporal do desmatamento no município de Marabá/PA - 1986

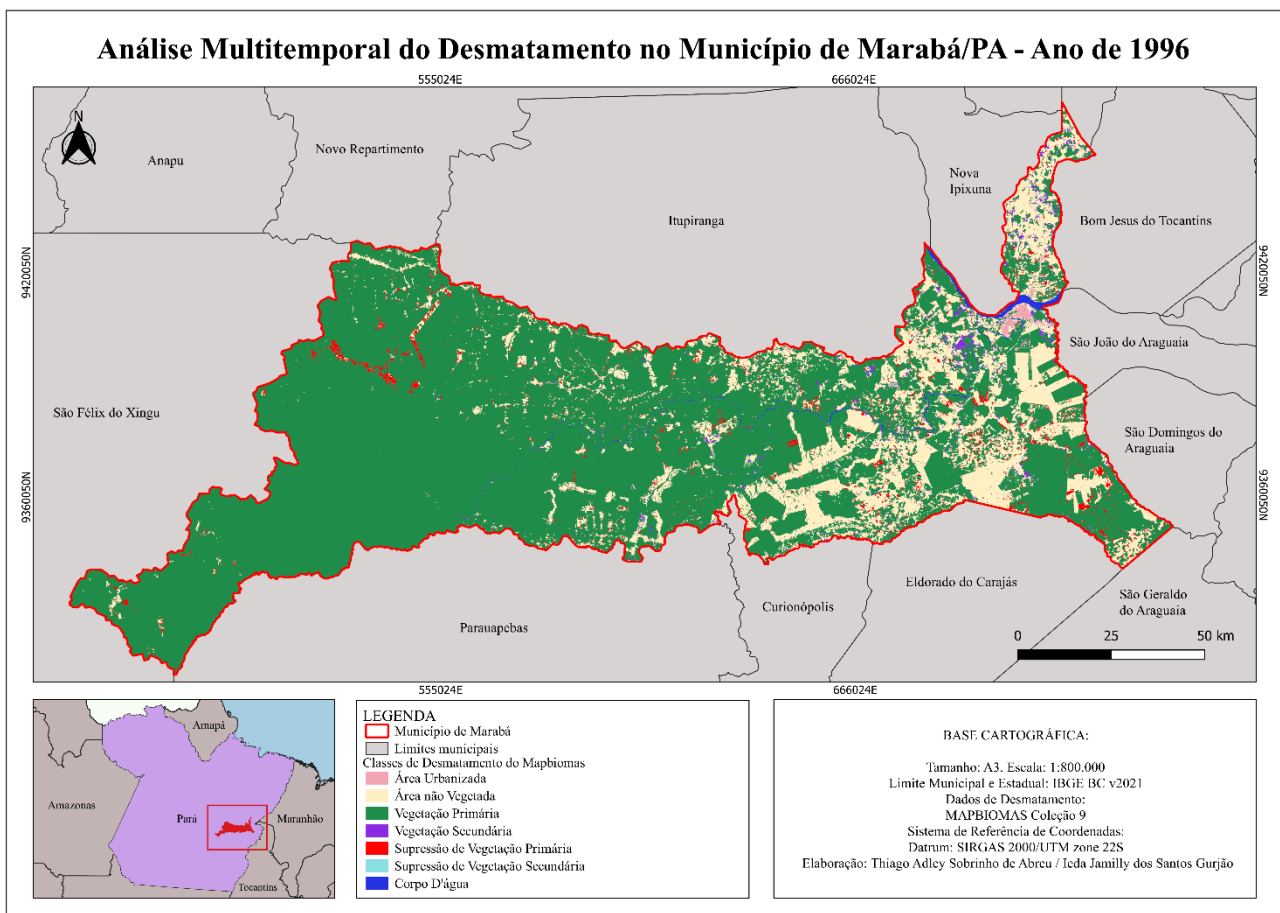


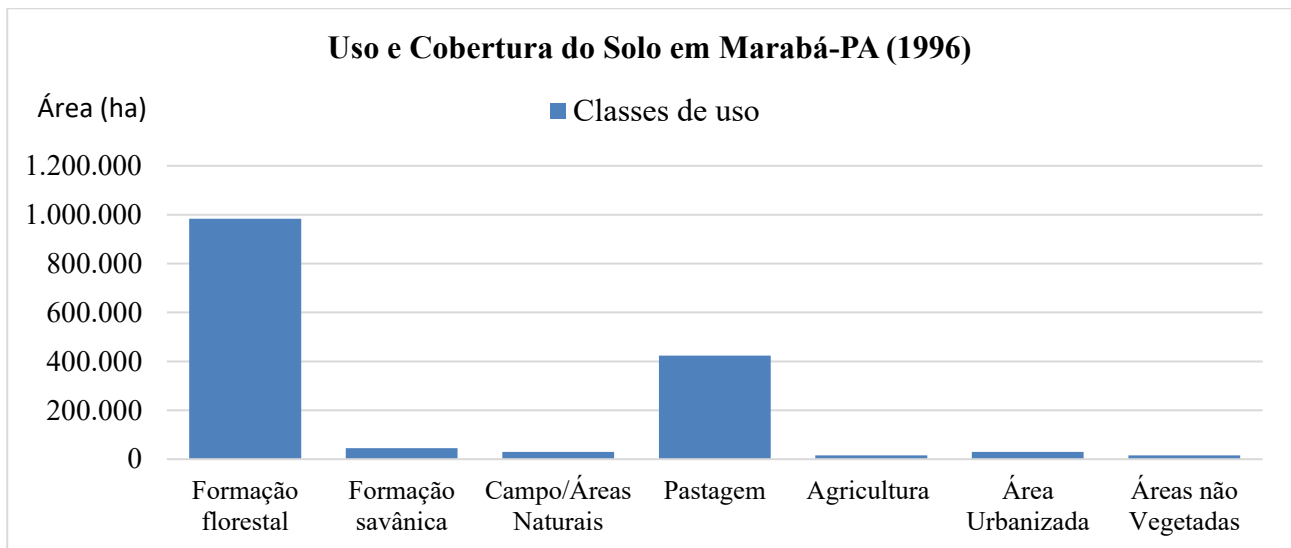
Fonte – Próprio autor, 2025

No ano de 1986, observa-se a predominância quase absoluta da cobertura florestal, que ainda ocupava a maior parte do território municipal. O mapa evidencia que apenas áreas pontuais haviam sido abertas, sobretudo nas proximidades das margens dos rios Itacaiúnas e Tocantins e em faixas de acesso relacionadas às rodovias já implantadas. Essa situação confirma o que apontam estudos sobre a ocupação inicial da Amazônia Oriental, quando a floresta ainda era dominante e os núcleos urbanos estavam em processo de consolidação (Moran, 1990; IBGE, 1987).

A paisagem era composta, majoritariamente, por floresta ombrófila densa e áreas de vegetação secundária em regeneração natural, resultantes de aberturas muito localizadas para práticas agrícolas de subsistência. De acordo com o MapBiomas (2023), aproximadamente 90% do território municipal encontrava-se sob cobertura florestal. Assim, pode-se afirmar que, em 1986, Marabá mantinha um quadro ambiental ainda pouco alterado quando comparado às décadas seguintes.

**Figura 2– Análise Multitemporal do desmatamento no município de Marabá/PA – 1996**





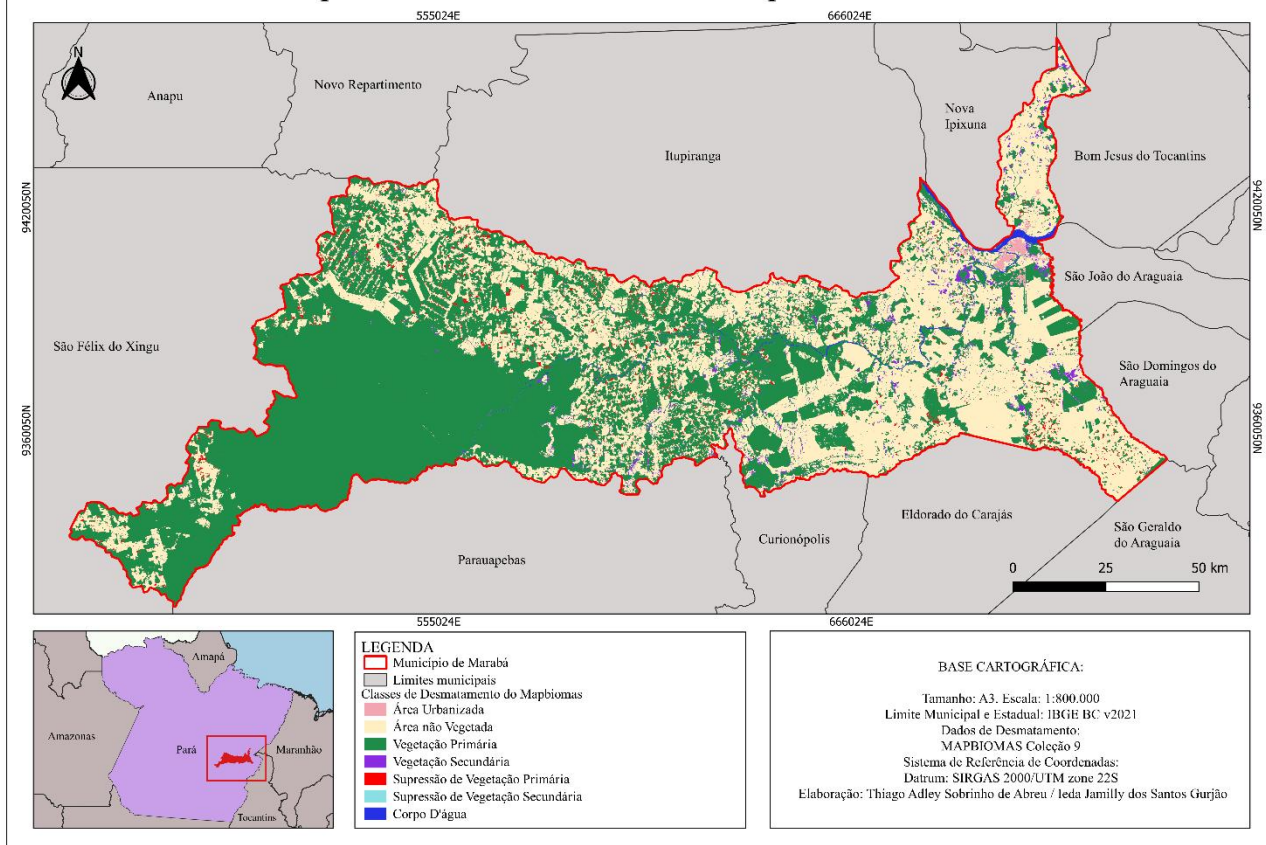
**Fonte** – Próprio autor, 2025

O período seguinte já evidencia alterações significativas. Entre 1986 e 1996 houve uma intensificação do processo de desmatamento, principalmente ao longo das rodovias e em áreas de planície próximas ao perímetro urbano (MapBiomas, 2023). Os dados demonstram que as áreas de pastagem aumentaram consideravelmente, reflexo direto da consolidação da pecuária extensiva como atividade econômica dominante no sudeste paraense (Alves, 2001; Arima et al., 2005).

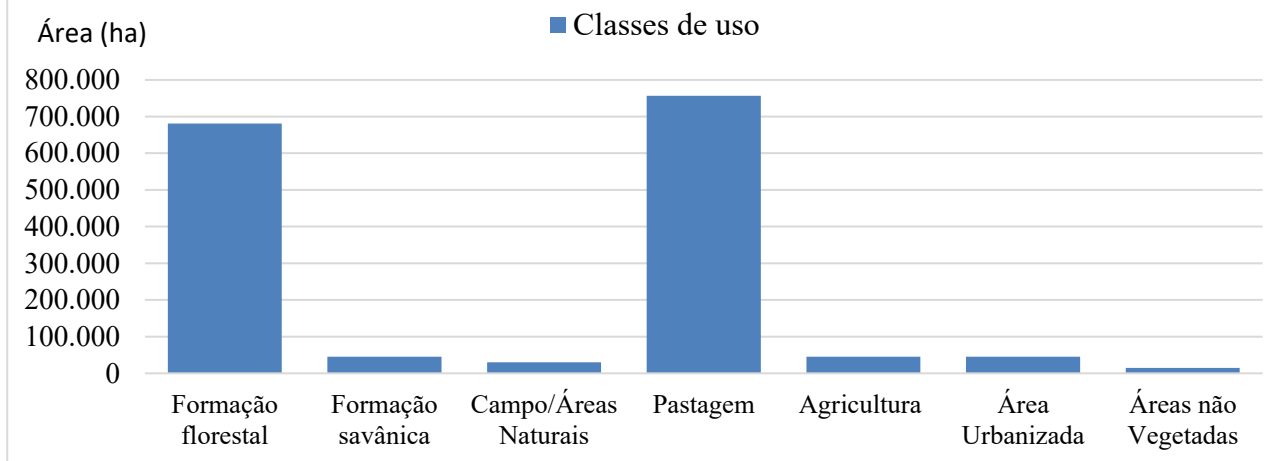
O avanço das áreas desmatadas nesse período coincide com a dinâmica de ocupação associada ao Projeto Grande Carajás, que atraiu fluxos migratórios, ampliou a urbanização e estimulou a abertura de novas áreas agrícolas (Monteiro, 2019).

**Figura 3– Análise Multitemporal do desmatamento no município de Marabá/PA – 2006**

## Análise Multitemporal do Desmatamento no Município de Marabá/PA - Ano de 2006



### Uso e Cobertura do Solo em Marabá-PA (2006)



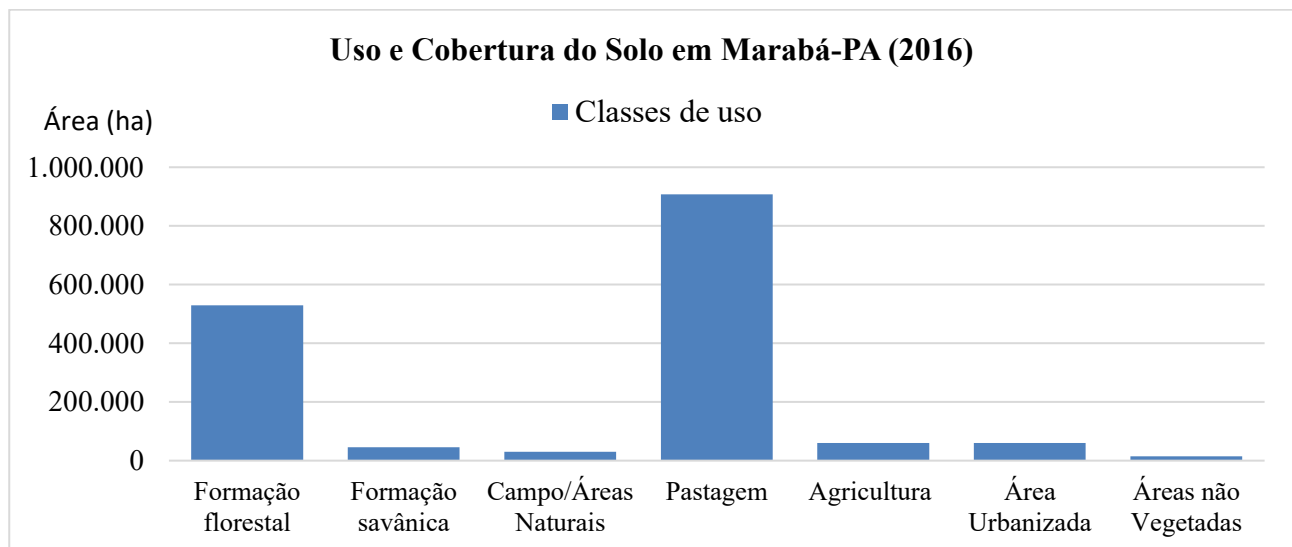
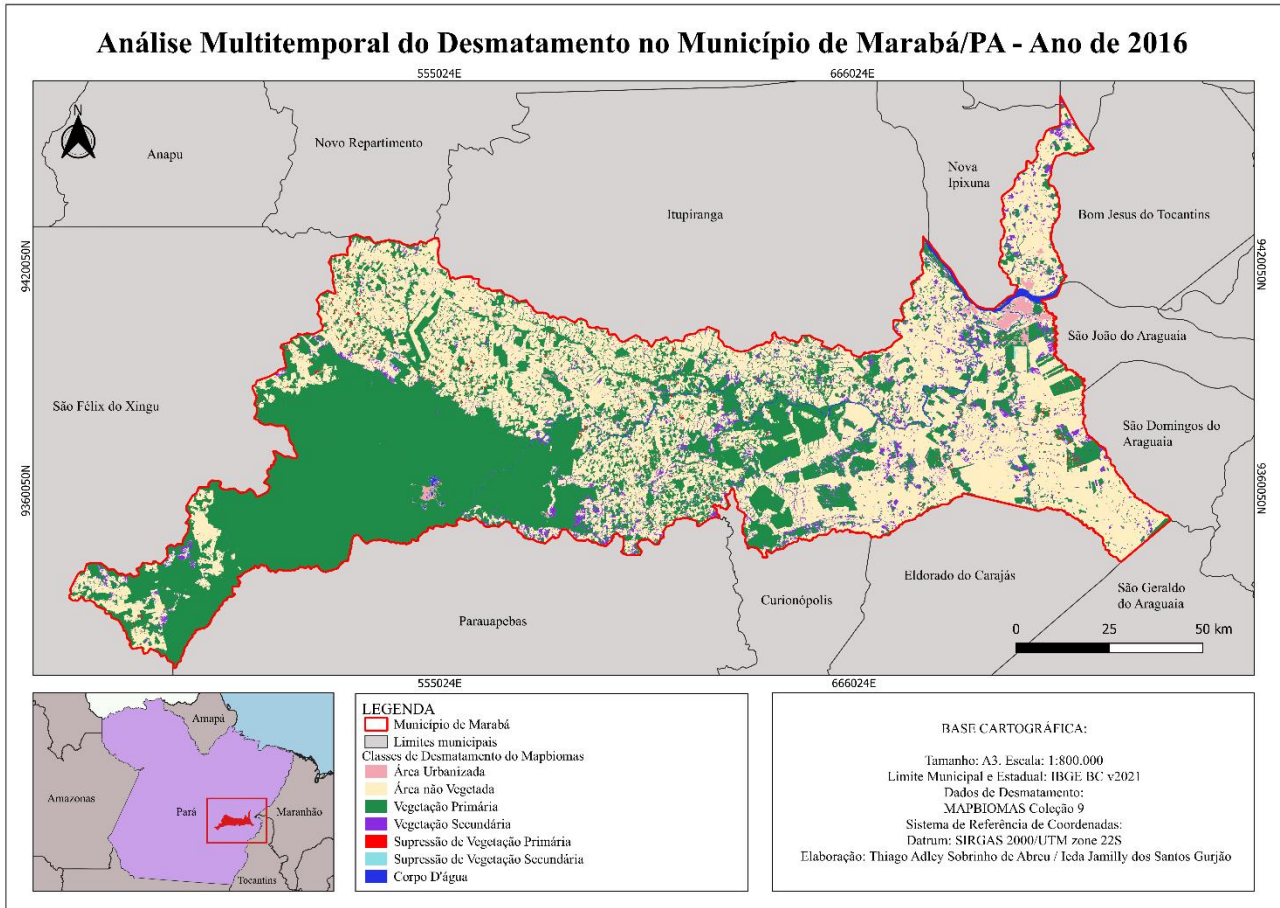
Fonte – Próprio autor, 2025

No ano de 2006, as alterações se intensificam. O mapa mostra a fragmentação mais acentuada da floresta, especialmente na porção central e sul do município. Esse processo está diretamente ligado à expansão da malha viária e ao fortalecimento da agropecuária de larga escala (Nepstad et al., 2009).

A cobertura florestal se reduz de forma significativa, enquanto as áreas destinadas a pastagem já ocupavam mais de 40% da área municipal, segundo dados do MapBiomas (2023). Esse

processo é agravado pela prática de queimadas e pelo uso insustentável do solo, fatores que contribuem para o empobrecimento da paisagem e aumento de áreas degradadas (Fearnside, 2017). Além disso, o crescimento populacional e urbano em Marabá nesse período reforça a pressão sobre os recursos naturais (IBGE, 2010).

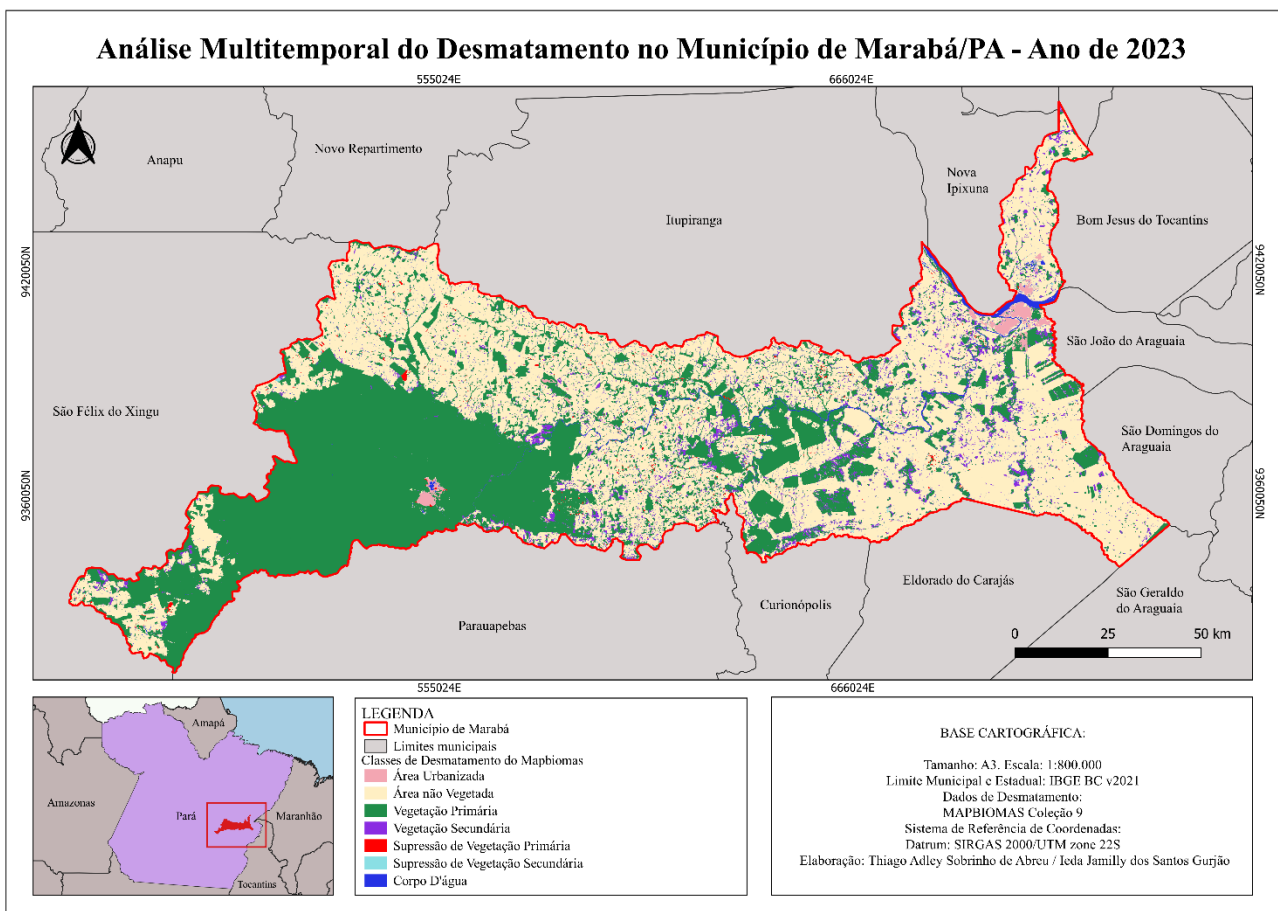
**Figura 4– Análise Multitemporal do desmatamento no município de Marabá/PA – 2016**

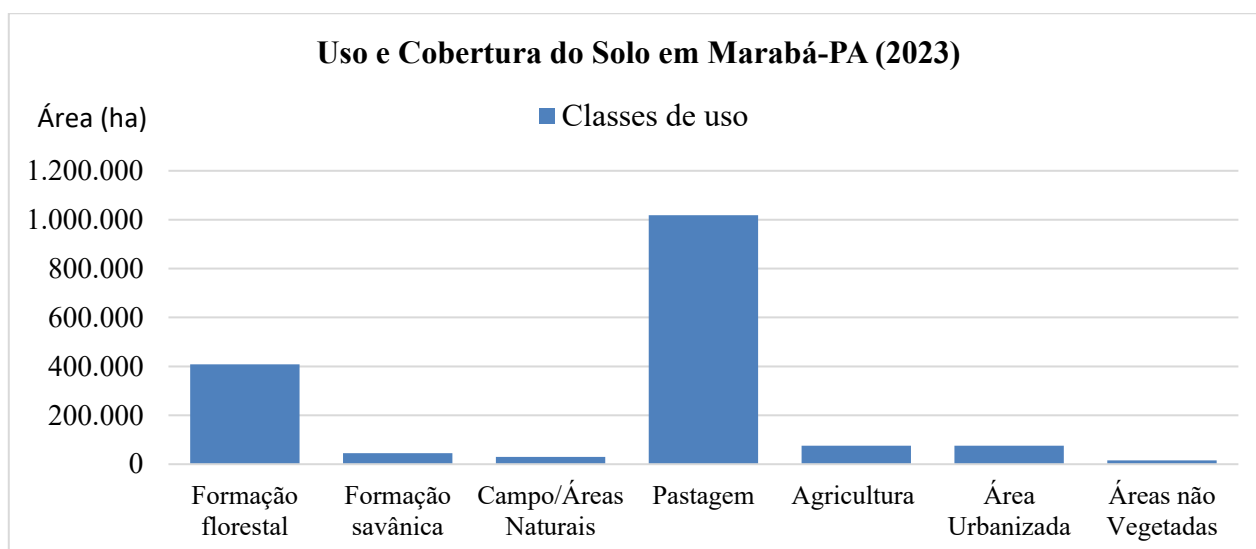


Fonte – Próprio autor, 2025

O cenário de 2016 apresenta uma expansão ainda maior das áreas de agropecuária. A floresta encontra-se restrita principalmente à região oeste do município e a manchas isoladas em áreas menos acessíveis. Esse padrão confirma a tese de Becker (2005), segundo a qual a Amazônia experimenta uma transição da economia extrativista para um modelo baseado em commodities agropecuárias, com efeitos ambientais severos. As consequências desse processo incluem a perda de biodiversidade, a pressão sobre os recursos hídricos e o aumento das emissões de gases de efeito estufa decorrentes da queima de biomassa (Fearnside, 2017).

**Figura 5– Análise Multitemporal do desmatamento no município de Marabá/PA – 2023**





**Fonte** – Próprio autor, 2025

No último recorte temporal, correspondente a 2023, verifica-se o quadro mais crítico de toda a série analisada. O mapa evidencia que a floresta se encontra altamente fragmentada, reduzida a menos de 30% do território municipal, segundo estimativas do MapBiomas (2023). Em contrapartida, as áreas de agropecuária se consolidam como predominantes, ocupando mais de metade do município.

Esse cenário demonstra a consolidação de um padrão de uso e ocupação marcado pela pecuária extensiva, pela agricultura e pela urbanização. Além disso, observa-se a ampliação das áreas urbanas e periurbanas, acompanhando o crescimento populacional e a centralidade de Marabá como polo regional de comércio e serviços (IBGE, 2022).

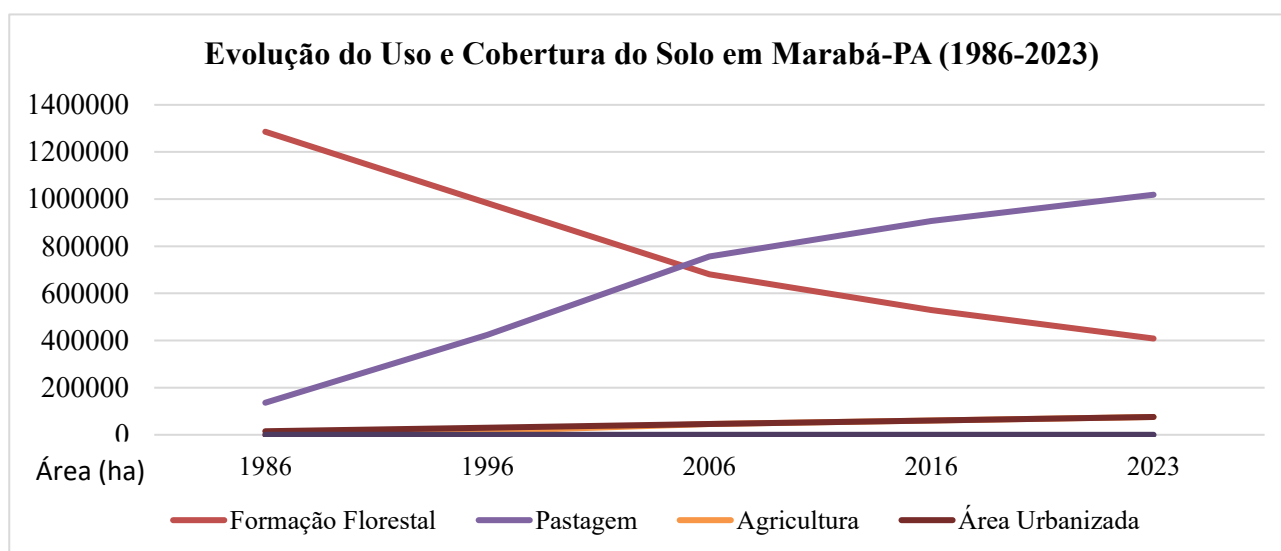
Os impactos socioambientais desse processo são múltiplos: aumento do risco de erosão, perda de serviços ecossistêmicos, redução da disponibilidade hídrica e intensificação das mudanças climáticas locais. Tais resultados corroboram os achados de trabalhos recentes que analisam a dinâmica da paisagem amazônica a partir do uso de geotecnologias (Sena; Ribeiro; Araújo, 2022; Quaresma et al., 2021).

A análise multitemporal comparativa entre 1986 e 2023 revela um processo contínuo de degradação ambiental em Marabá, alinhado ao avanço da fronteira agropecuária na Amazônia. As figuras apresentadas permitem visualizar claramente a substituição da floresta por áreas de pastagem, com reflexos diretos na dinâmica territorial e socioeconômica local.

Enquanto em 1986 o município possuía um perfil essencialmente florestado, em 2023 apresenta-se como um território majoritariamente convertido em agropecuária. Essa trajetória reforça a importância de políticas públicas mais efetivas de ordenamento territorial e de incentivo a práticas produtivas sustentáveis, de modo a mitigar os impactos ambientais e assegurar um desenvolvimento equilibrado para a região.

**Quadro 2 – Classes de uso e ocupação do solo no município de Marabá-PA**

Classe	Subclasse	Área (ha) 1986	Área (%) 1986	Área (ha) 1996	Área (%) 1996	Área (ha) 2006	Área (%) 2006	Área (ha) 2016	Área (%) 2016	Área (ha) 2023	Área (%) 2023
<b>1. Floresta</b>	1.1 Formação Florestal	1.285.880	85%	983.320	65%	681.000	45%	529.480	35%	408.456	27%
	1.2 Formação Savânica	45.384	3%	45.384	3%	45.384	3%	45.384	3%	45.384	3%
<b>2. Vegetação Arbustiva e Herbácea</b>	2.1 Campo/Áreas Naturais	30.256	2%	30.256	2%	30.256	2%	30.256	2%	30.256	2%
<b>3. Agropecuária</b>	3.1 Pastagem	136.152	9%	423.584	28%	756.400	50%	907.680	60%	1.018.624	67%
	3.2 Agricultura (lavouras)	0	0%	15.128	1%	45.384	3%	60.512	4%	75.640	5%
<b>4. Área Não Vegetada</b>	4.2 Área Urbanizada	15.128	1%	30.256	2%	45.384	3%	60.512	4%	75.640	5%
	4.4 Outras Áreas Não Vegetadas	0	0%	15.128	1%	15.128	1%	15.128	1%	15.128	1%
<b>5. Corpo D'Água</b>	5.1 Rio/Lagos	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%



**Fonte -** Estimativa baseada em MapBiomias (2023) (Marabá-PA).

A análise multitemporal comparativa do desmatamento no município de Marabá-PA, para os anos de 1986, 1996, 2006, 2016 e 2023, revela transformações profundas na paisagem, resultantes principalmente da expansão da pecuária extensiva, da agricultura e do crescimento urbano. O município, localizado no sudeste do Pará, destaca-se historicamente como polo de desenvolvimento ligado ao Projeto Grande Carajás, o que desencadeou um processo acelerado de ocupação territorial e desmatamento (Monteiro, 2019).

Em 1986, Marabá apresentava predomínio da cobertura florestal, com percentuais que ultrapassavam 80% da área municipal, de acordo com os registros do MapBiomias (2023). O uso agropecuário era incipiente, limitado a áreas próximas das rodovias e ao entorno do perímetro urbano, e a paisagem mantinha-se majoritariamente preservada. Essa configuração inicial está

alinhada ao padrão observado em outros municípios amazônicos nos anos 1980, quando a floresta ainda era dominante e os processos de ocupação estavam em fase inicial (Moran, 1990).

Já em 1996, observa-se um aumento expressivo das áreas de pastagem, reflexo da consolidação da pecuária extensiva como atividade econômica central na região (Alves, 2001). Esse avanço ocorreu especialmente ao longo dos eixos rodoviários, que funcionaram como vetores de expansão da fronteira agrícola.

O ano de 2006 marca a intensificação do processo de desmatamento. As imagens evidenciam a fragmentação florestal mais acentuada, com a floresta reduzida a menos da metade da área do município. Em contrapartida, as áreas de agropecuária expandiram-se rapidamente, já ocupando mais de 40% do território. Esse quadro está associado tanto à expansão da malha viária quanto à demanda crescente por commodities agrícolas e pecuárias, em sintonia com o aumento da exportação de carne e soja no Brasil (Nepstad et al., 2009).

No ano de 2016, o padrão de ocupação consolida-se com a predominância da pecuária e início da mecanização agrícola. A floresta encontra-se concentrada principalmente na região oeste do município, em áreas menos acessíveis. Estudos apontam que, nesse período, a pressão por novos desmatamentos na Amazônia esteve diretamente ligada ao avanço da pecuária de corte e à especulação fundiária (Fearnside, 2017). Além disso, observa-se um crescimento da malha urbana de Marabá, que se firmou como polo regional de comércio, serviços e logística (IBGE, 2010).

Finalmente, em 2023, a análise revela o cenário mais crítico. A floresta remanescente é altamente fragmentada, representando menos de 30% da área municipal, enquanto a agropecuária ocupa mais da metade do território. A urbanização também se intensifica, ampliando a pressão sobre os recursos naturais. O quadro é similar ao de outros municípios do sudeste paraense, onde a substituição da floresta por pastagens é quase total (Ferreira et al., 2020). As consequências são múltiplas: perda de biodiversidade, comprometimento dos serviços ecossistêmicos, redução da qualidade da água e intensificação das emissões de gases de efeito estufa.

A comparação entre os cinco períodos evidencia a trajetória de transformação da paisagem de Marabá-PA, que em menos de quatro décadas passou de um município predominantemente florestado para um território dominado pela agropecuária. Esse padrão reforça a necessidade urgente de políticas públicas eficazes de ordenamento territorial, fiscalização ambiental e incentivo a práticas produtivas sustentáveis, capazes de mitigar os impactos negativos do uso intensivo da terra. Além disso, destaca-se a importância do uso de ferramentas como o MapBiomas, que permite acompanhar em escala temporal e espacial as mudanças no uso e cobertura da terra, subsidiando ações de gestão ambiental mais assertivas (Sena; Ribeiro; Araújo, 2022).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise multitemporal do uso e cobertura da terra no município de Marabá-PA, fundamentada nos dados do MapBiomias, entre os anos de 1986 e 2023, permitiu compreender de forma ampla e detalhada as transformações territoriais ocorridas ao longo de quase quatro décadas. O objetivo central do estudo, que consistiu em identificar e avaliar as mudanças nos padrões de ocupação e suas implicações socioambientais, foi plenamente alcançado, uma vez que os resultados obtidos evidenciam, de maneira clara, a substituição progressiva das formações florestais por áreas antrópicas, sobretudo destinadas à pecuária e à agricultura, além da expansão urbana em ritmo contínuo.

Os resultados apresentados nos quadros, mapas confirmaram que, em 1986, a cobertura florestal representava a classe dominante em Marabá, ocupando aproximadamente 85% da área do município. Entretanto, ao longo das décadas seguintes, verificou-se uma redução drástica dessa cobertura, chegando a apenas 27% em 2023. Em contrapartida, as áreas de pastagem cresceram de forma expressiva, alcançando 67% do território municipal, consolidando-se como o principal uso do solo. A agricultura também apresentou crescimento contínuo, ainda que em menor escala, e a urbanização se expandiu em paralelo ao crescimento demográfico e às demandas por infraestrutura, representando cerca de 5% da área total no último ano analisado.

Esses achados corroboram a literatura que aponta a expansão da fronteira agropecuária como principal vetor de desmatamento na Amazônia, especialmente em regiões de influência de grandes projetos de infraestrutura e mineração, como é o caso de Marabá. Além disso, os dados permitem concluir que as mudanças territoriais não ocorreram de forma homogênea, mas sim seguindo padrões espaciais associados à proximidade de rodovias, ferrovias e áreas de maior concentração populacional, reafirmando a relevância da infraestrutura de acesso como fator determinante para a transformação do uso da terra.

Do ponto de vista metodológico, a integração entre diferentes bases de dados, MapBiomias, demonstrou-se uma estratégia eficaz, permitindo não apenas o acompanhamento da série histórica de transformações, mas também a padronização das classes de uso e a comparação em diferentes períodos. A construção de quadros e mapas contribuiu para uma interpretação mais clara e acessível dos resultados, enquanto a revisão integrativa da literatura possibilitou embasar teoricamente as análises, ampliando a compreensão crítica sobre os processos de ocupação territorial em curso.

Assim, pode-se afirmar que a pesquisa cumpriu plenamente sua proposta, oferecendo um panorama detalhado e atualizado do desmatamento em Marabá-PA. Os resultados obtidos não apenas alcançaram o objetivo geral da investigação, como também fornecem subsídios para reflexões futuras sobre planejamento territorial, políticas ambientais e alternativas sustentáveis para

a Amazônia. A compreensão da trajetória histórica de ocupação do município contribui para a identificação de desafios e oportunidades, sobretudo no que se refere à necessidade de conciliar o desenvolvimento econômico com a conservação dos recursos naturais e a manutenção da biodiversidade regional.

Diante disso, conclui-se que a análise multitemporal aqui apresentada reforça a importância de monitoramentos contínuos e de longo prazo, como os realizados pelo MapBiomias, para subsidiar a tomada de decisão em diferentes esferas de governo, além de apoiar ações de organizações da sociedade civil e movimentos sociais. Em um cenário de intensificação das pressões sobre a Amazônia, estudos como este são essenciais para fornecer diagnósticos precisos e fomentar o debate sobre modelos de desenvolvimento capazes de garantir equilíbrio entre produção e preservação.

## REFERÊNCIAS

ALVES, D. S. O processo de desmatamento na Amazônia. *Parcerias Estratégicas*, v. 6, n. 12, p. 259–275, 2001.

ARIMA, E. et al. Land use change and road building in the Amazon. *Transportation Research Part D*, v. 10, n. 5, p. 377–396, 2005.

BARLOW, J. et al. The future of hyperdiverse tropical ecosystems. *Nature*, v. 559, p. 517-526, 2021.

BECKER, B. K. *Amazônia: geopolítica na virada do III milênio*. Rio de Janeiro: Garamond, 2019.

BECKER, B. K. Geopolítica da Amazônia. *Estudos Avançados*, v. 19, n. 53, p. 71–86, 2005.

FEARNSIDE, P. M. Deforestation of the Brazilian Amazon. *Environmental Conservation*, v. 43, n. 4, p. 344–356, 2017.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. *Acta Amazônica*, v. 49, n. 3, p. 213-225, 2019.

FERREIRA, L. V. et al. A dinâmica do desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 13, n. 4, p. 2041-2062, 2020.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades e Estados: Marabá*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 01 set. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 1987, 2010, 2022*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: ago. 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades e Estados: Marabá*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 01 set. 2023.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais; EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Projeto TerraClass: Uso e Cobertura da Terra na Amazônia Legal Brasileira. Brasília: INPE/Embrapa, 2014.

LIMA, M. A.; SILVEIRA, E. F. Dinâmica do agronegócio e expansão agrícola na Amazônia. *Revista de Estudos Rurais*, v. 6, n. 2, p. 45-63, 2020.

MAPBIOMAS. Projeto MapBiomas – Coleção 9.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso do Solo do Brasil. São Paulo: MapBiomas, 2023. Disponível em: <https://mapbiomas.org>. Acesso em: 01 set. 2023.

MARGULIS, S. Causas do desmatamento da Amazônia brasileira. Brasília: Banco Mundial, 2020.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e nas ciências sociais. *Texto & Contexto Enfermagem*, v. 29, p. 1-14, 2020.

MONTEIRO, M. A. Urbanização e dinâmica territorial na Amazônia Oriental. *Revista Territórios e Fronteiras*, v. 12, n. 1, p. 25–47, 2019.

MORAN, E. F. A ecologia humana das populações da Amazônia. São Paulo: Vozes, 1990.

NEPSTAD, D. et al. The end of deforestation in the Brazilian Amazon. *Science*, v. 326, p. 1350–1351, 2009.

NOBRE, C. A. et al. Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 113, n. 39, p. 10759-10768, 2016.

QUARESMA, M. N. S. et al. Aplicação de geotecnologias na análise multitemporal do uso e cobertura do solo no município de Breves-PA. *Anais do XIV ENANPEGE*. Campina Grande: Realize, 2021.

SENA, A. P.; RIBEIRO, M. S.; ARAÚJO, A. N. Análise espaço-temporal do uso e cobertura do solo do município de Jacundá. *Revista GeoAmazônia*, Belém, v. 10, n. 2, p. 45-63, 2022.

SILVA, J. F.; SOUZA, R. C.; OLIVEIRA, A. P. Expansão da soja no sudeste do Pará e transformações no uso da terra. *Revista NERA*, v. 24, n. 56, p. 107-132, 2021.

BECKER, B. K.; LINDENMAJER, C. A fronteira agrícola e a questão ambiental na Amazônia. *Estudos Avançados*, v. 23, n. 66, p. 77-88, 2009.