



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

Lucas Cunha Nogueira

**COBERTURA DA TERRA NA REGIÃO IMEDIATA DE BRAGANÇA, ESTADO DO
PARÁ, 1985-2023**

ANANINDEUA, PA

2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

Lucas Cunha Nogueira

**COBERTURA DA TERRA NA REGIÃO IMEDIATA DE BRAGANÇA, ESTADO DO
PARÁ, 1985-2023**

Trabalho de Curso apresentado para obtenção do grau de Tecnólogo(a) em Geoprocessamento pela Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento da Universidade Federal do Pará, Campus Ananindeua.

Orientador: Prof. Dr. Estevão Jose da Silva Barbosa

ANANINDEUA, PA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

N778c Nogueira, Lucas Cunha.
COBERTURA DA TERRA NA REGIÃO IMEDIATA DE
BRAGANÇA, ESTADO DO PARÁ, 1985-2023 / Lucas Cunha
Nogueira. — 2025.
25 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Estevão Jose da Silva Barbosa
Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Federal do
Pará, Campus Universitário de Ananindeua, Curso de
Geoprocessamento, Ananindeua, 2025.

1. Geotecnologias. 2. Mapbiomas. 3. Amazônia Legal. 4.
Zona Costeira Amazônica. I. Título.

CDD 016.55

Lucas Cunha Nogueira

**COBERTURA DA TERRA NA REGIÃO IMEDIATA DE BRAGANÇA, ESTADO DO
PARÁ, 1985-2023**

Trabalho de Curso apresentado para obtenção do grau de Tecnólogo(a) em Geoprocessamento pela Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento da Universidade Federal do Pará, Campus Ananindeua.

Data de aprovação: 27/03/2025

Conceito:

Ananindeua – PA

Estêvão José da Silva Barbosa
Orientador(a) – Presidente(a) da Banca Avaliadora
UFPA

Marcelo Augusto Machado Vasconcelos
Examinador
UFPA

Lucas Cunha Nogueira
Discente

COBERTURA DA TERRA NA REGIÃO IMEDIATA DE BRAGANÇA, ESTADO DO PARÁ, 1985-2023

Lucas Cunha Nogueira¹
Estêvão José da Silva Barbosa²

RESUMO

No presente trabalho realizou-se uma análise multitemporal das mudanças na cobertura da terra na Região Imediata de Bragança, Pará, Brasil, entre 1985 e 2023, utilizando dados do Mapbiomas para elaboração de mapas temáticos no *software* QGIS. A pesquisa buscou identificar tendências e padrões da cobertura da terra no decorrer do tempo, destacando as mudanças resultantes das intervenções humanas. A metodologia incluiu a análise temporal de dados da Coleção 9 do Mapbiomas, a partir de mapeamento temático. Os resultados mostram transformações significativas na cobertura da terra, com implicações na paisagem e no uso da terra e dos recursos naturais, principalmente pela substituição da formação florestal por pastagem, expansão urbana, mineração, degradação dos campos alagados e, pontualmente, dos ecossistemas costeiros como praia, duna e areal. Cultivos como dendê e soja podem se expandir no futuro. Os mangues oscilaram em área no período. o trabalho ressalta a importância das geotecnologias para estudos e para o planejamento ambiental dentro da Amazônia legal.

Palavras-chave: Geotecnologias; Mapbiomas; Amazônia Legal; Zona Costeira Amazônica.

ABSTRACT

This study conducted a multitemporal analysis of land cover changes in the Bragança Immediate Region, Pará, Brazil, between 1985 and 2023, using Mapbiomas data to create thematic maps in QGIS software. The research sought to identify trends and patterns in land cover over time, highlighting changes resulting from human interventions. The methodology included the temporal analysis of data from Mapbiomas Collection 9, based on thematic mapping. The results show significant changes in land cover, with implications for the landscape and the use of land and natural resources, mainly due to the replacement of forest formation by pasture, urban expansion, mining, degradation of flooded fields and, occasionally, coastal ecosystems such as beaches, dunes and sandbanks. Crops such as oil palm and soybeans may expand in the future. Mangroves fluctuated in area during the period. The study highlights the importance of geotechnologies for studies and environmental planning within the Legal Amazon.

Key words: Geotechnologies; Mapbiomas; Legal Amazon; Amazon Coastal Zone.

1 INTRODUÇÃO

A Região Geográfica Imediata de Bragança, situada no nordeste do Pará, integra a Região Intermediária de Castanhal (IBGE, 2017). Abrange seis municípios: Bragança,

¹ Graduando (a) do curso de Geoprocessamento da Universidade Federal do Pará – UFPA, Campus Ananindeua – Canan. E-mail: lucas.nogueira@ananindeua.ufpa.br

² Doutor em Geografia Física. Docente e pesquisador (a) na Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento - FTG do CANAN-UFPA. E-mail: estevaojsb@ufpa.br

Tracuateua, Vizeu, Augusto Corrêa, Santa Luzia do Pará e Cachoeira do Piriá, ocupando uma área de 12.831,378 km² (IBGE, 2023) e abrigando uma população de 294.942 habitantes (IBGE, 2022). A área também integra a Zona Costeira Amazônica – ZCA, pelo chamado Litoral das Reentrâncias do Pará e Maranhão. A ZCA brasileira possui características físico-ambientais bastante peculiares quando comparadas a outras regiões costeiras do país (Pereira, 2009), sendo influenciada por rios que despejam grandes volumes de água doce, sedimentos e nutrientes no oceano, através de estuários sucessivos, o que afeta a salinidade e a biodiversidade marinha; por regime de macromarés, com amplitudes que podem ultrapassar os 8 metros em alguns locais; e por elevados índices pluviométricos e altas temperaturas, variando de 2.000 a 3.000 mm, e de 28° C a 30° C em suas médias anuais. Além disso, a ZCA se destaca por ser uma das áreas com a maior concentração de manguezais no mundo. Essas características conferem à região grande importância ambiental e socioeconômica, mas também a colocam em situação de vulnerabilidade diante de mudanças climáticas e impactos antrópicos diversos.

Considerando-se a faixa de retroterra à Zona Costeira na Região Imediata de Bragança, típica dos baixos planaltos amazônicos da Zona Bragantina paraense (Barbosa, 2015), observa-se uma grande diversidade na cobertura da terra, com: formação florestal, formação savânica, mangue, floresta alagável, campo alagado, formação campestre, apicum, praia, duna, areal, rio, lago e oceano entre as formações naturais, modificadas pela ação antrópicas em pastagem, lavoura temporária ou permanente, silvicultura, área urbanizada, mineração e áreas não vegetadas (Ribeiro, 2022).

Os altos níveis de interferência humana sobre as formações naturais têm provocado ao longo do tempo uma substituição das áreas florestais por outros tipos de cobertura com origem antrópica (Santos, 2019). Na faixa costeira, para minimizar impactos de atividades diversas como a pesca, turismo, urbanização e agropecuária em áreas de campos inundáveis, políticas de preservação e conservação dos ecossistemas costeiros e populações tradicionais estão conduzindo a criação de unidades de proteção integral e de uso sustentável como a Reserva Extrativista – RESEX Marinha de Araí-Peroba, a RESEX Marinha de Caeté-Taperaçu-PA, a RESEX Marinha de Gurupi-Piriá-PA e a RESEX Marinha de Tracuateua-PA (Pereira, 2009).

O presente estudo realizou uma análise multitemporal da cobertura da terra na Região Imediata de Bragança, no período de 1985 a 2023, adotando-se um intervalo de 5 anos para uma análise de mudanças. Busca-se, com esse estudo, contribuir para a compreensão de mudanças, de tendências e de padrões ao longo do tempo, e as implicações das intervenções humanas na paisagem no uso dos recursos naturais nessa parte da Amazônia brasileira. O

trabalho utilizou dados da Coleção 9 do MapBiomias, lançada em 2024, a partir dos quais foram elaborados mapeamentos temáticos no *software* cartográfico QGIS 3.34, para intervalos de 10 anos, com exceção do período 2015-2023. Fez-se ainda análise quantitativa dos dados de cobertura da terra, os quais foram organizados em tabela e gráficos, utilizando-se ferramentas dos programas Canva e Excel, assim como do próprio QGIS.

Por meio da aplicação de ferramentas das geotecnologias, espera-se fornecer subsídios para estudos e o planejamento ambiental, relacionados ao contexto regional no qual a área de estudo se encontra – Amazônia Legal, Zona Costeira Amazônica (Litoral de Reentrâncias PA-MA) e a sua faixa de retroterra no nordeste do Estado do Pará (Zona Bragantina).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O mapeamento da cobertura da terra pelo MapBiomias, Coleção 9 – disponibilizada em 2024 –, emprega imagens de satélite de média resolução (10 a 30 m), capturadas pelos satélites de observação da Terra Sentinel-2 e LANDSAT. Nesta faixa de resolução espacial por pixel, é possível identificar feições como áreas de floresta, pastagens, corpos d’água e áreas urbanas. Além disso, o LANDSAT conta com resolução temporal desde 1985, possibilitando análises das mudanças no uso e cobertura da terra ao longo de um tempo mais longo. Os dados do MapBiomias foram trabalhados no formato GeoTIFF, são de acesso aberto e podem ser extraídos do site MapBiomias Brasil, na aba “mapas e dados”, na sequência “mapas da coleção”, e por fim um *link* de acesso ao dado matricial.

Para a manipulação, armazenamento e processamento desses dados, utilizou-se de Sistemas de Informação Geográfica – SIG, por meio de *software* específico para dados geoespaciais, o QGIS versão 3.34.13. Essa ferramenta foi fundamental para o armazenamento, o processamento e a manipulação de dados *raster* (matriciais), associados a dados vetoriais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, como o *shapefile* das Regiões Geográficas Imediatas – RGI’s e malhas municipais. Após, fez-se a conversão de dados matriciais, em que as imagens em formato GeoTIFF do MapBiomias foram convertidas para vetor.

As etapas de análise espacial incluíram a identificação, a quantificação e a interpretação das classes de cobertura da terra, seus padrões e tendências ao longo do tempo; estudo das relações espaciais entre as classes; recorte de áreas; e a confecção de mapas qualitativos coromocromáticos (temáticos) da área de estudo.

Os dados quantitativos gerados a partir da conversão das imagens GeoTIFF para vetor, por meio de cálculos de área na Calculadora de Campo do QGIS (absoluto – abs. e relativo – %), foram sistematizados e organizados em tabelas e em gráficos. Para facilitar a apresentação visual e a interpretação dos resultados, as representações gráficas não cartográficas, ou seja, os gráficos, foram elaboradas utilizando a ferramenta Canva, que oferece recursos para criar visualizações objetivas, esteticamente agradáveis e de fácil entendimento.

Além das análises espaciais, foi realizado um levantamento bibliográfico e uma revisão de literatura com o objetivo de contextualizar o método (quali-quantitativo) e materiais de análise, as definições e conceitos, e para buscar elementos de interesse do tema e problemática (cobertura da terra e suas modificações) na área estudo. A revisão de literatura, em particular, buscou identificar nos estudos anteriores as metodologias empregadas e os resultados alcançados. Essa revisão permitiu integrar o trabalho ao estudo da arte, fornecendo embasamento teórico e comparativo para os resultados aqui obtidos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL

A cobertura da terra refere-se à descrição física e biológica da superfície terrestre, incluindo elementos naturais e artificiais; ela abrange características como florestas, áreas agrícolas, corpos d'água, áreas urbanizadas, desertos etc. Em outras palavras, refere-se ao que está fisicamente presente na superfície. A cobertura da terra é essencialmente uma representação das condições observáveis no terreno em um determinado momento (Figueiredo, 2015).

Estudos anteriores destacam a relevância do uso de sensores remotos para o monitoramento ambiental, e a importância dos SIG's na integração e análise de dados geoespaciais. Para isso, faz-se necessário utilizar dados confiáveis e capacitar profissionais (Silva, 2018). O uso de sensoriamento remoto – SR, SIG e geoprocessamento permite a obtenção de informações sobre a dinâmica da cobertura da terra, incluindo mudanças no uso do solo, degradação ambiental e expansão urbana. Tecnologias como o radar de abertura sintética (SAR) e imagens óticas de satélite possibilitam a classificação da vegetação, a detecção de áreas desmatadas e o monitoramento de corpos d'água (Santos, 2019; Ferreira *et al.*, 2021). Além disso, a integração de dados espaciais com ferramentas de modelagem espacial pode fornecer *insights* sobre a relação entre as mudanças na cobertura da terra e variáveis ambientais, como clima e biodiversidade. O uso combinado de SIG's e geoprocessamento também contribui para

o planejamento sustentável, políticas públicas e estratégias de conservação (Martins, 2017; Almeida *et al.*, 2020).

Alguns autores realizaram análises de cobertura e/ou uso da terra na Região Imediata de Bragança, empregando recursos de SR. (Crispim, 2020) fez um estudo detalhado sobre a relação entre o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) e a Temperatura da Superfície (TS) no município de Santa Luzia do Pará, no período de 2005 a 2015. Usando dados de sensores dos satélites LANDSAT 5 e 8, o autor elaborou mapas temáticos da cobertura vegetal e do uso do solo, observando mudanças significativas nas classes de cobertura da terra, como a expansão de áreas urbanas, redução da vegetação nativa e expansão da agricultura e pastagem.

Sousa (2020) analisou os impactos socioambientais da mineração ilegal na sub-bacia hidrográfica do rio Macaco, localizada no município de Cachoeira do Piriá – PA, entre os anos de 2008 e 2018, destacando o garimpo ilegal como uma das principais atividades econômicas da área, mas que provoca a remoção de vegetação nativa – principalmente florestas –, alterações no solo e cobertura do solo, assoreamento dos corpos hídricos e danos à saúde humana. O autor utilizou imagens do satélite LANDSAT, identificando áreas desmatadas, alteradas e impactadas pela mineração por meio do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), empregado para quantificar as mudanças na cobertura vegetal.

Rosa (2023), analisou a perda de cobertura vegetal no entorno do rio Tracuateua ao longo de 29 anos (1988-2017), destacando a relação entre desmatamento e degradação dos recursos hídricos, com impacto direto na economia local (pesca, agricultura, lazer). O autor também utilizou imagens do satélite LANDSAT para a análise multitemporal das mudanças na cobertura do solo ao longo dos anos, sobretudo o desmatamento. Foram identificadas classes como vegetação nativa (florestas e vegetação densa), áreas desmatadas (abertas e degradadas), corpos hídricos (rios, igarapés e lagos) e áreas urbanas e agrícolas. Observou-se neste trabalho de Rosa (2023) o desmatamento crescente, porém concentrado, e a expansão das áreas agrícolas e urbanas.

Costa (2021) focou na análise das relações entre cobertura vegetal, uso da terra, usos econômicos e os principais problemas ambientais na bacia hidrográfica do Rio Caeté, onde a degradação ambiental é vinculada à ocupação desordenada e ao uso extensivo dos recursos naturais. O autor aplicou o NDVI para medir a densidade e a saúde da vegetação. Foram identificadas classes como: vegetação nativa, áreas desmatadas, áreas urbanas e periurbanas, áreas agrícolas e de pastagem, e corpos hídricos. Costa (2021) também destacou uma expansão do desmatamento e o crescimento das áreas urbanas e periurbanas.

Ribeiro (2022) utilizou dados do MapBiomas para analisar a relação entre a perda de vegetação e a aplicação do Código Florestal no município de Bragança – PA, apontando uma redução do desmatamento após a implementação da nova legislação em 2012. Para evidenciar essa mudança, apresentou estatísticas comparativas que demonstram a desaceleração do desmatamento, destacando a variação na taxa de perda florestal antes e depois de 2012, logo, apontou a redução das taxas de desmatamento em tempos mais recentes. Apesar dessa redução, o estudo identificou que ainda ocorrem conversões significativas de cobertura do solo, principalmente da floresta para pastagem e, em menor escala, da floresta para áreas agrícolas. Também foram observadas áreas em processo de regeneração após a implementação do Código Florestal, indicando uma dinâmica de mudanças no uso da terra.

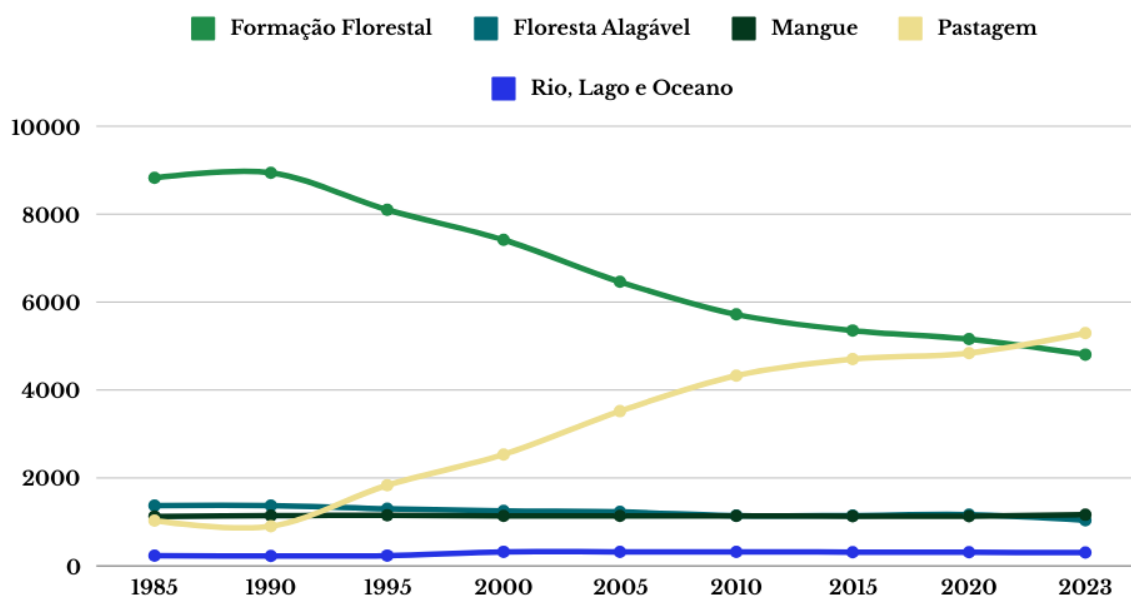
Leão, Araújo e Oliveira (2020) enfatizaram práticas extrativistas locais sustentáveis, ou seja, não comprometem os processos ecológicos, destacando ainda a relevância das áreas protegidas para a conservação ambiental e o sustento das comunidades tradicionais. A metodologia do estudo envolveu a análise espaço-temporal da cobertura vegetal e do uso da terra na RESEX Marinha de Caeté-Taperaçu. Foram utilizadas imagens dos satélites LANDSAT 5 e 8, referentes aos anos de 1986, 2005 e 2018, para mapear as mudanças ambientais antes, durante e após a criação da unidade de conservação, a análise das mudanças nas classes de uso da terra na RESEX Marinha de Caeté-Taperaçu entre 1986, 2005 e 2018. Controladas pela dinâmica de fatores naturais, a classe dos manguezais – a mais expressiva em termos de quantificação de área –, variou de 222,87 km² (1986) para 229,40 km² (2005), reduzindo-se depois para 221,09 km² (2018); a de hidrografia apresentou um aumento de 148,81 km² (1986) para 172,02 km² (2018); a de campos teve redução progressiva de 19,72 km² (1986) para 16,53 km² (2018); e a de praia/banco de areia, uma redução expressiva de 15,11 km² (1986) para 5,96 km² (2018). A vegetação secundária/degradada também apresentou redução, de 17,40 km² (1986) para 8,77 km² (2018), o que sugere um processo substituição por outras formas de uso. Por fim, a classe de área populacional apresentou redução entre 1986 e 2005 (0,85 km² para 0,27 km²), e um pequeno aumento em 2018 (0,54 km²).

Esses estudos fornecem um panorama valioso para saber sobre como a cobertura da terra muda ao longo do tempo devido a diferentes fatores, como a mineração, desmatamento para fins diversos, urbanização, práticas agrícolas e extrativistas, políticas ambientais e regulamentações legais como o Código Florestal, assim como os impactos socioambientais associados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

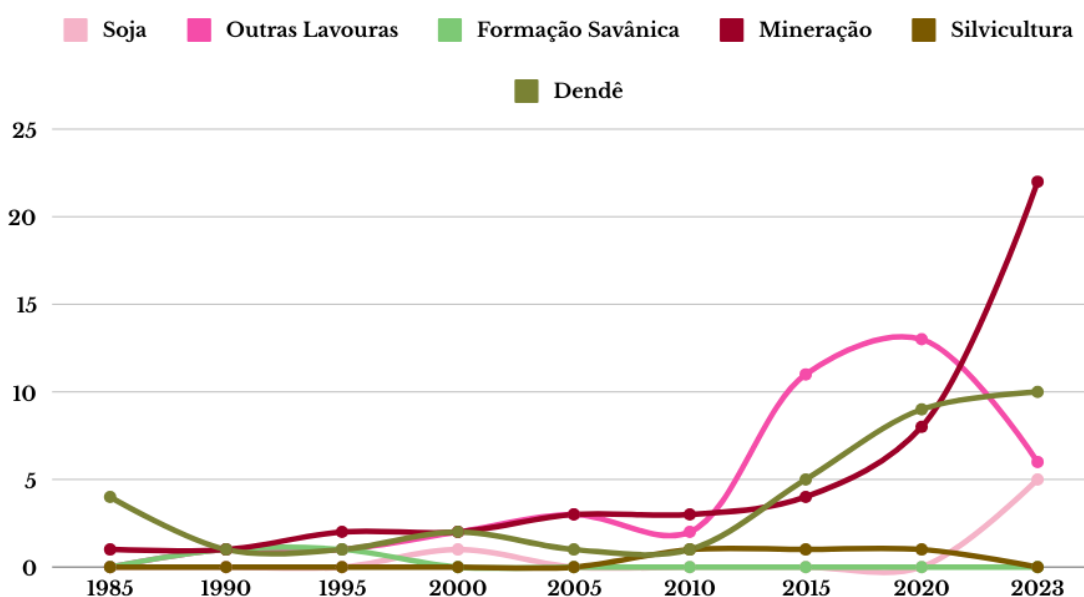
O comportamento da cobertura da terra na Região Geográfica Imediata – RGI de Bragança entre os anos de 1985 e 2023, apresentou tendências distintas para cada uma das classes identificadas, conforme ilustrado nas Figuras 1 a 3 e Tabelas 1 e 2.

Figura 1 – Classes de cobertura da terra na RGI de Bragança – PA, em km², entre 1985 e 2023



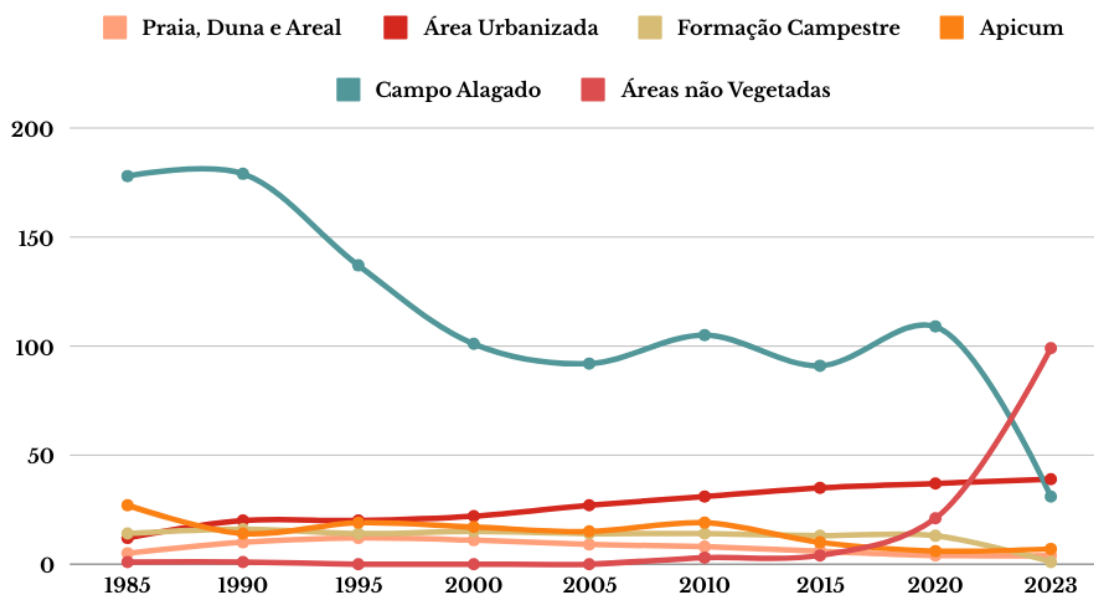
Fonte – elaboração própria a partir de dados do MapBiomias (2024)

Figura 2 – Tipos de cobertura da terra na RGI de Bragança – PA, em km², entre 1985 e 2023



Fonte – elaboração própria a partir de dados do MapBiomias (2024)

Figura 3 – Tipos de cobertura da terra na RGI de Bragança – PA, em km², entre 1985 e 2023



Fonte – elaboração própria a partir de dados do MapBiomias (2024)

A formação florestal apresentou uma redução significativa, partindo de 8.825 km² em 1985 para 4.806 km² em 2023, o que equivale a uma perda de 54,46% de sua área (Fig. 1, Tab. 1). A pastagem apresentou um comportamento inverso ao da formação florestal, com 413,20% de aumento em sua área desde 1985; inicialmente ocupava uma área de 1.031 km², e ao longo dos anos se expandiu, ultrapassando a formação florestal em 2023, ao chegar à marca de 5.292 km² (Fig. 1, Tab. 2). Essa mudança indica uma conversão significativa da cobertura vegetal para usos agropecuários, com um processo contínuo de perda de áreas florestais, tendência já apontada por estudos como os de Crispim (2020) e Ribeiro (2022). As florestas alagáveis também perderam em área ao longo dos anos, com valores de 1.373 km² (1985) a 1.039 km² (2023), sugerindo impactos de fatores antrópicos ou naturais que afetam essa classe de cobertura (Fig. 1, Tab. 1).

O mangue oscilou ao longo do tempo, com máximos de área em 1995, com 1.150 km², e 2023, com 1.162 km², e mínimos em 1985, com 1.126 km², e 2020, com 1.131 km², evidenciando uma dinâmica de perdas e ganhos (Fig. 1, Tab. 1), processo indicado por Leão, Araújo e Oliveira (2020). A classe de rio, lago e oceano também oscilou ao longo do tempo, com um mínimo de 226 km² em 1990 e máximo de 319 km² em 2010, embora se mantendo acima dos 300 km² desde o ano 2000 (Fig. 1); presume-se que esta classe deve acompanhar o avanço do nível do mar nas últimas décadas, assim como o recuo e avanço dos ecossistemas costeiros (Fig. 1, Tab. 1).

Tabela 1 – Classes de cobertura natural da terra por área (km²) na Região Geográfica de Bragança – PA, em anos selecionados

ANO	FF	FA	MG	FS	RO	CA	AP	FA	PA
1985	8.825,11	1.373,37	1.126,22	0,00	231,68	178,04	27,34	14,52	5,03
1990	8.941,71	1.373,50	1.144,12	0,01	226,74	179,17	14,25	16,14	10,79
1995	8.099,56	1.301,46	1.150,18	0,00	236,62	137,60	19,09	14,31	12,90
2000	7.416,81	1.248,86	1.135,26	0,00	321,17	101,49	17,93	15,64	11,34
2005	6.461,41	1.228,19	1.138,06	0,00	317,85	92,63	15,47	14,98	9,89
2010	5.719,30	1.143,44	1.135,75	0,00	319,46	105,27	19,79	14,26	8,68
2015	5.354,82	1.146,45	1.133,23	0,00	313,12	91,28	10,52	13,64	6,05
2020	5.158,59	1.166,94	1.131,77	0,00	309,20	109,98	6,56	13,88	4,15
2023	4.806,94	1.039,54	1.162,46	0,00	304,07	31,28	7,13	0,36	4,14

Nota: FF = formação florestal, FA = floresta alagável, MG = mangue, FS = formação savânica, RO = rio, lago e oceano, CA = campo alagado, AP = apicum, FC = formação campestre, PA = praia, duna e areal

Fonte – elaboração própria a partir de dados do MapBiomias (2024)

Tabela 1 – Classes de cobertura antropizada da terra por área (km²) na Região Geográfica de Bragança – PA, em anos selecionados

ANO	Dendê	Mineração	Áreas não vegetadas	Outras lavouras	Soja	Silvicultura	Pastagem	Área urbanizada
1985	4,28	0,33	0,30	0,00	0,00	0,00	1.031,98	12,49
1990	1,76	0,84	0,00	0,02	0,00	0,00	901,46	20,19
1995	1,81	1,14	0,00	0,05	0,00	0,00	1.835,83	20,13
2000	2,13	1,80	0,00	1,82	0,02	0,00	2.533,63	22,79
2005	0,21	2,42	0,00	2,61	0,00	0,00	3.519,32	27,65
2010	0,55	2,59	2,33	1,67	0,00	0,06	4.326,33	31,23
2015	5,94	3,13	3,99	10,96	0,00	0,06	4.702,29	35,22
2020	9,96	7,99	21,82	12,33	0,00	0,06	4.840,22	37,26
2023	10,60	21,91	99,52	5,90	4,40	0,00	5.292,79	39,61

Fonte – elaboração própria a partir de dados do MapBiomias (2024)

A formação savânica foi identificada somente em 1990 e 1995, com menos de 1 km² (Fig. 2, Tab. 1), o que mostra a sua pouca expressão em área e como cobertura vegetal nativa.

A mineração teve crescimento gradual até 2015, passando de 1 para 3 km², acentuando-se depois, com 8 km² em 2020, e 22 km² em 2023 (Fig. 2, Tab. 2). O processo de exploração mineral em garimpos é um dos fatores para este aumento, atuando de forma acelerada na remoção da vegetação e do solo, o que resulta em uma cobertura cada vez mais exposta, o que já foi relatado no estudo de Sousa (2020).

A silvicultura apareceu em apenas 3 anos, 2010, 2015 e 2020, com menos de 1 km² em área (Fig. 2, Tab. 2); logo, também é uma classe menos expressiva. O dendê se mostrou uma cultura dinâmica, porém variável ao longo dos anos, embora com crescimento constante entre 2010 e 2023, quando passou de 0,5 km² para 10,6 km² em área (Fig. 2, Tab. 2).

Outras lavouras oscilaram em área entre 1985 e 2015, mantendo-se abaixo de 3 km², contudo, registram-se 10,9 km² e 12,3 km² em 2015 e 2020, respectivamente, reduzindo-se em 2023 para 5,9 km² (Fig. 2, Tab. 2). Tais lavouras representam, sobretudo, atividades agrícolas de subsistência, como a mandioca (Costa, 2021), as quais formam um conjunto de atividades com padrão tecnológico e de rentabilidade baixos, e mosaicos de cobertura intercalados com vegetação secundária (Crispim, 2020). A cultura da soja, por sua vez, aparece como cobertura da terra em apenas dois momentos: 2000, com cerca de 1 km², e em 2023, quando alcançou 5 km² (Fig. 2, Tab. 2), o que pode indicar uma intensificação desse cultivo na região para os próximos anos.

Nota-se que, além dos cultivos e técnicas tradicionais empregadas pelos agricultores, como o corte e queima, relatado por Crispim (2020), houve a chegada de novas ferramentas de trabalho e mecanização de áreas maiores pela promoção do agronegócio, a exemplo do dendê e da soja, e também a silvicultura (Costa, 2021). Assim, estas inúmeras e constantes modificações na paisagem facilitam o surgimento de novas formas de cobertura da terra (Leão; Araújo; Oliveira, 2020).

O campo alagado apresentou máximos de área no início da série (1985 e 1990), com mais de 170 km²; mas, a partir de começou a se reduzir, embora com ritmo diferenciado, chegando a 2023 com 31,2 km² (Fig. 3, Tab. 1). A dinâmica de marés, adentrando ou se afastando das áreas de campo, é o fator ambiental que justifica a perda e o ganho nesta classe, segundo discutido por Pereira (2009).

Como resposta a dinâmicas variadas de uso do solo que removem a cobertura vegetal, fato destacado por Sousa (2020) e Rosa (2023), a classe de áreas não vegetadas foi pouco expressiva até 2005, com menos de 1 km², e após aquele ano foi apresentado um crescimento gradual até 2015, quando alcançou cerca de 4 km²; no entanto, em 2020 aumentou de forma significativa, alcançando 21,8 km², e 99,5 km² em 2023 (Fig. 3, Tab. 2). A área urbanizada cresceu de forma consistente e ritmo variado, aumentando em área de 12 km² em 1985 para 39,6 km² em 2023 (Fig. 3, Tab. 2), acompanhando o crescimento das vilas e cidades, fato destacado em vários trabalhos sobre a cobertura da terra na RI de Bragança, a exemplo de Crispim (2020), Rosa (2023) e Costa (2021).

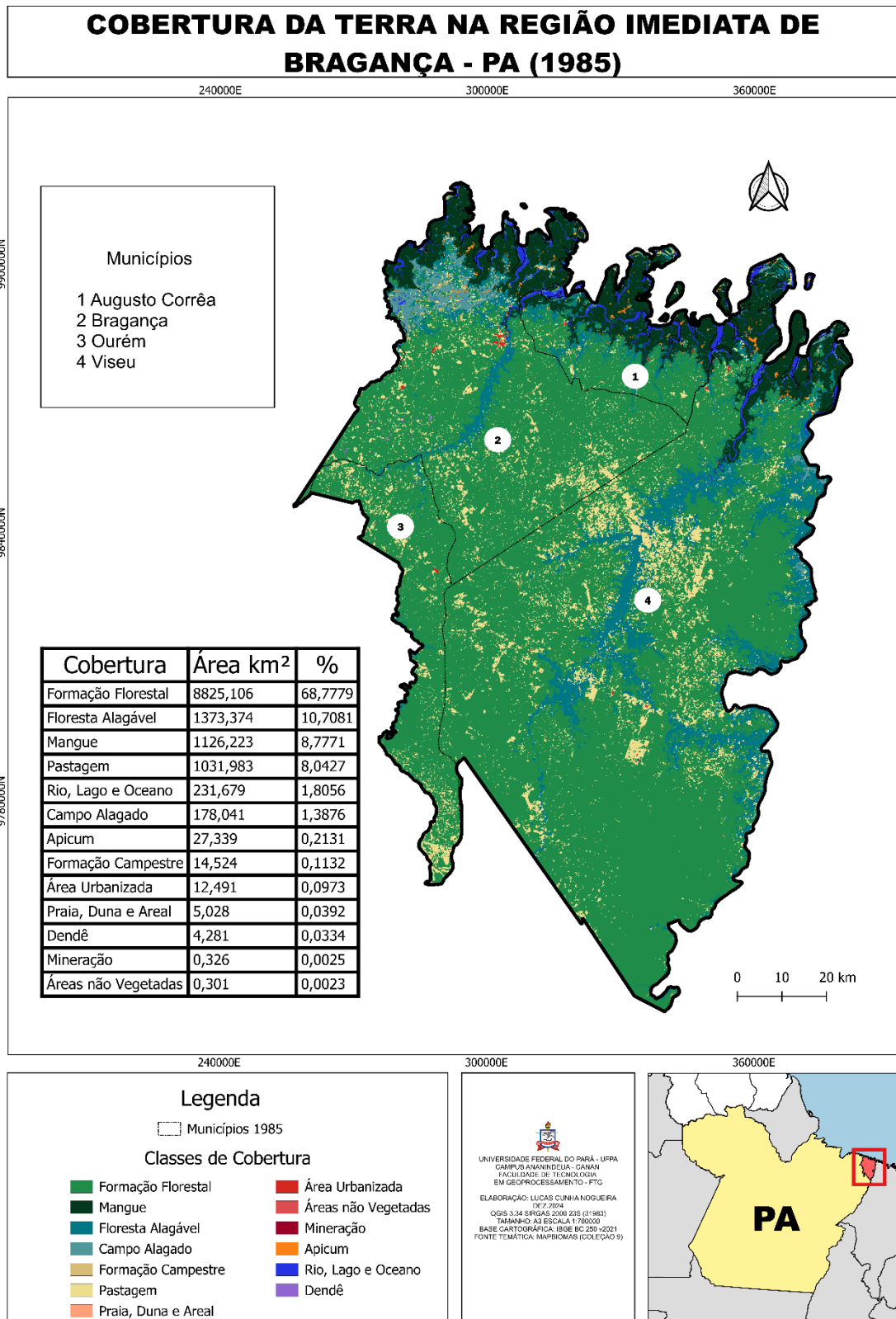
Praia, duna e areal e apicum, que são alguns tipos de ecossistemas costeiros, tiveram flutuações em área ao longo do tempo, e à semelhança dos mangues a sua dinâmica foi de perdas e ganhos a maior parte do tempo, possivelmente acompanhando os fatores naturais da zona costeira (Leão; Araújo; Oliveira, 2020), não podendo se descartar a atuação de fatores antrópicos, irreversíveis, já que nos últimos anos a tendência foi muito mais para redução. Os apicuns atingiram máximos de área em 1984, com 27,3 km², e 2010, com 19,7 km², e a praia, duna e areal em 1995 e 2000, com 12,9 km² e 11,3 km², respectivamente (Fig. 3, Tab. 1). A formação campestre manteve uma estabilidade relativa, com pequenas oscilações até o 2020, com valores entre 14 km² e 16 km², diminuindo em 2015 e 2020 para cerca de 13 km² e, no final da série, em 2023m para menos de 1 km² (Fig. 3, Tab. 1), o que sugere impacto antrópico; além disso, a redução observada nos últimos anos reforça a hipótese de que os impactos antrópicos irreversíveis, desempenharam um papel significativo nessa dinâmica.

4.1 Mapeamento e tendências da cobertura da terra

O mapeamento da cobertura da terra na RI de Bragança foi realizado para intervalos aproximados de uma década, permitindo visualizar a espacialização das classes em recortes decenais (Fig. 4-8). Apenas no último período não foi possível estabelecer um intervalo de 10 anos, pois os dados das coleções do MapBiomas para 2025 ainda não estão disponíveis.

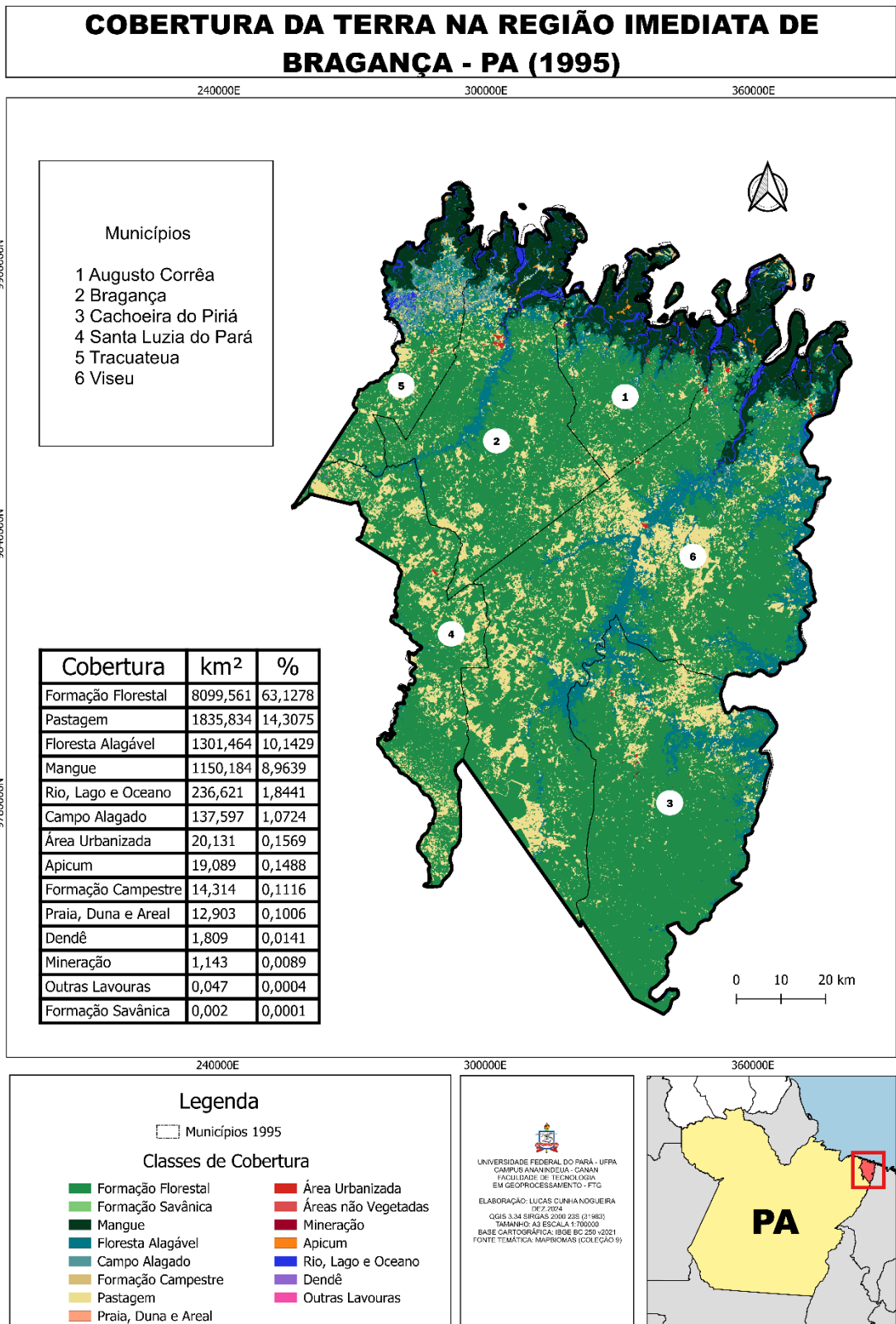
No ano de 1985 a Região contava com 4 municípios: Augusto Corrêa, Bragança, Ourém e Viseu (Fig. 4). Observa-se a predominância da formação florestal recobrando os baixos platôs da Zona Bragantina, com 8825.106 km², que representa 68,78%, logo, mais da metade da área total. Associada às classes de floresta alagável (10,71%), mangue (8,78%), rio, lago e oceano (1,80%), campo alagado (1,39%), apicum (0,21%), formação campestre (0,11%), praia, duna e areal (0,04%), a maioria delas situadas na faixa costeira, a extensão da formação florestal indica que a Região ainda era predominantemente natural em 1985, com mais coberturas vegetais nativas (91,8%) que antropizadas (8,2%) (Fig. 9).

Figura 4 – Mapa cobertura da terra da Região Geográfica Imediata de Bragança – PA, 1985



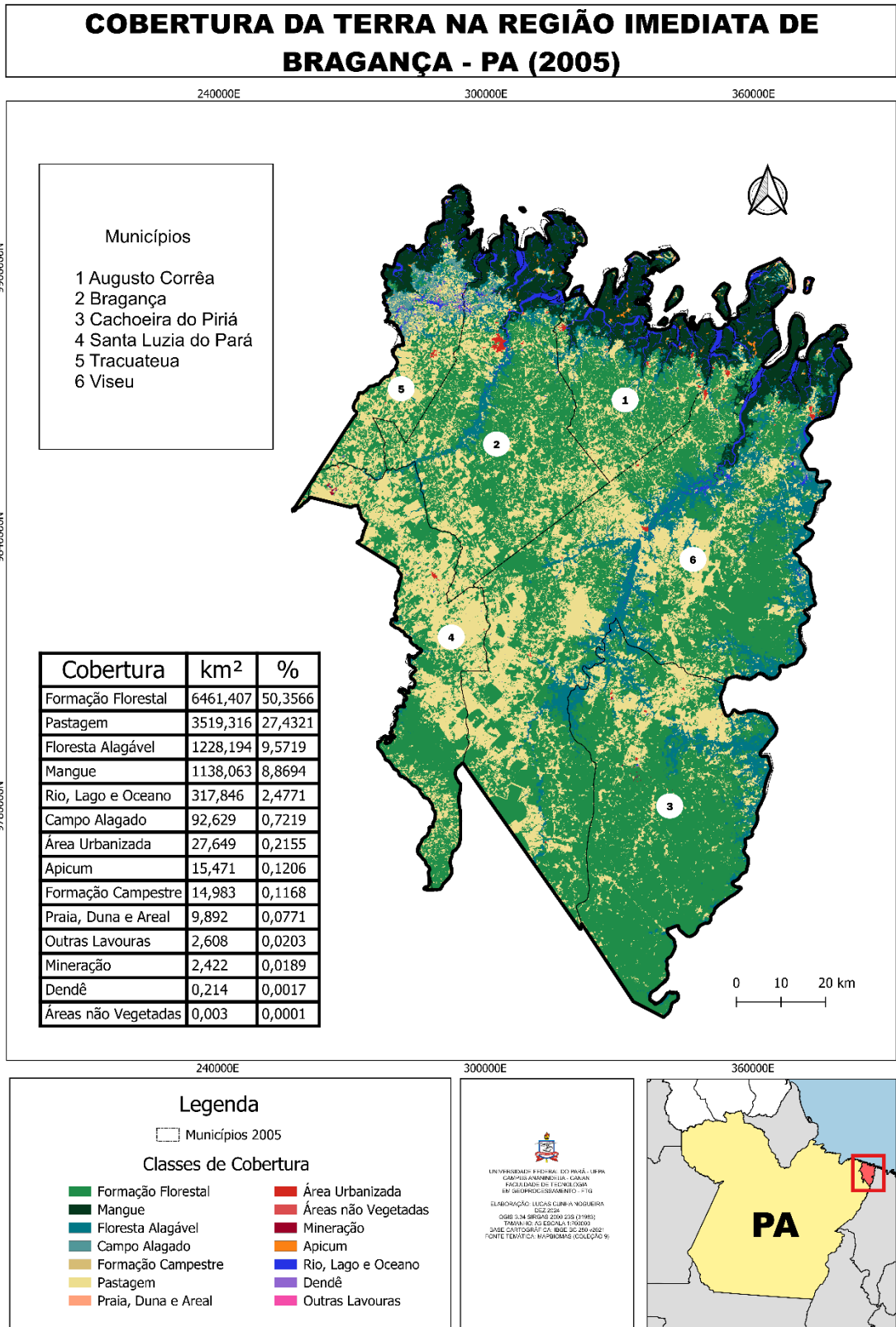
Fonte – elaboração própria, 2024

Figura 5 – Mapa cobertura da terra da Região Geográfica Imediata de Bragança – PA, 1995



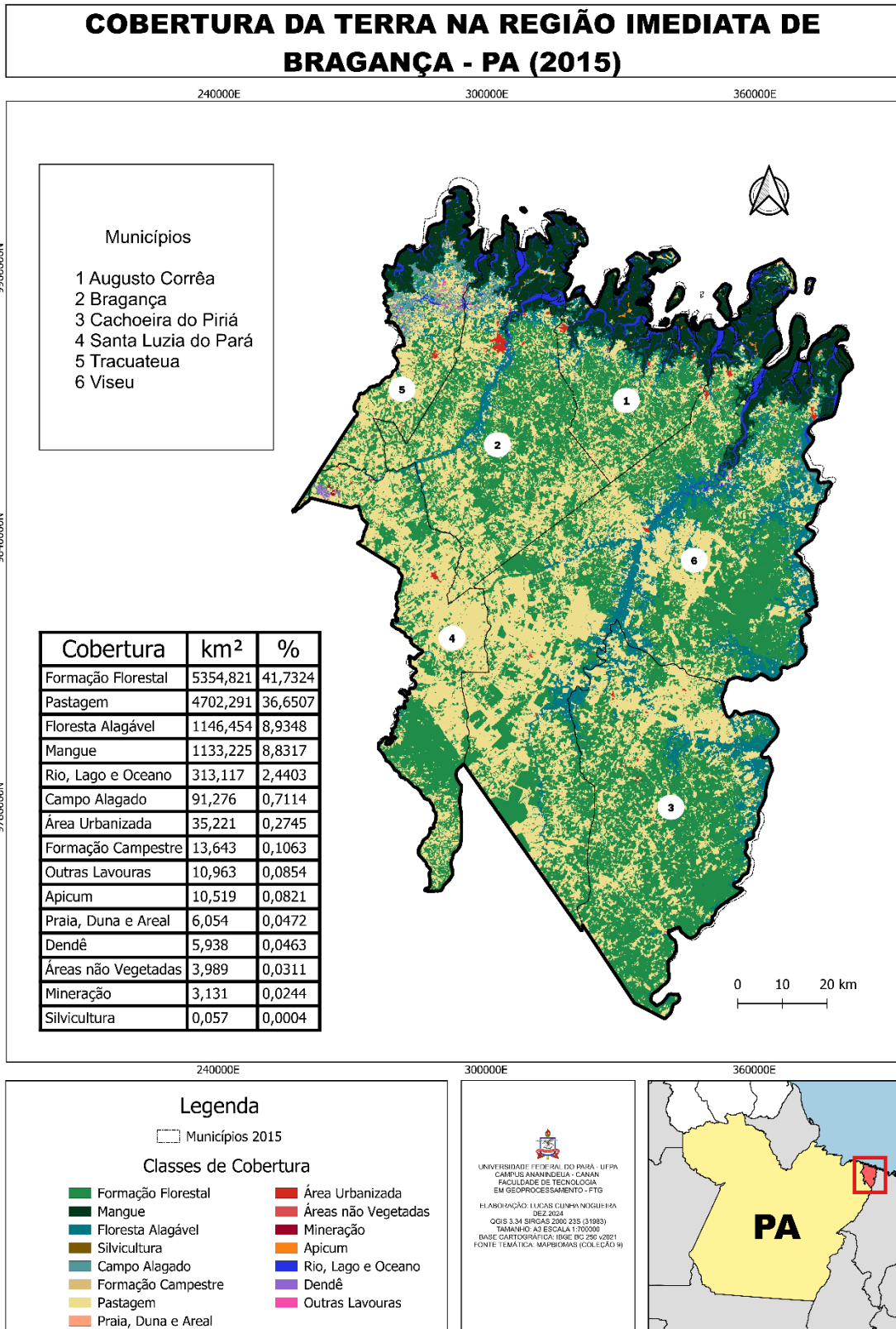
Fonte – elaboração própria, 2024

Figura 6 – Mapa cobertura da terra da Região Geográfica Imediata de Bragança – PA, 2005



Fonte – elaboração própria, 2024

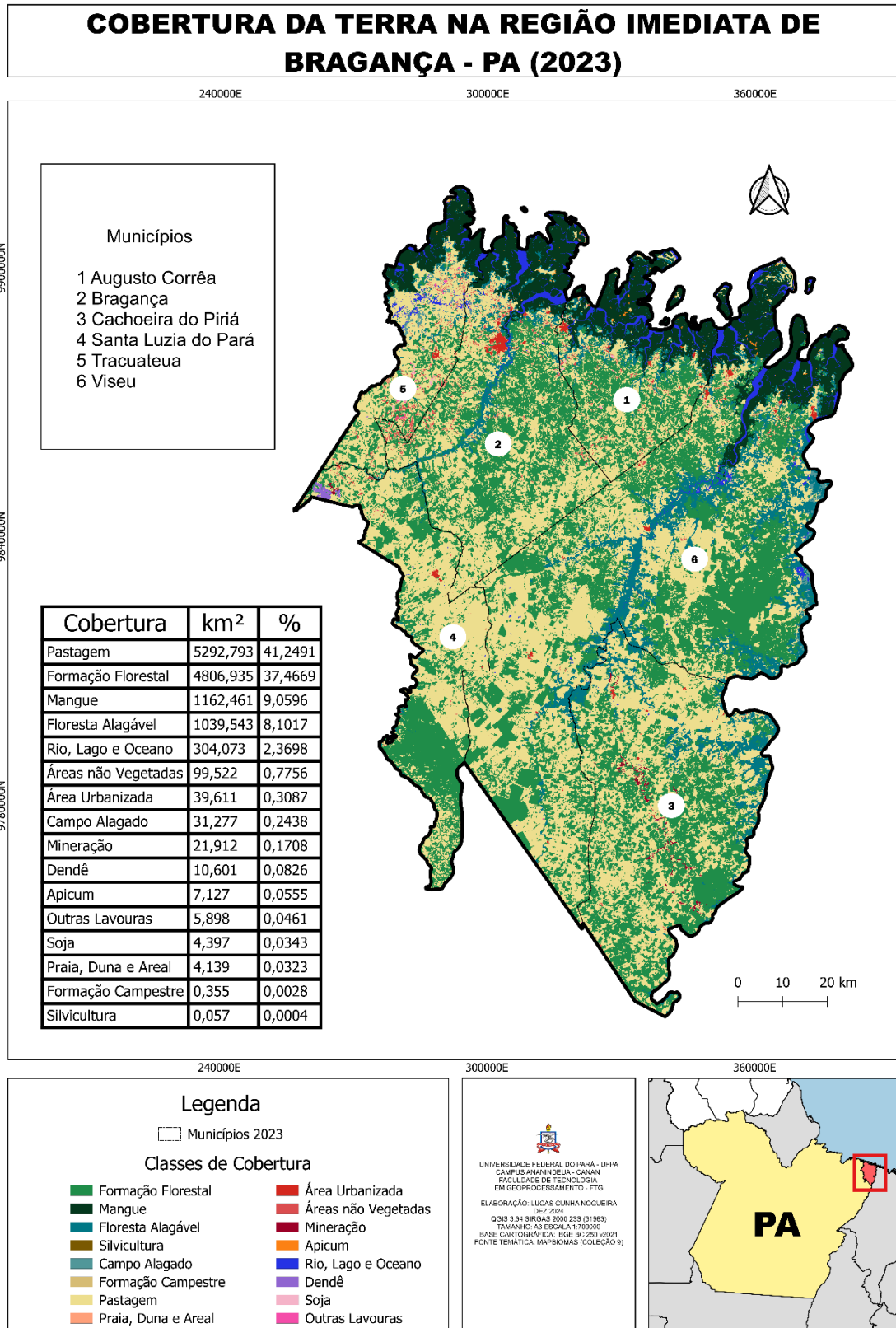
Figura 7 – Mapa cobertura da terra da Região Geográfica Imediata de Bragança – PA, 2015



0 10 20 km

Fonte – elaboração própria, 2024

Figura 8 – Mapa cobertura da terra da Região Geográfica Imediata de Bragança – PA, 2023



Fonte – elaboração própria, 2024

Figura 9 – Tipos de cobertura da terra agrupadas (km²) na Região Imediata de Bragança – PA, 1985

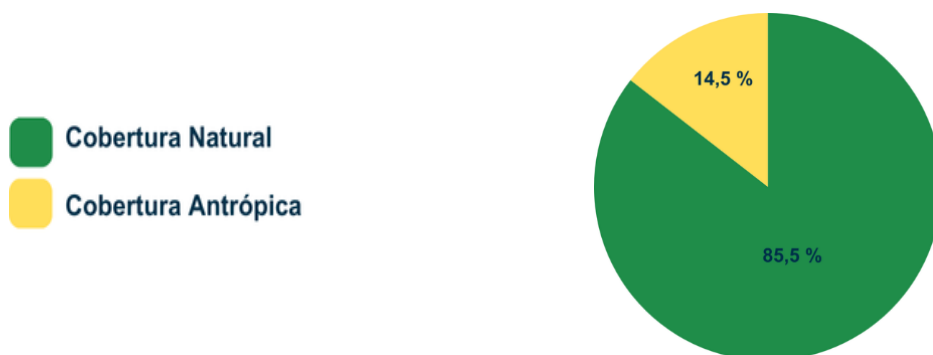


Fonte – elaboração própria a partir de dados do MapBiomias (2024)

Em 1995, observam-se mudanças significativas em algumas classes de cobertura da terra, bem como a organização territorial, com o surgimento de novos municípios: Cachoeira do Piriá, Santa Luzia do Pará e Tracuateua (Fig. 5). As coberturas ditas naturais perderam em área, reduzindo-se de 91,82% para 85,51% da área total desde 1985, enquanto as coberturas antropizadas aumentaram de 8,18% para 14,5% (Fig. 10), ampliando-se através de manchas difusas no território. Esta realidade da década de 1990 deu início a um movimento de antropização crescente na Região, especialmente pelo aumento das extensões de pastagem, que ganharam 803 km² em 10 anos; e áreas urbanizadas, com mais 7,64 km² no mesmo período. A espacialização das classes em 1995 demonstra que as mudanças foram se intensificando, principalmente, ao longo dos eixos das estradas (Fig. 5).

No intervalo entre 1995 e 2005 não houve alteração dos limites municipais (Fig. 6), e no que diz respeito à cobertura da terra se evidenciou ainda mais a tendência de aumento de pastagens (ganho de 1.683 km²) e áreas urbanizadas (ganho de 7,52 km²). Considerando que a expansão urbana é mais localizada, restrita às vilas e cidades, e que as demais classes que resultam de ações antrópicas permaneceram pouco expressivas, confirma-se que o aumento das áreas de pastagem na agropecuária foi o fator dominante na modificação da cobertura da terra, com 3.519 km² ou 27,43%, espalhando-se em manchas por toda a área e fragmentando ainda mais os mosaicos de florestas (Fig. 6). No ano de 2005, a formação florestal já estava reduzida a 6.641 km² ou 50,35% da área total da Região. As coberturas naturais registraram 72,3% do total das classes (Fig. 11), o que se explica em muito por uma certa estabilidade ou menor impacto em ecossistemas como mangues e florestas alagadas.

Figura 10 – Tipos de cobertura da terra agrupadas (km²) na Região Imediata de Bragança – PA, 1995



Fonte – elaboração própria a partir de dados do MapBiomias (2024)

Figura 11 – Tipos de cobertura da terra agrupadas (km²) na Região Imediata de Bragança – PA, 2005



Fonte – elaboração própria a partir de dados do MapBiomias (2024)

No ano de 2015, apesar de manter sua tendência de redução a formação florestal, com cerca de 41,73%, ainda era a classe mais representativa, enquanto a classe de pastagem se aproximou dela, chegando a 36,65% (Fig. 7) e mantendo a sua tendência de crescimento. Isto reforça o papel da agropecuária, pela conversão de florestas em pastagens, como o fator de maior influência na antropização da cobertura da terra, que chegou a 37,1% em 2015 (Fig. 12). Outras coberturas de origem antrópica, como a mineração (0,02%), as áreas não vegetadas (0,03%) e as áreas urbanizadas (0,27%) permaneceram pouco expressivas (Fig. 7). Nota-se que as coberturas naturais ainda cobriam a maior parte do território, 62,9%, principalmente as florestas, e que os impactos e mudanças continuaram sendo menos intensos na faixa costeira, onde se destacam os manguezais (8,83%), assim como nas faixas de florestas alagáveis (8,93%) ao longo dos rios (Fig. 7 e 12).

Figura 12 – Tipos de cobertura da terra agrupadas (km²) na Região Imediata de Bragança – PA, 2015



Fonte – elaboração própria a partir de dados do MapBiomas (2024)

Os dados de 2023 são semelhantes aos de 2015, reduzindo-se a cobertura natural de 62,9% (Fig. 12) para 57,3% (Fig. 13), com destaque para a formação florestal (37,46%), o mangue (9,06%) e a floresta alagável (8,10%) (Fig. 8); e aumento da participação das coberturas antrópicas de 37,1% (Fig. 12) para 42,7% (Fig. 13), majoritariamente com a classe de pastagem (41,24%), que passou a ser a de maior representação, distribuindo-se em manchas difusas (Fig. 8). Na faixa costeira, mesmo com impactos mais localizados, é digna de nota a redução de ecossistemas entre 2015 e 2023, como os apicuns (0,08% para 0,05%), praia, duna e areal (0,04% para 0,03) e campo alagado (0,71% para 0,24%), que foi a classe mais afetada. O mangue, por sua vez, apresentou tendência de aumento, passando de 8,83% para 9,06%. As áreas urbanas aumentaram sua participação de 0,27% para 0,30%, porém, entre as classes de cobertura antrópica, após a pastagem as áreas não vegetadas foram as de maior aumento, de 0,03% para 0,77%, o que também deve estar ligado à agropecuária (Fig. 7-8).

Figura 13 – Tipos de cobertura da terra agrupadas (km²) na Região Imediata de Bragança – PA, 2023



Fonte – elaboração própria a partir de dados do MapBiomas (2024)

5 CONCLUSÃO

A análise multitemporal da Região Geográfica Imediata de Bragança – PA entre os anos de 1985 e 2023 revelou transformações marcantes na cobertura da terra, associadas a mudanças na paisagem, uso e ocupação humana nesta parte da Amazônia paraense ao longo das últimas décadas, e impulsionadas por fatores como o avanço das atividades agropecuárias, urbanização, mineração e dinâmica costeira. A formação florestal reduziu de 8.825 km² para 4.806 km². A pastagem aumentou de 1.031 km² para 5.292 km². O dendê oscilou de 4 km² a 10 km² durante o período. A área urbanizada aumentou de 12 km² para 39 km². A mineração aumentou de 1 km² para 22 km². O campo alagado perdeu uma significativa área, de 178 km² para 31 km². O mangue reduziu e expandiu ao longo tempo, com valores entre 1.126 km² para 1.162 km². Apesar da significativa redução da cobertura florestal para menos da metade da área, os resultados apontam a prevalência de coberturas naturais em 2023, ainda que impactadas por ações antrópicas, e que as mudanças têm sido menos efetivas na faixa costeira. Essa dinâmica evidencia a necessidade de um planejamento e uma gestão ambiental mais efetivas para equilibrar o desenvolvimento socioeconômico e a conservação da natureza. Embora a Região tenha mantido parte de sua cobertura florestal, houve aumento expressivo das áreas antropizada, sobretudo das pastagens, e secundariamente dos espaços urbanos e áreas não vegetadas. Assim, a pesquisa ajuda a entender desafios que a Região tem enfrentado, como o desmatamento pela substituição da floresta por pastagem, a degradação dos ecossistemas costeiros, o avanço do nível do mar, o crescimento urbano, o avanço de atividades produtivas como mineração e cultivo de soja e dendê; logo, há uma pressão crescente sobre os recursos naturais. Por fim, este estudo reafirma a relevância de se monitorar continuamente as mudanças na paisagem, expressas na cobertura da terra, e para isso as ferramentas de geoprocessamento e os produtos de sensoriamento remoto como a coleção do MapBiomias são ferramentas importantes.

AGRADECIMENTOS E DEDICATÓRIA

Ao Prof. Dr. Estêvão José da Silva Barbosa pela orientação, e aos meus pais, Elson Nogueira e Prof^a. Eliene Cunha (*in memoriam*), por todo amor e incentivo à educação. Reconheço o apoio dos meus familiares, especialmente de meus avós e irmão, pelo acolhimento

nos momentos mais desafiadores. Agradeço aos colegas, professores e à instituição de ensino, que foram fundamentais no meu crescimento.

Dedico este trabalho à memória de Maria das Graças, cuja palavra de incentivo ressignificou minha trajetória.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. C.; FERREIRA, P. H.; LIMA, G. S. **Modelagem espacial e geoprocessamento no planejamento ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Técnica, 2020.

BARBOSA, Estevão José da Silva. **Formação de georrelevos antrópicos na Amazônia: estudo de caso na rodovia Belém-Brasília (BR-010)**, Estado do Pará. 2015. Tese (Doutorado em Geografia Física). São Paulo, Universidade de São Paulo, 2015.

COSTA, F. E. V.; SOARES, D. A. S. **Bacia Hidrográfica do Rio Caeté (Pará/Brasil): cobertura e usos da terra e principais problemas ambientais** *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, p. 265-299, 2021.

CRISPIM, Diego Lima et al. **Análise de índice de vegetação e a temperatura da superfície no município de Santa Luzia do Pará, Amazônia**. *Journal of Hyperspectral Remote Sensing*, v. 10, n. 2, p. 77-86, 2020.

DA ROSA, Paulo Cesar Monteiro; CARDOSO, Luiz Antonio Soares. **Análise da dinâmica da cobertura vegetal em uma área de influência sob o rio Tracuateua, Tracuateua-pa, através de imagens orbitais**. *Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218*, v. 4, n. 4, p. e442930-e442930, 2023.

DA SILVA LEÃO, Sheyla; ARAÚJO, Alan Nunes; OLIVEIRA, Lorena Maria Mourão. **Análise espaço-temporal da cobertura vegetal e uso da terra na reserva extrativista marinha Caeté-Taperaçu, Bragança, Pará** *Mares: Revista de Geografia e Etnociências*, v. 2, n. 2, p. 17-30, 2020.

FERREIRA, L. C.; COSTA, D. R.; MELO, F. S. **Monitoramento ambiental com sensores orbitais: aplicações e perspectivas**. Rio de Janeiro: Editora Técnica, 2021.

FIGUEIREDO, Lucas Alves de et al. **Análise geoambiental dos bioindicadores de degradação e as técnicas de geoprocessamento: um estudo de caso**, 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Malha municipal digital 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 15 jan. 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Resultados preliminares do Censo Demográfico 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html>. Acesso em: 15 jan. 2025.

IBGE, Divisão regional do Brasil. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 06 de jan. 2025.

PARÁ. Decreto nº 856, de 23 de janeiro de 1933. Eleva o território de Ourém à categoria de município, desmembrando-o de São Miguel do Guamá. Diário Oficial do Estado do Pará, Belém, 24 jan. 1933. Disponível em: <https://www.sead.pa.gov.br> . Acesso em: 8 jan. 2025.

PARÁ. Lei Estadual nº 5.688, de 13 de dezembro de 1991. Cria o município de Santa Luzia do Pará, desmembrado de Ourém. Diário Oficial do Estado do Pará, Belém, 16 dez. 1991. Disponível em: <https://www.sead.pa.gov.br> . Acesso em: 8 jan. 2025.

PARÁ. Lei Estadual nº 5.858, de 29 de setembro de 1994. Desmembra o distrito de Tracuateua do município de Bragança, elevando-o à categoria de município, e extingue o distrito de Piabas, anexando sua área ao município de Tracuateua. Diário Oficial do Estado do Pará, Belém, 30 set. 1994. Disponível em: <https://www.sead.pa.gov.br> . Acesso em: 8 jan. 2025.

PARÁ. Lei Estadual nº 5.939, de 28 de dezembro de 1995. Cria o município de Cachoeira do Piriá, desmembrado de Viseu. Diário Oficial do Estado do Pará, Belém, 29 dez. 1995. Disponível em: <https://www.sead.pa.gov.br> . Acesso em: 8 jan. 2025.

PARÁ. Lei nº 2.460, de 29 de dezembro de 1961. Desmembra os distritos de Urumajó, Emboraí e Itapixuna para constituir o município de Augusto Corrêa. Diário Oficial do Estado do Pará, Belém, 30 dez. 1961. Disponível em: <https://www.alepa.pa.gov.br> . Acesso em: 8 jan. 2025.

PARÁ. Lei Provincial nº 301, de 22 de dezembro de 1856. Eleva o distrito de Viseu à categoria de vila. Diário Oficial do Estado do Pará, Belém, 23 dez. 1856. Disponível em: <https://www.sead.pa.gov.br> . Acesso em: 8 jan. 2025.

PEREIRA, Luci Cajueiro Carneiro. **A zona costeira amazônica brasileira** *Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management*, v.9, n. 2, página inicial- p. 3-7, 2009.

RIBEIRO, Felipe Oliveira. **O uso do MapBiomias na análise de perda de vegetação natural e apoio a Legislação Florestal atual em Bragança (Pará)** *Uso dos recursos naturais na Amazônia paraense. Belém: GAPTA/UFPA*, v.10, n. 3, página inicial- p. 150-167, 2022.

SANTOS, Milena de Nazaré Silva. **Dinâmica de uso e cobertura da terra no município de Bragança, Nordeste Paraense** *Revista de Geografia e Interdisciplinaridade*, v.5, n. 16, página inicial- p. 1-19, 2019.

SOUSA, Áurea Maria Da Costa; OLIVEIRA, Rita Denize de; SANTOS, Jorge Sales dos. **Impactos socioambientais da mineração na bacia do rio macaco no município Cachoeira do Piriá**, 2008-2018. *Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes*, [S. l.], v. 8, n. 19, 2020.