

**DINÂMICA DO USO E COBERTURA DA TERRA EM PARNAÍBA – PI
ENTRE 1985 E 2021**

**LAND USE AND COVER DYNAMICS IN PARNAÍBA, PIAUÍ, BETWEEN
1985 AND 2021**

Anna Karoliny Araujo Viana

Engenheira Cartógrafa e Agrimensora
pela Universidade Federal do Piauí, Brasil.
E-mail: annakaroliny@ufpi.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-8050-6801>

Lucas Gonzales Lima Pereira Calado

Mestre em Ciências Geodésicas e
Tecnologias da Geoinformação pela
Universidade Federal de Pernambuco.
Doutor em Ciências Cartográficas pela
FCT/Unesp - Campus de Presidente
Prudente, Brasil.
E-mail: lucascalado@ufpi.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2456-8288>

Fabício Rosa Amorim

Mestre em Ciências Cartográficas pela
Universidade Estadual Paulista campus
Presidente Prudente. Doutor em Ciências
Geodésicas pela Universidade Federal do
Paraná, Brasil.
E-mail: fabricao.amorim@ufpi.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6670-2131>

RESUMO

As zonas costeiras são áreas de elevada sensibilidade ambiental devido às ações antrópicas, principalmente quando estão localizadas próximas às áreas urbanas. Os principais riscos de impacto ambiental que atingem essas áreas estão ligados ao desenvolvimento socioeconômico e à pressão populacional. Este trabalho visa realizar o mapeamento de uso e cobertura da terra (*Land Use and Land Cover – LULC*) do município de Parnaíba, situado no litoral do estado do Piauí. Para tal, foram utilizadas metodologias de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, para delimitar as áreas de formação florestal, solo exposto, área urbana, praia, duna e areal, e corpos d'água, bem como dados do MapBiomas para ajudar nas análises. A partir do mapeamento do município, evidenciou-se que, ao longo dos anos de 1985 a 2021, as classes de solo exposto, área urbana e corpos d'água apresentaram aumento de aproximadamente setenta e quatro, oitenta e quatrocentos e vinte e um por cento, respectivamente. Em contrapartida, as classes de formação florestal e de praia, duna e areal sofreram redução de área, de cerca de onze e vinte e três por cento, respectivamente. Essas modificações são explicadas tanto pelo aumento do turismo em Parnaíba, quanto os investimentos feitos para o crescimento do município.

Palavras-chave: Sensoriamento remoto; Mapbiomas; crescimento urbano; impacto ambiental.

ABSTRACT

Coastal zones are highly environmentally sensitive due to human activities, especially when located near urban areas. The main environmental impact risks affecting these areas are linked to socioeconomic development and population pressure. This study aims to map the land use and land cover (LULC) of the municipality of Parnaíba, located on the coast of the state of Piauí. Geoprocessing and Remote Sensing methodologies were used to delimit areas of forest formation, exposed soil, urban areas, beaches, dunes, sandbanks, and water bodies, as well as MapBiomas data to aid in the analysis. Mapping the municipality revealed that, from 1985 to 2021, the exposed soil, urban area, and water bodies classes increased by approximately seventy-four, eighty-four, and four hundred and twenty-one percent, respectively. Conversely, the forest formation and beach, dune, and sandbank classes decreased by approximately eleven and twenty-three percent, respectively. These changes are explained both by increased tourism in Parnaíba and by investments made to support the municipality's growth.

Keywords: Remote sensing; Mapbiomas; urban growth; environmental impact.

INTRODUÇÃO

Com a expansão das atividades de lazer e do turismo no litoral do Nordeste brasileiro, o espaço litorâneo piauiense experimentou mudanças significativas com relação ao processo de uso e ocupação do solo, as quais estão relacionadas à inserção da atividade turística, que agiu transformando os espaços das comunidades tradicionais em espaços da mercadoria, (Borges, 2022).

Costa (2010) explica que a expansão urbana, muitas vezes sem planejamento e com falta de fiscalização e controle pelos órgãos públicos, acarreta diversos problemas, provocando perdas econômicas e vidas humanas. Com o crescimento populacional dos últimos anos em Parnaíba, é necessário entender a importância da lei de uso e ocupação do solo, pois isso significa que o município possui uma maneira de controlar a utilização do espaço urbano e definir as atividades permitidas, buscando o desenvolvimento integrado com a proteção ambiental.

Segundo Rosa (1989), a expressão "uso do solo" pode ser entendida como a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem. O levantamento do uso do solo é de grande importância, na medida em que os efeitos do mau uso causam deterioração no ambiente. Os processos de erosão intensa, as inundações e o assoreamento desenfreado de reservatórios e cursos d' água são consequências do mau uso do solo. O uso e a cobertura da terra (*Land Use and Land Cover – LULC*) no litoral piauiense tem passado por mudanças intensas e constantes nos últimos anos.

Em Parnaíba, as atividades turísticas desenvolvidas nas praias entre os anos 1973 e 1985 eram consideradas uma solução para a "letargia", e uma opção econômica de desenvolvimento, principalmente na praia de Pedra do Sal (Ribeiro; Oliveira, 2017). Com o advento do turismo em Pedra do Sal, única praia do município de Parnaíba, as funções das comunidades insulares se ressignificam. As comunidades que antes eram formadas por pescadores e

indivíduos que dependiam dos solos, rios, mangues e mar para sobreviver foram, a partir deste momento, sendo reconhecidos também como “pontos turísticos” (Ribeiro; Oliveira, 2017).

A Lei Complementar Nº. 2.296 de 05 de janeiro de 2007, que dispõe sobre o Plano Diretor do Município e da cidade de Parnaíba (Prefeitura de Parnaíba, 2007), contém os objetivos, diretrizes e estratégias da política de desenvolvimento e de expansão urbana do município. O crescimento da população urbana e a alteração da natureza para expandir as cidades, sem o auxílio de uma lei sobre o uso do solo, geram problemas ambientais, como o aumento na geração de resíduos e o seu descarte incorreto, a impermeabilização do solo, o lançamento de esgoto *in natura* e as inundações.

O capítulo VIII da Lei 2.296/2007 estabelece que a ordenação e o controle do solo urbano nas Macrozonas Urbanas efetivar-se-á através da definição de ocupações e usos, segundo os interesses de estruturação e desenvolvimento dos espaços urbanos do município. Ao planejar a ocupação do território urbano, a gestão pública define o que é mais adequado para cada área da cidade, levando em consideração a infraestrutura, as restrições de natureza ambiental, a paisagem, o ambiente cultural, criando regras a partir disso.

É necessário entender que, a relação entre população e área é diretamente proporcional: quanto maior o número de pessoas, maior será a área necessária de abrangência. Ao analisar os dados dos últimos censos para a cidade de Parnaíba (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022), nota-se que houve um aumento significativo de pessoas e da área ocupada pela mancha urbana. Para controlar esse crescimento e impedir que ele possa gerar problemas ambientais, sociais e de infraestrutura, cada município cria sua própria Lei de Uso e Ocupação do Solo.

A legislação de uso e ocupação da terra é fundamental para a vida urbana. Por normatizar as construções e definir o que pode ser feito em cada

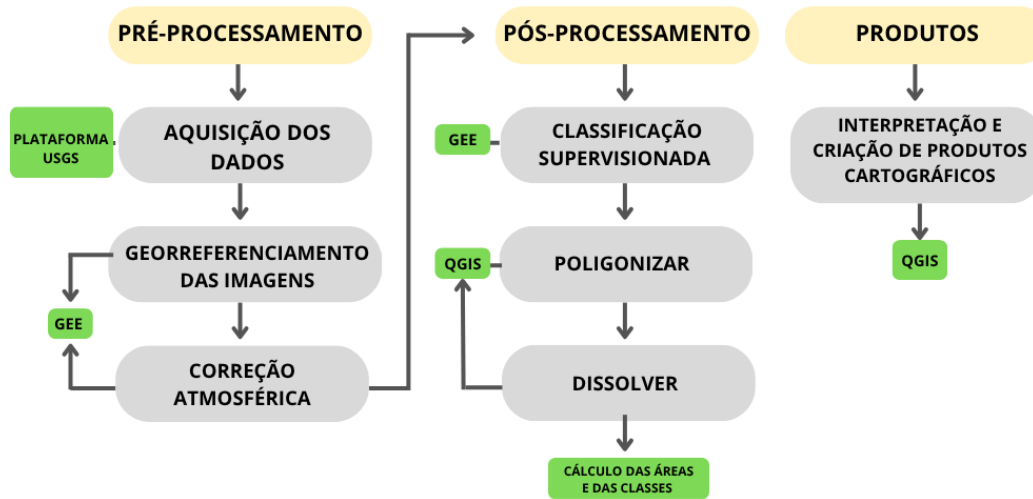
terreno particular, interfere na forma da cidade e em sua economia (Vaz, 1996). Para Macedo e Veiga (2018), a análise da ocupação da terra é de grande valia para determinar como o espaço vem sendo ocupado e a partir dessa informação desenvolver estratégias para melhorar a utilização deste espaço. Os estudos de uso e ocupação da terra ajudam a compreender a organização do espaço, subsidia o seu planejamento para que este se mantenha em equilíbrio ou mesmo possa ser recuperado quando se encontra em estágio de degradação.

Com base no exposto, o presente trabalho visa analisar a dinâmica de uso e cobertura da terra em Parnaíba entre 1985 e 2021, por meio de abordagens de Sensoriamento Remoto (SERE) e Geoprocessamento (GEO). Considerando que nos últimos anos têm ocorrido intensas modificações neste espaço, foram utilizadas as imagens do satélite *Landsat 5* e *Landsat 9*, para os anos de 1985 e 2021, respectivamente. Foram definidas cinco classes temáticas: áreas de formação florestal, solo exposto, área urbana, praia, duna e areal e corpos d'água. Para comparar os resultados aqui obtidos, foram obtidas as classificações do MapBiomas (Mapbiomas, 2024), para os respectivos anos escolhido nesta pesquisa, para tal foram utilizados a plataforma GEE e o *software* QGIS.

MATERIAIS E MÉTODO

Para atingir os objetivos desta pesquisa, a metodologia foi dividida em três etapas: pré-processamento, pós-processamento e produtos, conforme a Figura 1. Cada uma dessas etapas será apresentada na sequência.

Figura 1 - Fluxograma da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

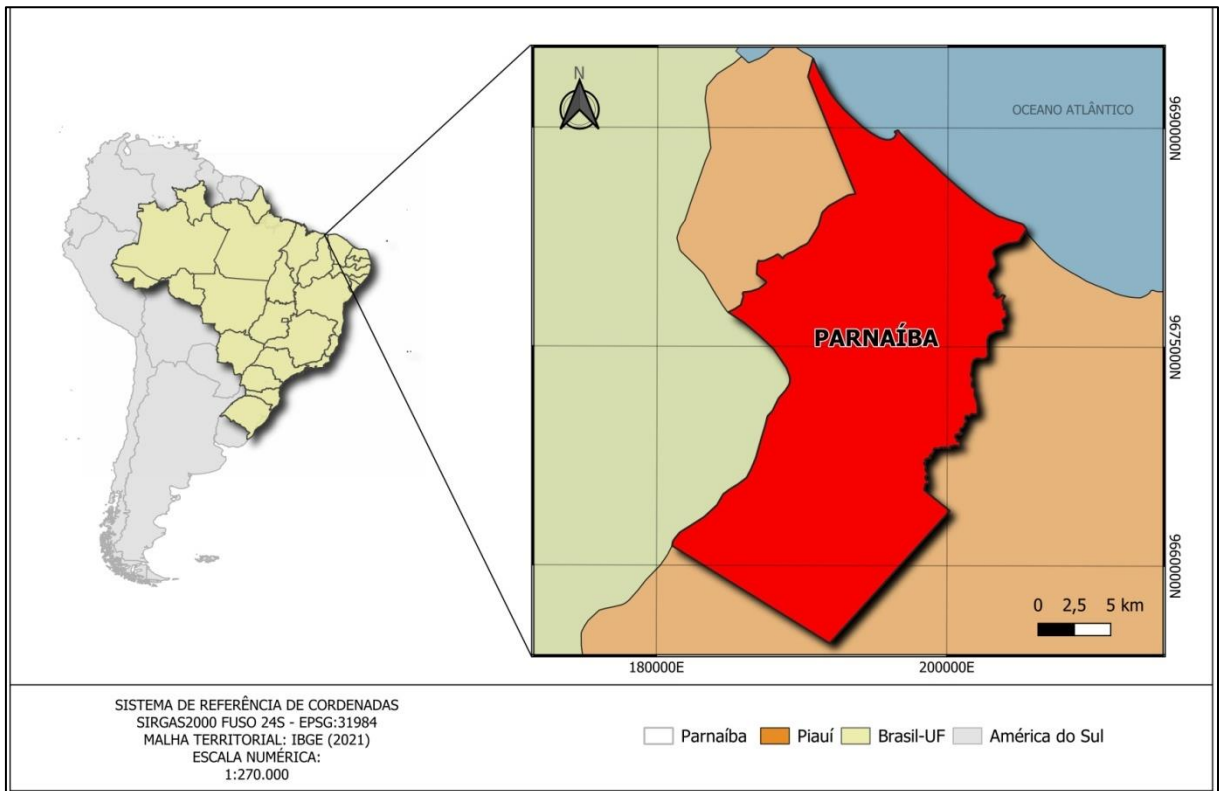
Área de estudo

O município de Parnaíba (PI) localiza-se no litoral do estado do Piauí, a cerca de 339 quilômetros da capital, Teresina (Figura 2). Banhado pelo Rio Igarauçu e pelo Oceano Atlântico, o município é o segundo mais populoso do estado com cerca de 145.729 habitantes em 2010 e 162.159 habitantes em 2022, além de possuir uma área territorial de 436,907 km² (IBGE, 2010, 2022). No contexto regional, Parnaíba destaca-se pelas atividades comerciais e industriais, tendo 5,64% da sua população residente na zona rural e 94,35% na zona urbana (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022).

Parnaíba é a porta de entrada do Delta do Parnaíba, único em mar aberto das Américas e o terceiro maior do mundo, sendo um dos 65 destinos indutores do turismo no Brasil, ficando assim popularmente conhecida como a "Capital do Delta" (ministério do turismo, 2023; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023). A principal atividade econômica de Parnaíba é a exportação dos recursos vegetais, em especial cera de carnaúba, óleo de babaçu, gordura de coco, folha de jaborandi, castanha de caju, algodão e couro. O município dispõe ainda de indústrias de produtos alimentícios e perfumaria.

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.6, n. 1, p. 40-58, jan./jun. 2024.

Figura 2 - Mapa de Localização do Município de Parnaíba (PI)

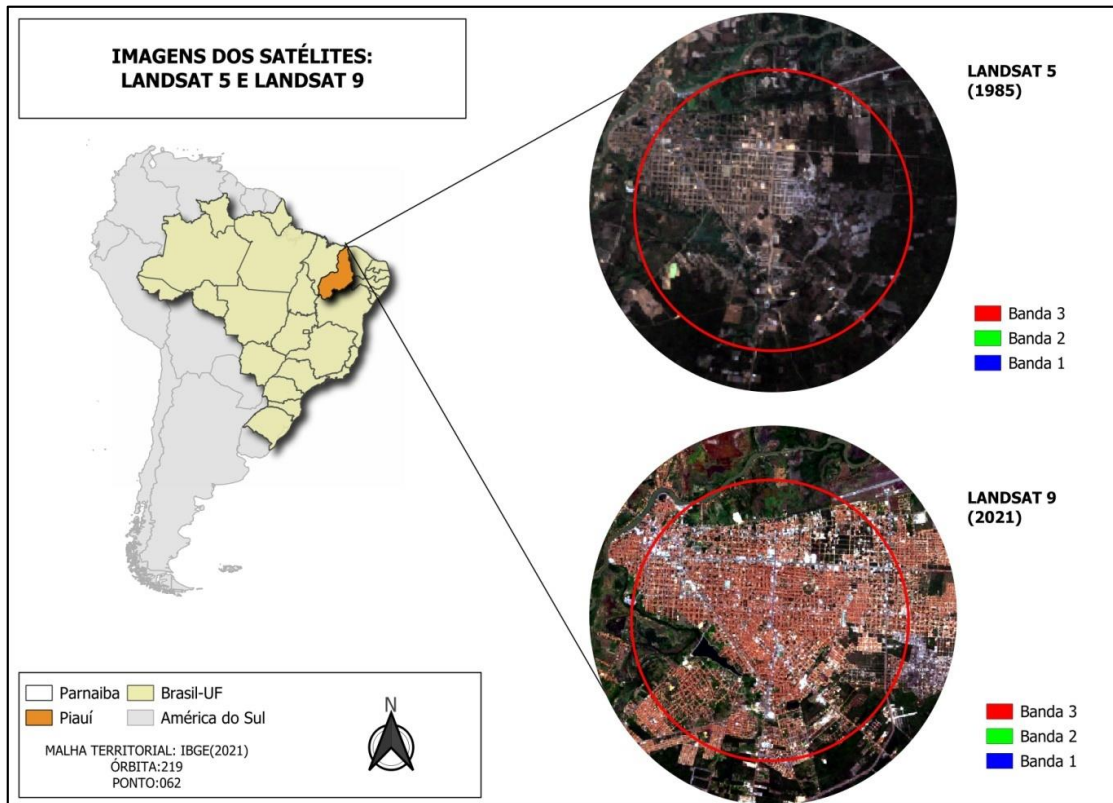


Fonte: IBGE (2021). Elaborado pelos autores (2024).

Processamentos de dados para caracterização do uso do solo

A primeira etapa deste trabalho foi definir os anos para realizar as comparações. Foi definido o ano de 1985, pois o turismo do município de Parnaíba começou a alavancar nessa época (Ribeiro; Oliveira, 2017). Levando em consideração o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi escolhido o ano de 2021. Para aquisição das imagens dos satélites *Landsat 5* e *Landsat 9*, referentes aos respectivos anos selecionados, considerou-se o índice de cobertura de nuvens de 50% e 0%, Figura 3.

Figura 3 – Composições coloridas das imagens dos satélites *Landsat 5* (1985) e *Landsat 9* (2021)



Fonte: IBGE (2021). Elaborado pelos autores (2024).

Na etapa de pré-processamento, foram adquiridas as imagens de sensoriamento remoto. Para a análise temporal LULC, foram selecionadas imagens dos satélites *Landsat 5* TM, de 19/08/1985 e do satélite *Landsat 9* OLI, de 22/08/2021, obtidas por meio da plataforma *USGS Earth Explorer*.

Na etapa de pós-processamento, com as imagens georreferenciadas, realizou-se o procedimento de classificação supervisionada, onde foram identificados os temas escolhidos. Para fins de comparação visual do crescimento horizontal do território de Parnaíba, foi atribuído um raio de 3 km.

Após a classificação das imagens, foram utilizadas as ferramentas de poligonizar. Esta etapa é útil para simplificar geometrias ou reduzir o número de entidades em um conjunto de dados e para calcular as áreas das classes. Também foram gerados produtos cartográficos das diferenças entre as classes de ambas as imagens.

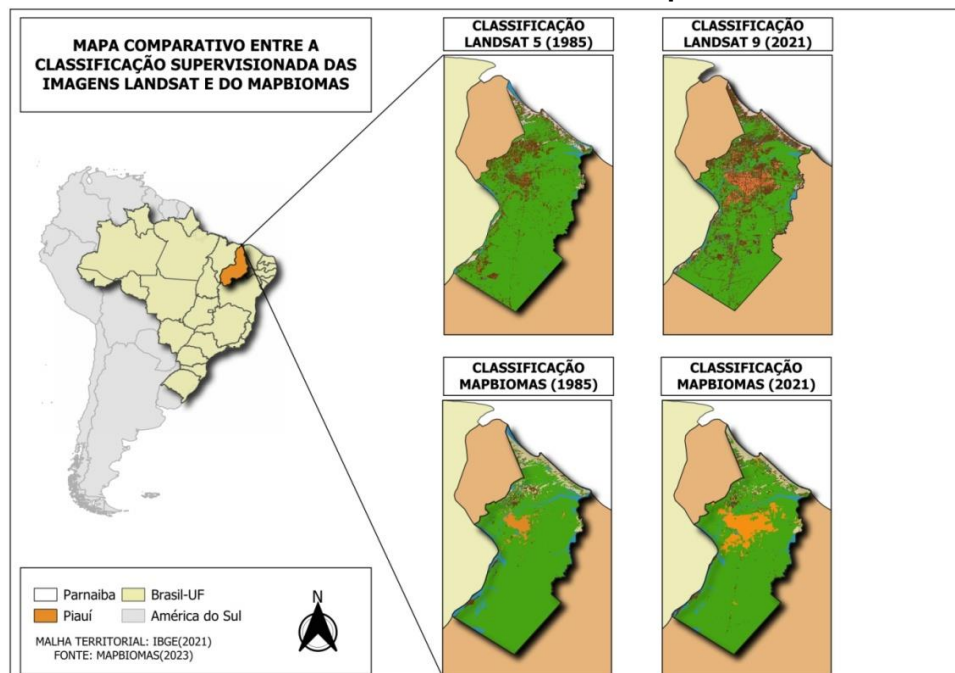
Foram realizadas classificações de uso e cobertura da terra utilizando imagens de satélite *Landsat 5* e *Landsat 9*, complementadas pelos dados do MapBiomas para os anos de 1985 e 2021. Esses dados permitiram identificar mudanças no território de Parnaíba, como expansão urbana, alterações em áreas naturais e modificação de corpos d'água.

Produtos cartográficos foram elaborados para evidenciar as diferenças espaciais entre as classes de uso da terra nos dois períodos. A análise permitiu localizar a área urbana do município e relacionar as transformações observadas nas imagens de satélite aos dados populacionais fornecidos pelo IBGE, mostrando a dinâmica territorial ao longo do tempo.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A classificação foi dividida em cinco temas: formação florestal, solo exposto, área urbana, praia, duna e areal e corpos d'água. Estas classes foram escolhidas uma vez que são as de maior destaque na região, Figura 4.

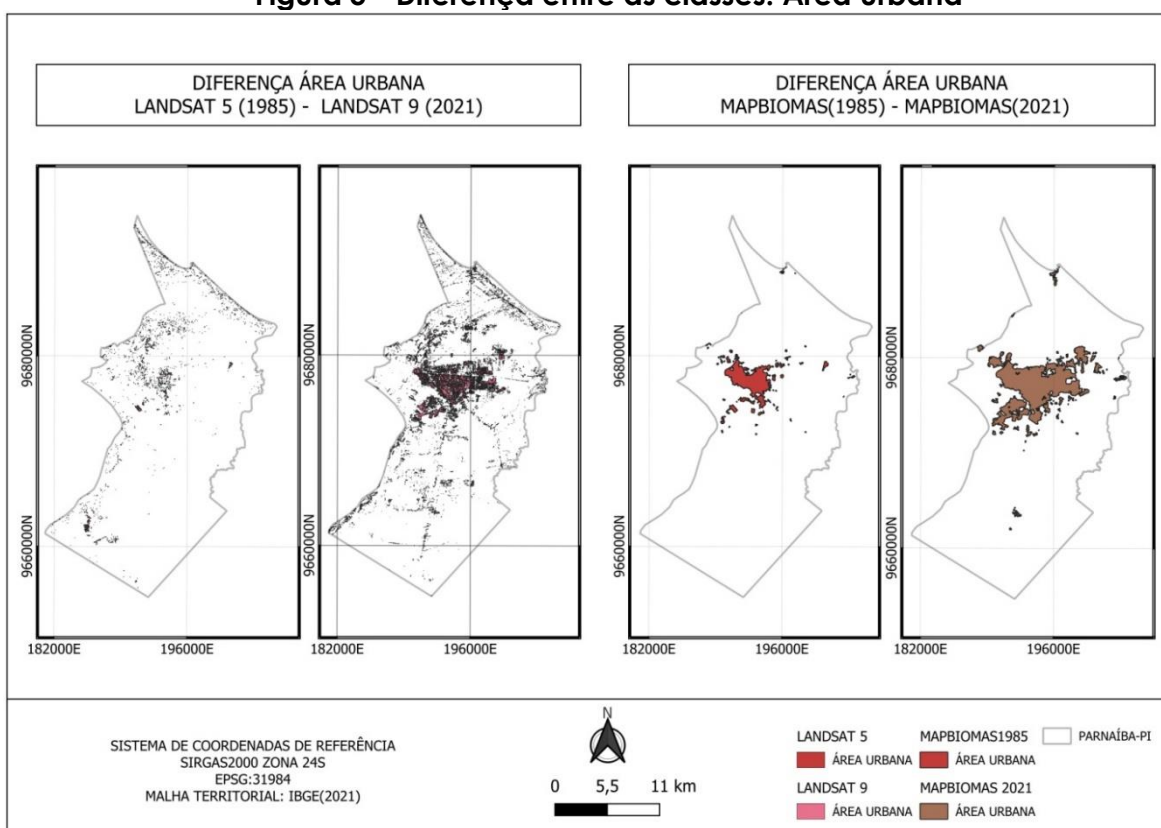
Figura 4 - Mapa de comparação das classificações do uso do solo entre os satélites *Landsat 5* e *Landsat 9* e o MapBiomas



Fonte: IBGE (2021); MAPBIOMAS (2023). Elaborado pelos autores (2024).

Ao examinar visualmente os mapas da expansão urbana, é evidente que a cidade experimentou um desenvolvimento fragmentado, sem uma distribuição uniforme da ocupação territorial. Essa situação pode ser atribuída a características tanto naturais quanto artificiais que desempenham um papel determinante nas oportunidades de expansão da área urbana do município (Oliveira; Costa). A Figura 5 representa a Diferença entre as classes de área urbana.

Figura 5 - Diferença entre as classes: Área urbana

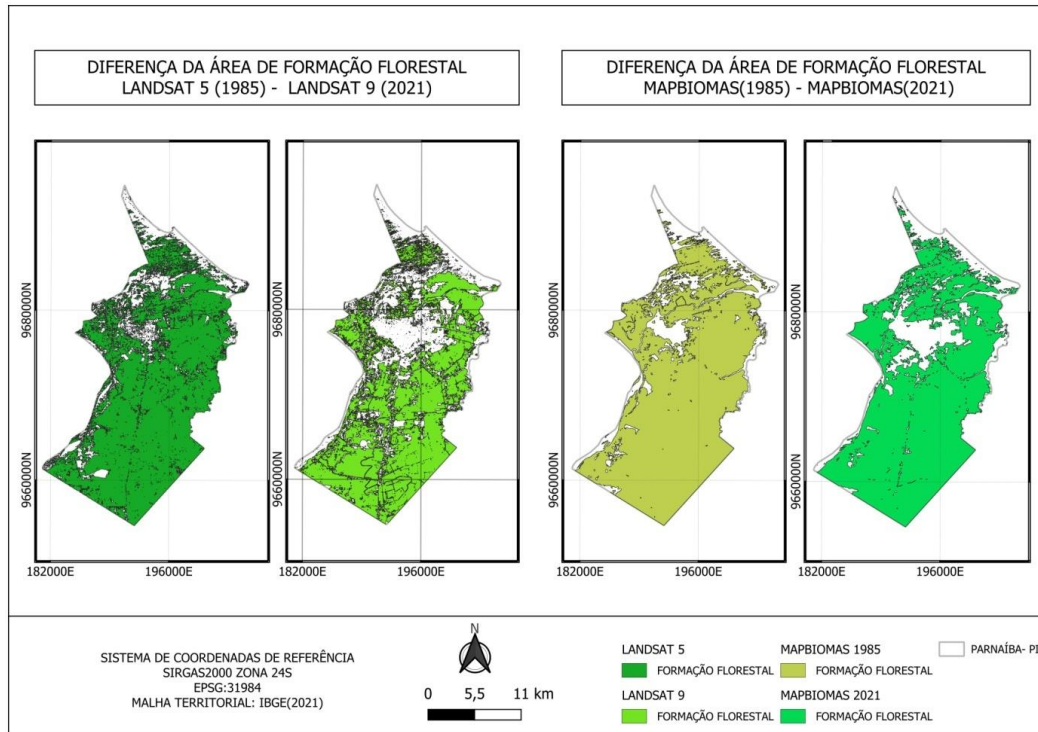


Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Com o crescimento expansivo na zona urbana do município de Parnaíba, percebe-se uma diminuição da cobertura vegetal. Nos últimos anos o município recebeu diversos investimentos, fazendo a sua especulação imobiliária crescer, significativo na construção de loteamentos, comércio, faculdades, dentre outros, que provocaram um prolongamento massivo da área urbana (Gomes *et al.*, 2018). As Figuras 6, 7, 8, 9 e 10 representam as

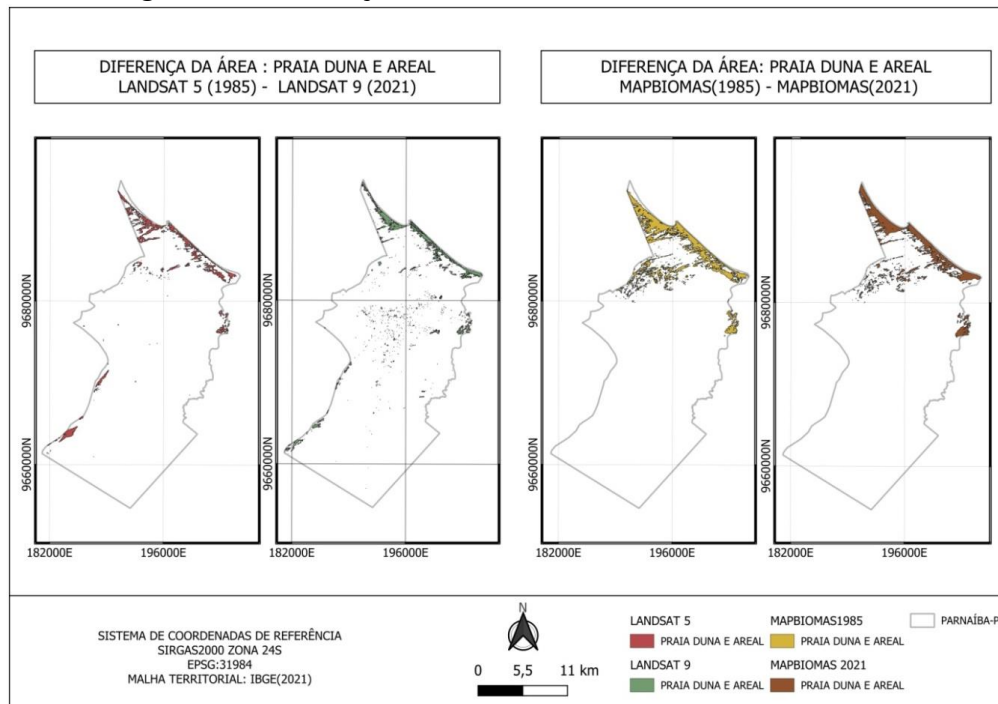
diferenças entre as classes que estão diretamente relacionadas como a expansão urbana do município.

Figura 6- Diferença entre as classes: Formação Florestal



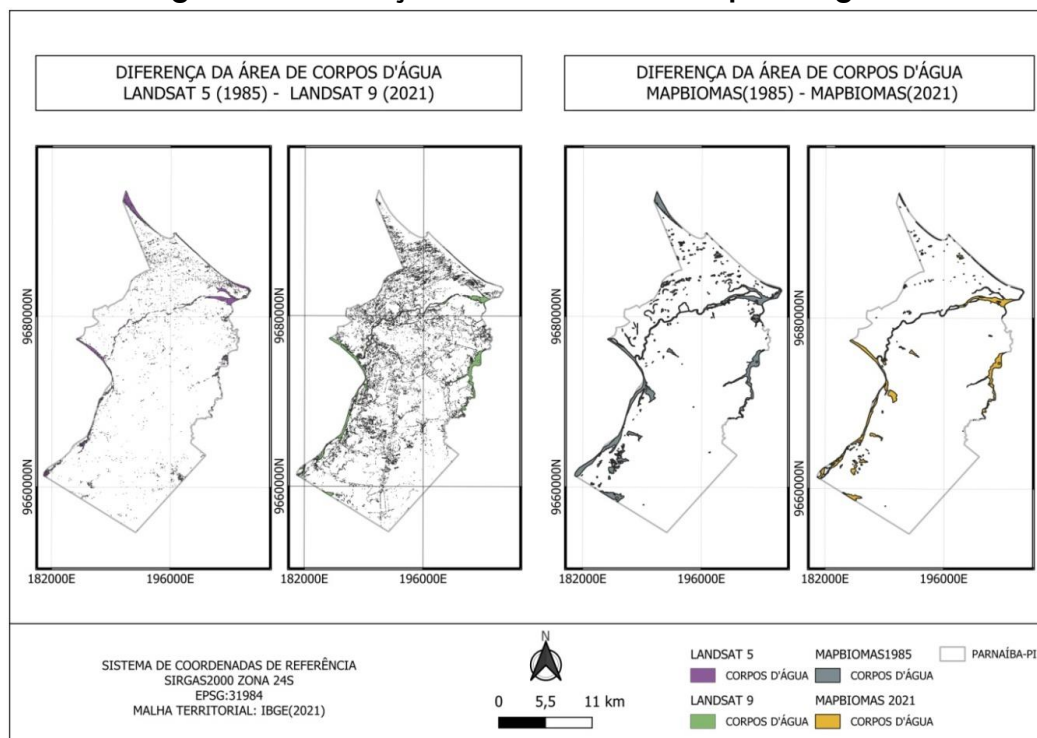
Fonte: IBGE (2021). Elaborado pelos autores (2024).

Figura 7 - Diferença entre as classes: raia, duna e areal



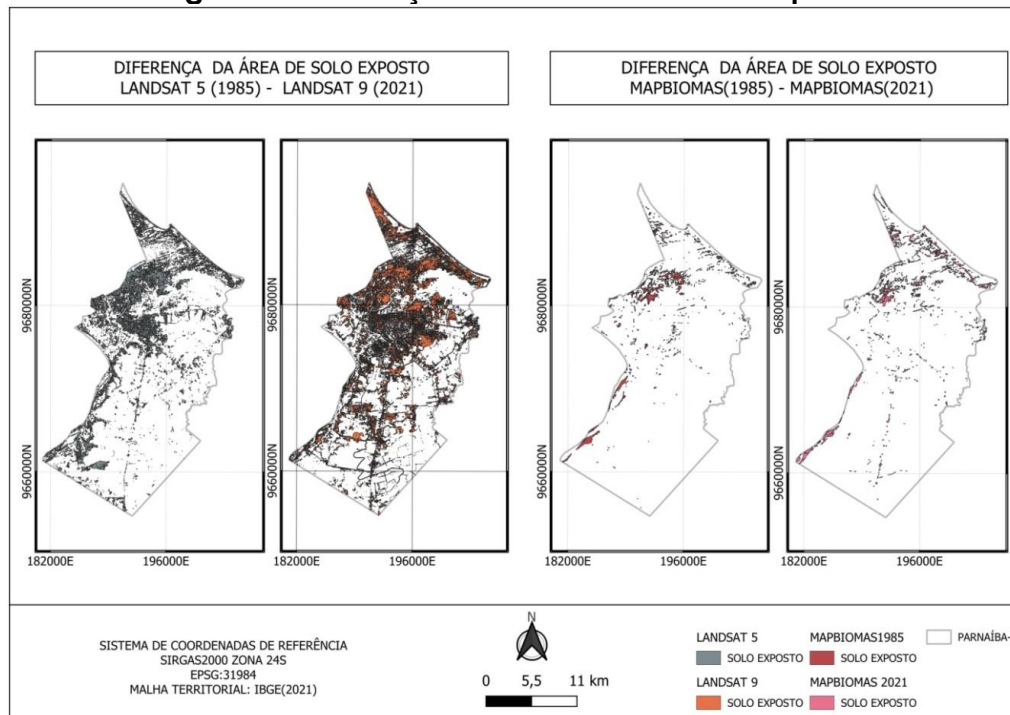
Fonte: IBGE (2021). Elaborado pelos autores (2024).

Figura 8 - Diferença entre as classes: Corpos d'água



Fonte: IBGE (2021). Elaborado pelos autores (2024).

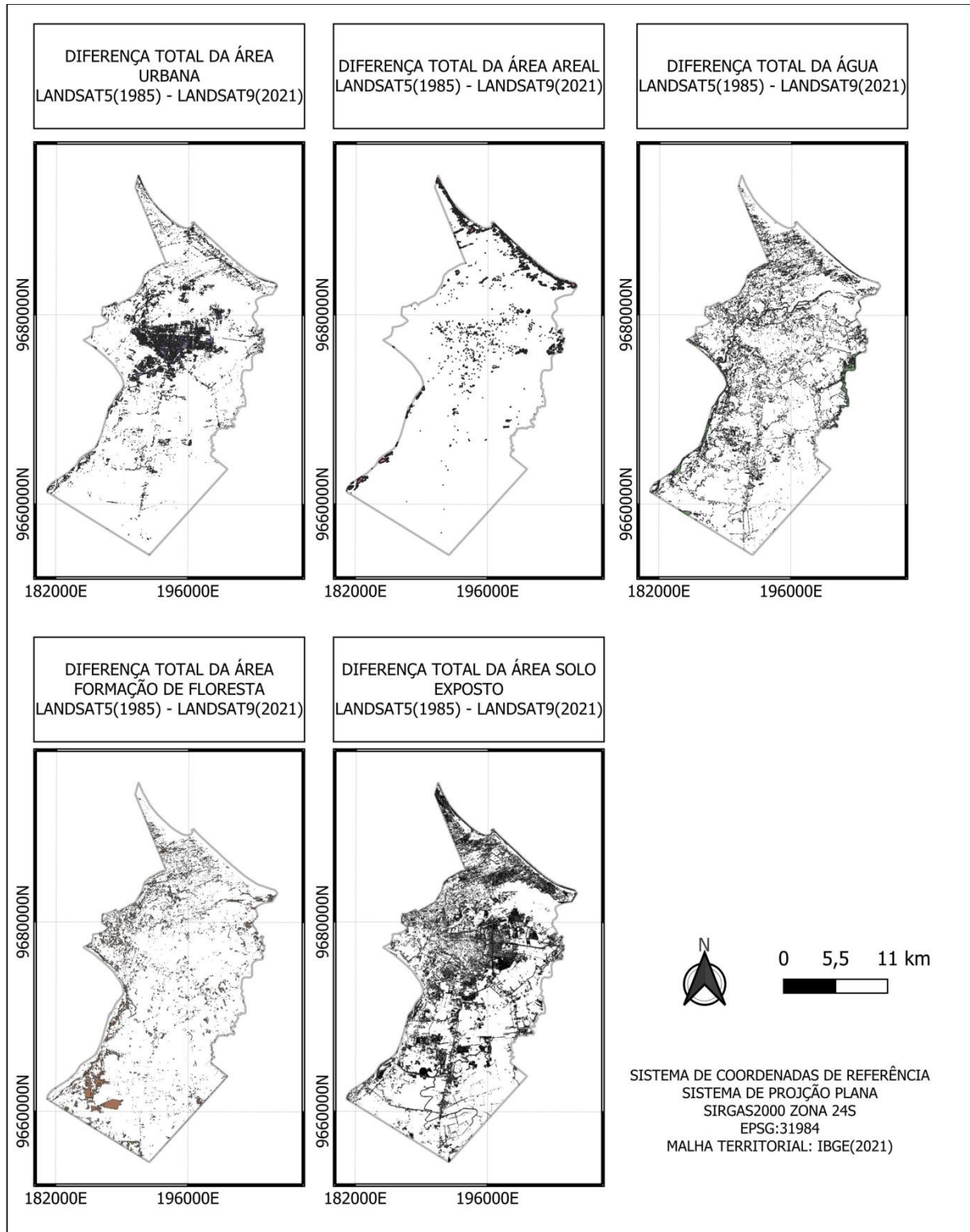
Figura 9 - Diferença entre as classes: Solo Exposto



Fonte: IBGE (2021). Elaborado pelos autores (2024).

Figura 10 - Diferença Totais entre as classificações das imagens Landsat 5 e Landsat

9



Fonte: IBGE (2021). Elaborado pelos autores (2024).

A Lei Orgânica Municipal de Parnaíba, Nº 2296/2007, no capítulo XIII, destaca o estabelecimento de diretrizes e definição de parâmetros gerais de uso e ocupação do solo das áreas de proteção de mananciais e nas áreas com fragilidade físico-ambiental, com o objetivo de melhorar a qualidade dos espaços públicos e preservar o meio ambiente e os recursos naturais.

Apesar de não ser a maior em extensão territorial do litoral, a cidade de Parnaíba é a segunda mais populosa do estado, impulsionada por atividades industriais, agronegócio e turismo. Para analisar as mudanças no uso e cobertura da terra, foram realizadas classificações das imagens de satélite utilizando diferentes métodos. Os cálculos das áreas de cada classe foram realizados no programa QGIS, e os resultados estão resumidos na Tabela 1, permitindo comparar as variações entre os anos de 1985 e 2021.

Tabela 1 -Comparação das áreas (km²), dos anos de 1985 e 2021 e suas respectivas classificações

Classe	Os autores		MapBiomias	
	1985	2021	1985	2021
Área Praia Duna e Areal	12,4	11,0	13,2	21,3
Área Urbana	12,8	23,0	26,8	39,6
Área Formação Florestal	344,3	266,8	357,5	341,8
Corpos d'água	4,5	23,3	13,1	17,0
Solo Exposto	65,1	113,5	26,8	16,0

Classe	Os autores	MapBiomias
Área Praia Duna e Areal	-10,8%	61,3%
Área Urbana	80,0%	47,9%
Área Formação Florestal	-22,5%	-4,4%
Corpos d'água	421,2%	30,1%
Solo Exposto	74,3%	-40,4%

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A formação florestal corresponde à área de uso predominante no município de Parnaíba. Os resultados encontrados mostram que entre 1985 e 2021 esta classe sofreu uma diminuição em cerca de 22,5%. O solo exposto sofreu um aumento de 74,3%, sendo diretamente relacionado com o

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.6, n. 1, p. 40-58, jan./jun. 2024.

crescimento da área urbana, que por sua vez apresentou um aumento de 421,2%. Em relação à área urbana, que corresponde uma superfície antropizada, o aumento das construções e a pavimentação do solo contribuíram para o aumento desta classe. A área de areia, praia e dunas sofreu uma redução em cerca de 10,8%, enquanto a presença de corpos d'água aumentou em 421,2%.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das zonas costeiras revela padrões de degradação ambiental (Abreu *et al.*, 2017; Castro *et al.*, 2023). Essas zonas demonstram desenvolvimento socioeconômico e crescimento das áreas urbanas, o que promove mudanças significativas no uso e cobertura da terra, com florestas e dunas sendo particularmente afetadas. Nesse sentido, a aplicação de tecnologias de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto (SR) são essenciais para monitorar e gerir de forma sustentável os impactos ambientais nessas zonas costeiras.

Através do mapeamento do município de Parnaíba, evidenciaram-se modificações no Uso e Cobertura da Terra ao longo de 36 anos (1985- 2021). Os resultados comprovam que a área urbana foi a classe que mais sofreu aumento, cerca de 74%, e, por esta razão, se faz necessária a Lei de Uso e Ocupação do Solo. Em contrapartida a esse crescimento, os recursos naturais são degradados, o que acarreta diminuição da sua área, como, por exemplo, a formação florestal, que sofreu uma redução de 22,5%

Ao planejar a ocupação do território urbano, a gestão pública define o que é mais adequado para cada área da cidade, levando em consideração a infraestrutura, as restrições de natureza ambiental, a paisagem, o ambiente cultural, criando, dessa forma, regras a partir disso.

Por fim, o resultado deste estudo foi um mapa de classes no qual é possível analisar cada elemento presente no solo do Litoral do Piauí, bem como uma breve análise sobre processo de uso e ocupação do solo, os quais

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.6, n. 1, p. 40-58, jan./jun. 2024.

estão relacionadas a inserção da atividade turística, por exemplo, que transformou os espaços das comunidades tradicionais em espaços da mercadoria. As técnicas dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) permitem a realização de diversas análises integradas. Dessa maneira, a utilização destas técnicas contribui tanto em nível de planejamento e gerenciamento do município quanto em pesquisas relacionadas às potencialidades e fragilidades da área, com a possibilidade de contínuo monitoramento.

REFERÊNCIAS

ABREU, F. L.; VASCONCELOS, F. P.; ALBUQUERQUE, M. F. C. A diversidade no uso e ocupação da zona costeira do Brasil: a sustentabilidade como necessidade. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, [S. l.], v. 11, n. 5, p. 8–16, 2017.

BORGES, G. K. L. Lazer, turismo e a produção imobiliária no litoral do Piauí. **Pensar Geografia**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 46–65, 2022.

BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT). **Manual de hidrologia básica para estruturas de drenagem**. 2. ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2005.

BRASIL. Ministério do Turismo. **Mapa do Turismo Brasileiro 2023–2024**. Brasília: Ministério do Turismo, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/turismo>. Acesso em: 6 dez. 2023.

CARVALHO, D. W. de. A zona costeira brasileira e o gerenciamento de danos ambientais no futuro. **Revista Lusíada: Direito e Ambiente**, Portugal, Edição Especial, p. 97-111, 2011.

CASTRO, G. de; BRUNO, E. A.; OLIVEIRA, L.; CARVALHO, S. L. de; LOBO, A. L.; CANDIDO, G.; BARBOSA, J. R. L. Mapeamento da cobertura e uso da terra da Região Metropolitana e Baixadas Litorâneas do Rio de Janeiro. **GeoPUC**, [S. l.], v. 15, n. 29, 2023. Disponível em: <https://geopuc.emnuvens.com.br/revista/article/view/11>. Acesso em: maio 2024.

COSTA, R. S. S. **Riscos socioambientais e ocupação irregular em áreas de enchentes nos bairros: Olarias, Poti Velho, Alto Alegre, São Francisco e Mocambinho - Teresina (PI)**. 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia) -

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.6, n. 1, p. 40-58, jan./jun. 2024.

Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, São Paulo, 2010.

EARTH EXPLORER. **United States Geological Survey (USGS)**. *Earth Explorer*. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Acesso em: 9 nov. 2025.

FERREIRA, A. B. *et al.* Análise comparativa do uso e ocupação do solo na área de influência da Usina Hidrelétrica Capim Branco I a partir de técnicas de geoprocessamento. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12.*, Goiânia. **Anais [...]**. Goiânia: UFG. p. 2997–3004, 2005.

FLAMARION, D. A.; SILVEIRA, V. C. P. A metodologia sistêmica na geografia agrária: um estudo sobre a territorialização dos assentamentos rurais. **Sociedade & Natureza**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 125–137, jun. 2008.

GOMES, D. dos S. *et al.* Análise multitemporal do processo de expansão urbana do município de Parnaíba, Piauí, no período de 2000 e 2018. *In: Simpósio Regional de Geoprocessamento, 2018, Teresina*. **Anais [...]**. Teresina: IFPI, 2019. p. 1-10.

GOOGLE EARTH ENGINE, 2023. Disponível em: <https://earthengine.google.com>. Acesso em: 20 dez. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010: resultados gerais do universo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades: Parnaíba (PI)**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/parnaiba>. Acesso em: 6 dez. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativas da população residente para os municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 6 dez. 2023.

LATUF, M. de O. **Modelagem hidrológica aplicada ao planejamento dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Acre**. Presidente Prudente, 2011.

LIMA, A. de A. **Análise ecossistêmica e gestão ambiental na cidade de Teresina-Piauí**. 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2016.

LIMA, N. A. **Comparação entre métodos de dimensionamento de sistemas de drenagem em aeródromos.** São José dos Campos, 2014. DOI: 10.29327/261865.2.2-18.

MACEDO, T. A.; VEIGA, A. J. P. Análise do uso e ocupação do solo da microbacia do Rio São José, Poções–Bahia, Brasil, com uso de sensoriamento remoto e SIG. **Geopauta**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 45–66, 2018.

MAPBIOMAS BRASIL, 2023. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR. Acesso em: 18 dez. 2023.

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. de. **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto.** Brasília: Universidade de Brasília, 2012.

OLIVEIRA, I. M.; COSTA, Sandra M. F. Monitoramento da expansão urbana utilizando dados de sensoriamento remoto – estudo de caso. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 10., 2001, [S. l.]. **Anais [...]**. [S. l.: S. n.], 2001p. 1131–1138.

RANI, N. *et al.* Evaluation of atmospheric corrections on hyperspectral data with special reference to mineral mapping. **Geoscience Frontiers**, [S. l.], v. 1, n. 1, 2016.

RIBEIRO, F. M. S. N.; OLIVEIRA, P. V. S. A pitoresca Parnaíba social e turística: natureza e turismo na imprensa do litoral piauiense (1973–1985). **Revista Eletrônica Discente História.com**, [S. l.], v. 4, n. 8, p. 64–79, 2017.

ROSA, R. *et al.* Elaboração de uma base cartográfica e criação de um banco de dados georreferenciados da bacia do rio Araguari-MG. *In: Gestão ambiental da Bacia do Rio Araguari: rumo ao desenvolvimento sustentável.* Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia – Instituto de Geografia, p. 69–87, 2004.

SANTOS, A. L. C.; SANTOS, F. dos. Mapeamento das classes de uso e cobertura do solo da bacia hidrográfica do Rio Vaza-Barris, Sergipe. **Revista Multidisciplinar da UNIESP: Saber Acadêmico**, [S. l.], v. 10, p. 57–67, 2010.

SANTOS, H. R. dos. **O que é Plano Diretor e qual sua finalidade.** Prefeitura de Nova Brasilândia D'Oeste-RO, 14 mar. 2022. Disponível em: <https://novabrasilandia.ro.gov.br/o-que-e-plano-diretor-e-qual-sua-finalidade/>. Acesso em: 29 mar. 2023.

SILVA, M. M. M. **O turismo nas ondas do litoral e das políticas públicas do Piauí.** 2013. Tese (Doutorado em Geografia) - Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2013.

VAZ, José Carlos. **Legislação de uso e ocupação do solo**, [S.l.; S.n.], 1996.