



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA
PARAÍBA - *CAMPUS* PRINCESA ISABEL

CLAUDIANA DA SILVA

EXPANSÃO URBANA E TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE
PRINCESA ISABEL.

PRINCESA ISABEL – PB
2025

CLAUDIANA DA SILVA

EXPANSÃO URBANA E TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE
PRINCESA ISABEL.

Monografia apresentada à coordenação da pós-graduação em gestão ambiental do município, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Paraíba/Campus Princesa Isabel, como exigência para obtenção do título de pós graduação em gestão ambiental do município.

ORIENTADORA: Prof.º Ana Maria
Severo Chaves

PRINCESA ISABEL-PB
2025

IFPB - Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) – Agnaldo Oliveira CRB - 15/988

S586e	Silva, Claudiana da Expansão urbana e transformações ambientais no município de Princesa Isabel / Claudiana da Silva. – 2025. 34 f : il. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental de Municípios) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Princesa Isabel, 2025. Orientador(a): Prof ^a . Dr ^a . Ana Maria Servero Chaves. 1. Gestão ambiental. 2. Agropecuária. 3. Vegetação - Semiárido. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.
IFPB/PI	CDU 502.13

Catalogação na Publicação elaborada pela Seção de Processamento Técnico da Biblioteca Professor José Eduardo Nunes do Nascimento, do IFPB Campus Princesa Isabel.

CLAUDIANA DA SILVA

EXPANSÃO URBANA E TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE
PRINCESA ISABEL.

Monografia apresentada à coordenação da pós-graduação em gestão ambiental do município, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Paraíba/*Campus* Princesa Isabel, como exigência para obtenção do título de pós graduação em gestão ambiental do município.

Aprovado em, 12 de dezembro de 2025.

BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 ANA MARIA SEVERO CHAVES
Data: 04/02/2026 20:49:26-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dra. Ana Maria Severo Chaves /IFPB
Princesa Isabel.

Documento assinado digitalmente
 ADRIANA OLIVEIRA ARAUJO
Data: 05/02/2026 07:02:01-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dra. Adriana Oliveira Araújo/IFPB
Princesa Isabel.

Documento assinado digitalmente
 MILENNA JORDANA DE SOUSA ANDRADE
Data: 04/02/2026 21:27:21-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Mes. Milenna Jordana de Sousa Andrade/IFPB
Princesa Isabel.

PRINCESA ISABEL-PB
2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela força e sabedoria concedidas em cada etapa desta caminhada.

Manifesto minha profunda gratidão aos meus filhos, Pedro e Rebecca, que são minha inspiração diária e a razão do meu esforço contínuo.

Ao meu marido, Artur, agradeço pelo amor, apoio e compreensão em todos os momentos, especialmente nos dias mais desafiadores.

À minha orientadora, Ana Maria, expresso minha sincera gratidão pela dedicação, paciência e valiosas contribuições que tornaram este trabalho possível.

À professora Adriana, deixo um agradecimento especial pelo incentivo constante que tanto contribuíram para a minha formação.

Aos meus amigos Elicene e André, agradeço a parceria, amizade, apoio e motivação.

Estendo meus agradecimentos à instituição IFPB, pela oportunidade de formação, pelos conhecimentos adquiridos e por proporcionar um ambiente de crescimento acadêmico e pessoal.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho e para a construção da minha trajetória.

Dedico este trabalho à Deus, pela força e sabedoria concedidas, aos meus filhos, Pedro e Rebecca e ao meu marido, Artur, por todo amor, apoio e incentivo que tornaram esta conquista possível.

"A biodiversidade é a biblioteca da vida, e cada espécie perdida é uma página arrancada desse livro."

— Edward O. Wilson

Resumo

O uso e cobertura da terra são elementos essenciais para compreender as dinâmicas socioambientais que transformam o espaço geográfico. No contexto do semiárido nordestino, tais transformações estão intimamente ligadas à expansão das atividades humanas, ao crescimento urbano e à intensificação da agropecuária. O estudo teve como objetivo analisar a dinâmica de uso e ocupação do solo no município de Princesa Isabel, semiárido paraibano, com foco na expansão urbana e nas alterações da cobertura vegetal. A pesquisa adota uma abordagem quali-quantitativa, conciliando a interpretação de aspectos complexos dos fenômenos sociais com a mensuração objetiva de dados. Trata-se de um estudo aplicado e descritivo, cujo objetivo é caracterizar o fenômeno investigado. Os procedimentos metodológicos envolvem análise documental e o uso de geotecnologias, com base em imagens de satélite do MapBiomas, permitindo identificar padrões espaciais e temporais na paisagem. A metodologia contemplou o processamento de imagens de diferentes períodos, sua classificação supervisionada para mapear categorias de uso e ocupação do solo e a análise espacial e temporal comparativa, a fim de detectar transformações no município de Princesa Isabel (PB), especialmente relacionadas à expansão urbana e à alteração da vegetação ao longo do tempo. Os resultados evidenciam que a vegetação nativa, especialmente a formação savânica, apresentou redução significativa ao longo do período analisado, indicando pressão antrópica sobre o bioma Caatinga. verifica-se crescimento expressivo nas áreas de pastagem demonstrando a ampliação das atividades agropecuárias no município. Observa-se também aumento gradual da área urbanizada. Conclui-se que o município de Princesa Isabel tem passado por um processo de intensificação das atividades humanas, especialmente no setor agropecuário e urbano, ao mesmo tempo em que ocorre uma redução gradual de áreas naturais. Realidade que reforça a necessidade de políticas públicas que promovam o uso sustentável da terra, a conservação da vegetação nativa e o planejamento territorial adequado à realidade socioambiental do semiárido.

Palavras-chave: Vegetação, Agropecuária, Urbanização, Semiárido.

ABSTRACT

Land use and land cover are essential elements for understanding the socio-environmental dynamics that transform geographic space. In the context of the northeastern semi-arid region of Brazil, such transformations are closely linked to the expansion of human activities, urban growth, and the intensification of agriculture and livestock. The study aimed to analyze the dynamics of land use and occupation in the municipality of Princesa Isabel, located in the semi-arid region of Paraíba, with an emphasis on urban expansion and changes in vegetation cover. The research adopts a mixed qualitative and quantitative approach, combining the interpretation of complex social phenomena with objective data measurement. It is an applied and descriptive study, whose purpose is to characterize the phenomenon under investigation. The methodological procedures involve document analysis and the use of geotechnologies based on satellite images from MapBiomass, which allow the identification of spatial and temporal patterns in the landscape. The methodology included the processing of images from different periods, their supervised classification to map categories of land use and occupation, and comparative spatial and temporal analysis to detect transformations in the municipality of Princesa Isabel (PB), especially those related to urban expansion and changes in vegetation over time. The results show that native vegetation, especially savanna formations, experienced a significant reduction throughout the analyzed period, indicating anthropogenic pressure on the Caatinga biome. There was a notable increase in pasture areas, demonstrating the expansion of agricultural and livestock activities in the municipality. A gradual increase in urbanized areas was also observed. It is concluded that Princesa Isabel has undergone an intensification of human activities, particularly in the agricultural and urban sectors, alongside a gradual reduction of natural areas. This scenario reinforces the need for public policies that promote sustainable land use, the conservation of native vegetation, and territorial planning appropriate to the socio-environmental reality of the semi-arid region.

Keywords: Vegetation, Agriculture and livestock, Urbanization, Semi-arid region.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Localização do Município de Princesa Isabel - PB.....	20
Figura 2 - Uso e cobertura da terra do município de Princesa Isabel -PB.....	23
Figura 3- Localização da expansão Urbana, no município de Princesa Isabel-PB.....	24
Figura 4 -Localização de áreas de plantação e agropecuárias, no município de Princesa Isabel-PB.....	26
Figura 5- Áreas de agropecuárias, no município de Princesa Isabel-PB.....	28

LISTA DE TABELA

Tabela 01. Comparação do uso e cobertura da terra do município de Princesa Isabel- PB.....	27
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. GERAL	12
2.2. ESPECIFICO.....	12
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1. USO E COBERTURA DO SOLO: CONCEITOS E DISTINÇÃO.....	14
3.2. O MONITORAMENTO ESTRATÉGICO DO MAPBIOMA.....	14
3.3. O MEIO URBANO: ESPAÇO CONSTRUÍDO E TRANSFORMADO.....	15
3.4. COBERTURA NATURAL DO SOLO.....	16
4. MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	17
4.2. CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE PESQUISA.....	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

A expansão urbana é processo caracterizado pelo crescimento físico das áreas urbanas sobre territórios rurais ou áreas naturais, ligado ao aumento populacional, à concentração de atividades econômicas e à busca por melhores condições de vida. Segundo Santos (2008), o espaço urbano é resultado das interações entre a sociedade e o território, configurando-se como expressão das dinâmicas sociais, econômicas e políticas que moldam o desenvolvimento das cidades. Assim, compreender a expansão urbana implica reconhecer que o crescimento das cidades não ocorre de forma neutra ou homogênea, mas é condicionado por fatores históricos, econômicos e ambientais que definem o modo como o espaço urbano se organiza e se transforma ao longo do tempo.

A urbanização acelerada, especialmente nas últimas décadas, tem provocado transformações significativas na paisagem e no uso do solo, muitas vezes sem o devido planejamento. Esse crescimento, de forma não planejada, resulta em ocupações irregulares, degradação ambiental e desigualdade socioespacial. Villaça (2001) destaca que a urbanização desordenada reflete a ausência de políticas públicas eficazes de ordenamento territorial, o que acentua os contrastes entre áreas consolidadas e periferias urbanas. Contudo, esse avanço também tem provocado alterações na cobertura vegetal e no uso do solo, demandando estudos voltados à compreensão e ao planejamento sustentável desse processo.

Assim, compreender o processo de expansão urbana é de suma importância para o planejamento territorial e a gestão sustentável das cidades, buscando equilibrar o desenvolvimento urbano com a preservação ambiental e a qualidade de vida da população. No contexto regional, compreender a expansão urbana no Semiárido, é fundamental para avaliar os impactos ambientais, sociais e econômicos decorrentes da ocupação do território. Essa análise contribui para o desenvolvimento de estratégias de planejamento urbano sustentável, que visem conciliar o crescimento das cidades com a preservação ambiental e a melhoria da qualidade de vida da população local.

Tais indagações fazem surgir questionamentos sobre: Como a expansão urbana, observada por meio da análise espaço-temporal do MapBiomass, influenciou as modificações na cobertura vegetal do município de Princesa Isabel? Quais fatores podem ter contribuído

para o avanço das áreas urbanas em Princesa Isabel? Quais mudanças ocorreram na cobertura vegetal do município entre 2003 a 2023, períodos analisados?

Na busca de responder tais indagações, teve-se como principal objetivo analisar a dinâmica de uso e ocupação do solo no município de Princesa Isabel, semiárido paraibano, com foco na expansão urbana e nas alterações da cobertura vegetal. Buscando identificar as principais tendências de transformação da paisagem, compreendendo como o avanço da urbanização e das atividades que afeta a cobertura vegetal nativa, a fragmentação dos habitats.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a dinâmica de uso e cobertura do solo no município de Princesa Isabel, no estado da Paraíba, entre os anos 2003, 2013 e 2023 para entender o crescimento urbano e a mudança na vegetação.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o crescimento urbano a partir da análise espaço-temporal do MapBiomas
- Verificar se ocorreu modificação na vegetação do município de Princesa Isabel.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. USO E COBERTURA DO SOLO: CONCEITOS E DISTINÇÃO

O estudo do uso e da cobertura do solo constitui uma das principais vertentes da Geografia e das Ciências Ambientais, sendo essencial para compreender as transformações espaciais e ambientais resultantes das atividades humanas. De acordo com IBGE (2013), a cobertura do solo refere-se aos elementos naturais ou artificiais que recobrem a superfície terrestre, como florestas, corpos d'água, áreas agrícolas, pastagens, construções ou solos expostos. Em outras palavras, trata-se do aspecto físico e biofísico visível da superfície, passível de identificação por meio de imagens de satélite, fotografias aéreas ou observações de campo.

Já o uso do solo corresponde às formas de apropriação e exploração do espaço pelo ser humano, refletindo as atividades econômicas, sociais e culturais desenvolvidas sobre o território. Assim, o uso do solo está ligado à finalidade dada à superfície terrestre, como agricultura, pecuária, moradia, comércio, indústria, lazer ou conservação ambiental (Ross, 2006; Anderson et al., 1976).

Esses dois conceitos, embora inter-relacionados, não são sinônimos. Enquanto a cobertura descreve o estado atual do terreno (por exemplo, vegetação, asfalto, água), o uso descreve sua função social e econômica. Uma mesma cobertura pode ter diferentes usos: uma área coberta por vegetação pode ser usada para conservação ambiental, para agricultura ou para lazer (Silva et al., 2018).

3.2. O MONITORAMENTO ESTRATÉGICO DO MAPBIOMAS

A distinção entre uso e cobertura do solo é fundamental para o planejamento territorial, a gestão ambiental e o monitoramento de mudanças na paisagem, especialmente em regiões sujeitas à expansão urbana e à degradação ambiental, como o Semiárido brasileiro. Tais informações permitem compreender os processos de desmatamento, desertificação, impermeabilização do solo e perda de biodiversidade (Pereira; Câmara; Monteiro, 2013).

O Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil (MapBiomas) é uma iniciativa colaborativa que tem como objetivo mapear e monitorar anualmente as

transformações na cobertura e uso do solo em todo o território brasileiro, utilizando técnicas de sensoriamento remoto e processamento digital de imagens.

Criado em 2015, o projeto é coordenado pela Rede MapBiomias, uma rede que integra universidades, organizações não governamentais (ONGs), empresas de tecnologia e instituições de pesquisa, sob a coordenação do Observatório do Clima. O principal produto do projeto é uma série histórica de mapas anuais de uso e cobertura do solo, iniciada em 1985, elaborada a partir de imagens do satélite Landsat e processadas na plataforma Google Earth Engine (Mapbiomas, 2023).

O MapBiomias classifica o território brasileiro em diferentes categorias — como formações florestais, pastagens, áreas agrícolas, corpos d'água, áreas urbanas, entre outras —, possibilitando análises temporais e espaciais sobre as mudanças ocorridas nas últimas décadas. Essa base de dados é fundamental para subsidiar pesquisas científicas, políticas públicas, planejamento territorial e gestão ambiental (Souza et al., 2020).

Segundo Souza et al. (2020), a metodologia do MapBiomias permite a comparabilidade entre anos e biomas, o que o torna uma das principais fontes de dados ambientais do país. Além disso, o projeto busca transparência e reprodutibilidade, disponibilizando publicamente todos os dados, códigos e mapas em formato aberto.

Assim, o MapBiomias é uma ferramenta estratégica para compreender as dinâmicas de uso e cobertura da terra, o desmatamento, a expansão urbana, a mudança climática e a pressão sobre os ecossistemas brasileiros, sendo amplamente utilizado por pesquisadores, gestores públicos e organizações ambientais.

3.3. O MEIO URBANO: ESPAÇO CONSTRUÍDO E TRANSFORMADO

O meio urbano pode ser definido como o espaço construído e transformado pelo homem, caracterizado pela concentração de população, infraestrutura, atividades econômicas, serviços e edificações. Trata-se de um ambiente essencialmente artificializado, resultante da ação humana sobre o espaço natural, com o objetivo de atender às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais (Corrêa, 2016; Santos, 2008).

De acordo com Santos (2008), o meio urbano é o espaço da materialização da técnica e da vida moderna, onde se expressam as contradições da sociedade capitalista, como desigualdades socioespaciais, segregação e diferentes formas de uso e ocupação do solo. Nesse contexto, a cidade é a forma espacial dominante do meio urbano, funcionando como um centro de decisões, circulação e produção.

Para Corrêa (2016), o meio urbano é composto por formas espaciais (ruas, edifícios, praças, redes de transporte) e conteúdos sociais (relações de trabalho, poder e consumo) que se articulam dinamicamente. É um espaço em constante transformação, moldado pelas práticas sociais e pelas políticas de planejamento urbano.

Segundo Maricato (2015), o meio urbano no Brasil reflete um processo histórico de urbanização marcado pela desigualdade social e pela informalidade urbana, expressa em favelas, loteamentos irregulares e carência de infraestrutura. Assim, o meio urbano é simultaneamente produto e condição das relações sociais, econômicas e políticas.

Com base nos dados do IBGE (2022), o meio urbano concentra mais de 85% da população brasileira, configurando-se como o principal ambiente de moradia e trabalho. Essa intensa urbanização tem gerado desafios relacionados à mobilidade, moradia, saneamento, poluição e sustentabilidade ambiental, exigindo políticas públicas voltadas à gestão e planejamento urbano sustentável.

Portanto, o meio urbano é o resultado da ação antrópica sobre o espaço, marcado pela concentração demográfica, pela infraestrutura e pela multiplicidade de funções urbanas. Ele expressa as dinâmicas sociais, econômicas e ambientais contemporâneas, sendo um campo fundamental de análise para a Geografia e o Planejamento Territorial.

3.4 COBERTURA NATURAL DO SOLO

A vegetação pode ser definida como o conjunto de plantas que recobre a superfície terrestre, constituindo um dos principais componentes do meio natural. Ela é resultado da interação entre fatores bióticos e abióticos, como o clima, o solo, o relevo e a disponibilidade de água, e desempenha papel essencial na manutenção do equilíbrio ecológico (IBGE, 2019; Oliveira; Freitas, 2021).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), a vegetação representa “a cobertura viva do solo, formada por espécies vegetais nativas ou exóticas, que se organizam de acordo com as condições ambientais e os processos ecológicos locais”. Assim, o termo abrange tanto as formações naturais (florestas, campos, cerrados, caatingas, restingas etc.) quanto áreas alteradas ou cultivadas.

De acordo com Rizzini (1997), a vegetação reflete as condições ecológicas de cada região, sendo um indicador ambiental sensível às variações climáticas e às ações humanas. A diversidade e a estrutura das formações vegetais resultam da adaptação das espécies aos fatores físicos do ambiente, como temperatura, umidade, altitude e tipo de solo.

A vegetação desempenha funções ecológicas fundamentais, tais como: proteção do solo, reduzindo erosão e perda de nutrientes; regulação hídrica e climática, pela interceptação das chuvas e evapotranspiração; manutenção da biodiversidade, servindo de habitat para inúmeras espécies; ciclagem de nutrientes e produção de biomassa; armazenamento de carbono, contribuindo para o equilíbrio climático global (Moraes; Pereira, 2022).

No contexto brasileiro, a vegetação é extremamente diversificada devido à extensão territorial e à variedade de climas e relevos, originando biomas distintos, como Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa (MMA, 2023). Cada bioma possui características próprias de fisionomia, composição florística e dinâmica ecológica.

Pensando no semiárido, a Caatinga caracteriza-se por ser um bioma dominado por altas temperaturas, forte insolação, chuvas irregulares e longos períodos de estiagem, o que condiciona intensamente sua estrutura ecológica. Sua vegetação é composta majoritariamente por espécies xerófitas e caducifólias, capazes de perder folhas durante a seca, armazenar água em caules suculentos e desenvolver raízes profundas (Ab’Sáber, 2003).

Segundo Silva, Santos e Leal (2017), “as plantas da Caatinga exibem estratégias fisiológicas que garantem eficiência hídrica e resistência a ambientes extremos”. Essas adaptações conferem ao bioma uma alta resiliência às condições climáticas extremas, embora sua biodiversidade ainda seja subestimada e pouco estudada.

Além disso, o bioma apresenta grande heterogeneidade ambiental, com mosaicos de formações arbustivas, arbóreas e áreas abertas. Antongiovanni et al. (2020) afirmam que a

Caatinga “é composta por ecossistemas altamente especializados, cuja biodiversidade permanece subestimada”.

Moura et al. (2021) complementam destacando que “a vegetação da Caatinga é produto de adaptação contínua às pressões climáticas, apresentando elevada resiliência”. Em relação ao solo, Medeiros et al. (2019) enfatizam que “a pouca profundidade e fertilidade dos solos influencia diretamente a estrutura da vegetação e sua distribuição espacial”, reforçando a forte relação entre clima, solo e flora no Semiárido brasileiro.

Deste modo, a vegetação é um componente-chave da paisagem terrestre, estabelecendo uma dinâmica recíproca com as condições ambientais. Como elemento biofísico, ela não apenas é influenciada pelo meio, mas também o regula, desempenhando um papel indispensável na sustentabilidade dos ecossistemas e na promoção da qualidade de vida.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

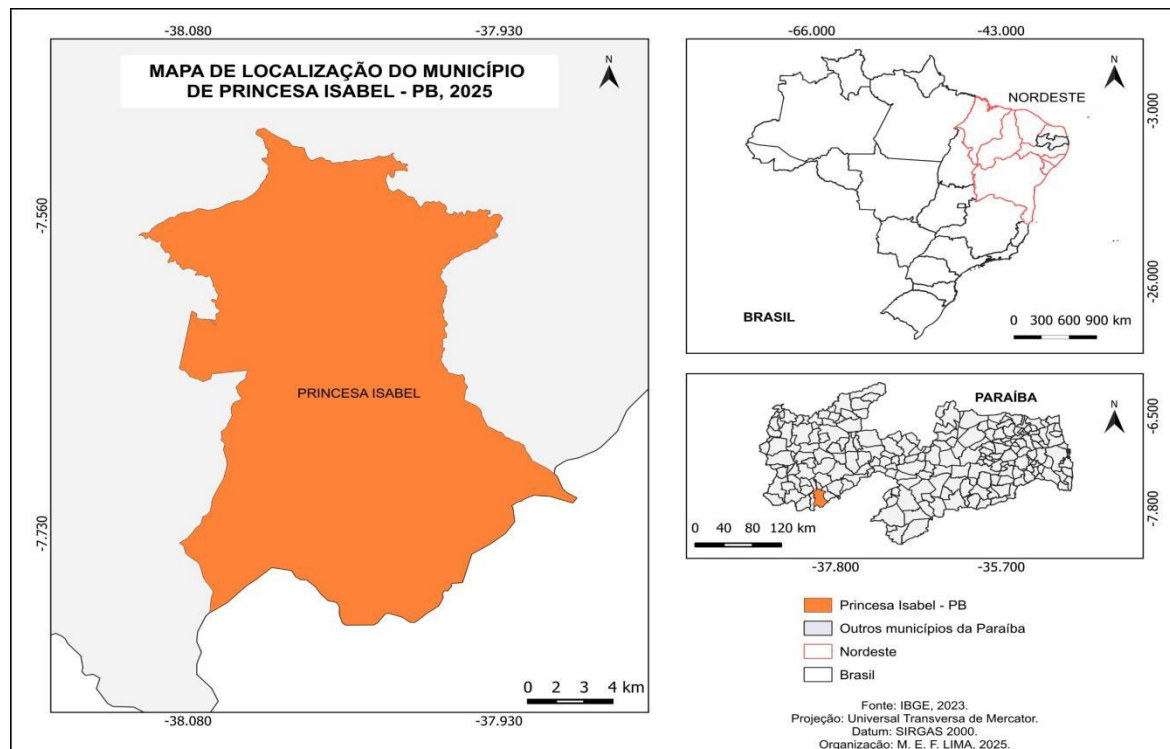
A área de estudo compreende o município de Princesa Isabel, no Estado da Paraíba, no semiárido brasileiro, conhecida por sua aridez e clima quente. Segundo o IBGE (2022), o município tem uma população de cerca de 21.114 habitantes, distribuídos em uma área de 368,569 km². Essa região, incluída no sertão, enfrenta desafios devido ao regime pluviométrico irregular e escasso, com clima caracterizado por altas temperaturas e baixa umidade.

O relevo do Sertão Paraibano caracteriza-se por superfícies amplamente aplainadas, resultantes de prolongados processos de erosão, associadas a serranias residuais, colinas suaves e vales estreitos que refletem a dinâmica morfoestrutural das regiões semiáridas (Ab'Sáber, 1999).

Na região do Sertão, predominam formas associadas à Depressão Sertaneja, caracterizada por superfícies rebaixadas e colinas amplas. Ab'Sáber (2003) descreve esse domínio como uma área de “modelados suavemente ondulados, fortemente condicionados pelo clima semiárido e pelo embasamento cristalino” (AB'SÁBER, 2003, p. 54). É comum a presença de inselbergs, cristas residuais e pedimentos, formas típicas de ambientes secos com forte ação do intemperismo físico.

O município de Princesa Isabel (Figura 01), localizado no Sertão paraibano, integra a divisão regional estabelecida pelo IBGE (2022), sendo classificado como sede da Região Geográfica Imediata de Princesa Isabel, definida a partir das relações de interação urbana e dos fluxos cotidianos de deslocamento. Essa região imediata está inserida na Região Geográfica Intermediária de Patos, que reúne municípios articulados por serviços de maior complexidade e por vínculos econômico-funcionais.

Figura 1 – Mapa de Localização do município de Princesa Isabel – PB



Elaboração: M.E.F. Lima, 2025.

A imagem apresenta um mapa de localização que indica a posição geográfica do município de Princesa Isabel (PB) no território paraibano, elaborado com base no sistema geodésico SIRGAS 2000. Conforme destaca Rosa (2010), a utilização de sistemas geodésicos atualizados, como o SIRGAS 2000, confere maior precisão e confiabilidade às análises espaciais e à produção cartográfica. Assim, o mapa fornece uma referência clara e consistente para compreender a inserção territorial de Princesa Isabel.

4.2 . CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE PESQUISA

A abordagem da pesquisa é considerada qualitativa e quantitativa. Dessa forma, Marconi e Lakatos (2010) afirmam que a abordagem qualitativa busca compreender e interpretar aspectos mais profundos dos fenômenos, permitindo descrever a complexidade do comportamento humano e oferecendo análises amplas e detalhadas sobre atitudes, percepções

e tendências. Já a abordagem quantitativa concentra-se na mensuração de dados e na utilização de procedimentos estatísticos, possibilitando maior objetividade e precisão na verificação de hipóteses e na generalização dos resultados.

A presente pesquisa adota uma abordagem quali-quantitativa, de natureza aplicada e com objetivos descritivos. Conforme Gil (2017), pesquisas descritivas procuram “descrever as características de determinado fenômeno ou população”, o que se alinha à proposta deste estudo. Os procedimentos metodológicos incluem análise documental, entendida por Marconi e Lakatos (2010) como um processo de exame sistemático de materiais que fornecem dados relevantes à investigação, além do emprego de geotecnologias, fundamentadas no uso de imagens de satélite disponibilizadas pelo MapBiomias.

Segundo Florenzano (2011), o sensoriamento remoto e as geotecnologias permitem identificar padrões espaciais e temporais na superfície terrestre com maior precisão. Assim, essa abordagem possibilita interpretar as transformações espaciais ocorridas no município de Princesa Isabel (PB), favorecendo a compreensão das dinâmicas de expansão urbana e das mudanças no uso e cobertura da terra ao longo do período analisado.

A análise foi conduzida a partir do processamento e interpretação de imagens de satélite de diferentes períodos. A metodologia incluiu as seguintes etapas:

- Coleta e processamento de dados: Obtenção de imagens de satélite georreferenciadas da área de estudo a cada dois anos de diferença, bem como registros do MapBiomias referentes aos anos de 2003, 2013 e 2023
- Classificação do uso do solo: Classificação supervisionada das imagens para mapear as classes de uso e ocupação do solo, como mancha urbana, vegetação nativa, áreas agropecuárias e recursos hídricos.
- Análise espacial e temporal: Comparação dos mapas de uso do solo de cada período para identificar e quantificar as mudanças, revelando a dinâmica de expansão urbana e a redução da vegetação.

Complementarmente, foram realizadas visitas in loco às áreas que apresentaram modificações significativas identificadas por meio da análise das imagens de satélite. Nesses

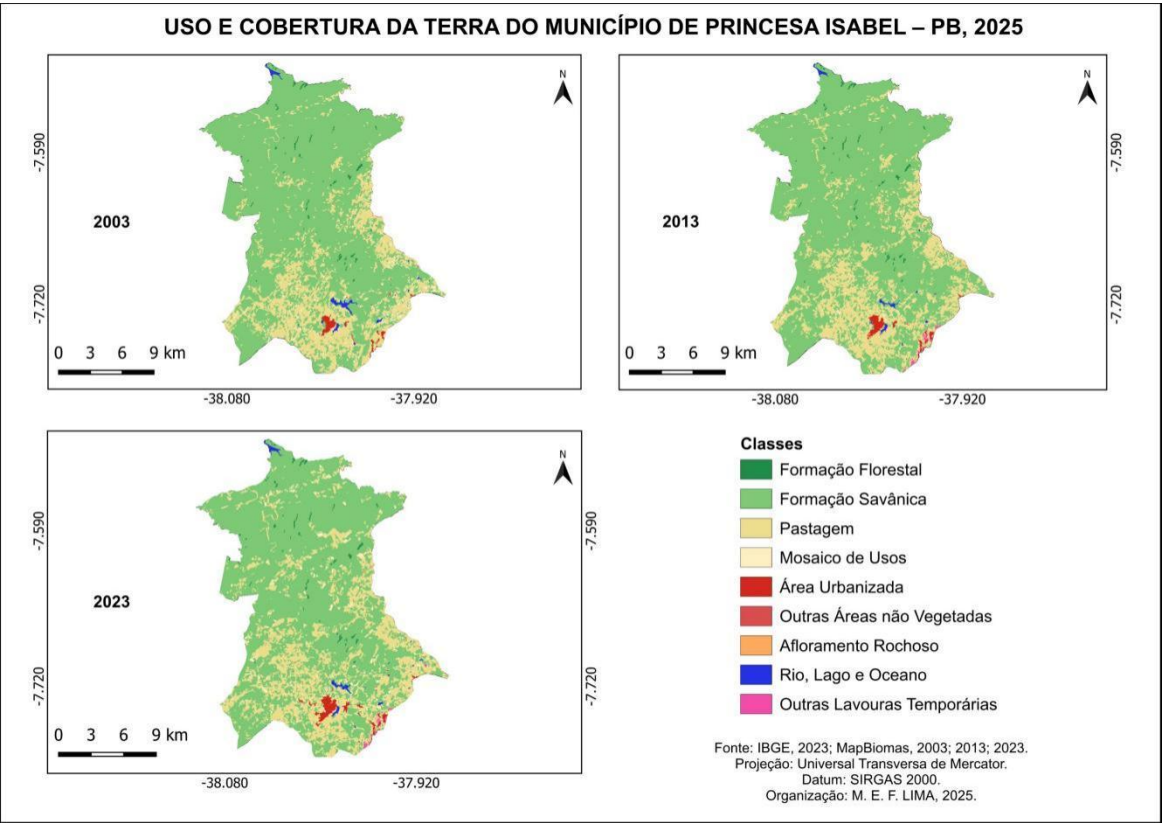
locais, procedeu-se à observação direta das transformações ocorridas no uso e na cobertura da terra, com a realização de registros fotográficos e anotações em campo, visando comprovar e detalhar as mudanças detectadas remotamente. Esses registros possibilitaram a validação das interpretações obtidas a partir do sensoriamento remoto, além de contribuir para uma análise mais precisa das dinâmicas espaciais e ambientais da área de estudo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa etapa, destacam-se as principais transformações observadas no município, permitindo compreender as dinâmicas espaciais e ambientais que definem o recorte analisado. Assim, este trabalho, não apenas descreve os achados da investigação, mas também os contextualiza e discute seus significados diante das mudanças ocorridas ao longo do período analisado.

A Figura 02 apresenta os mapas comparativos do uso e cobertura da terra no município de Princesa Isabel (PB) para os anos de 2003, 2013 e 2023, com base em dados do IBGE e do MapBiomas. O estudo foi organizado em 2025 e mostra a evolução temporal das transformações ambientais e urbanas no território.

Figura 2 – Uso e cobertura da terra do município de Princesa Isabel – PB

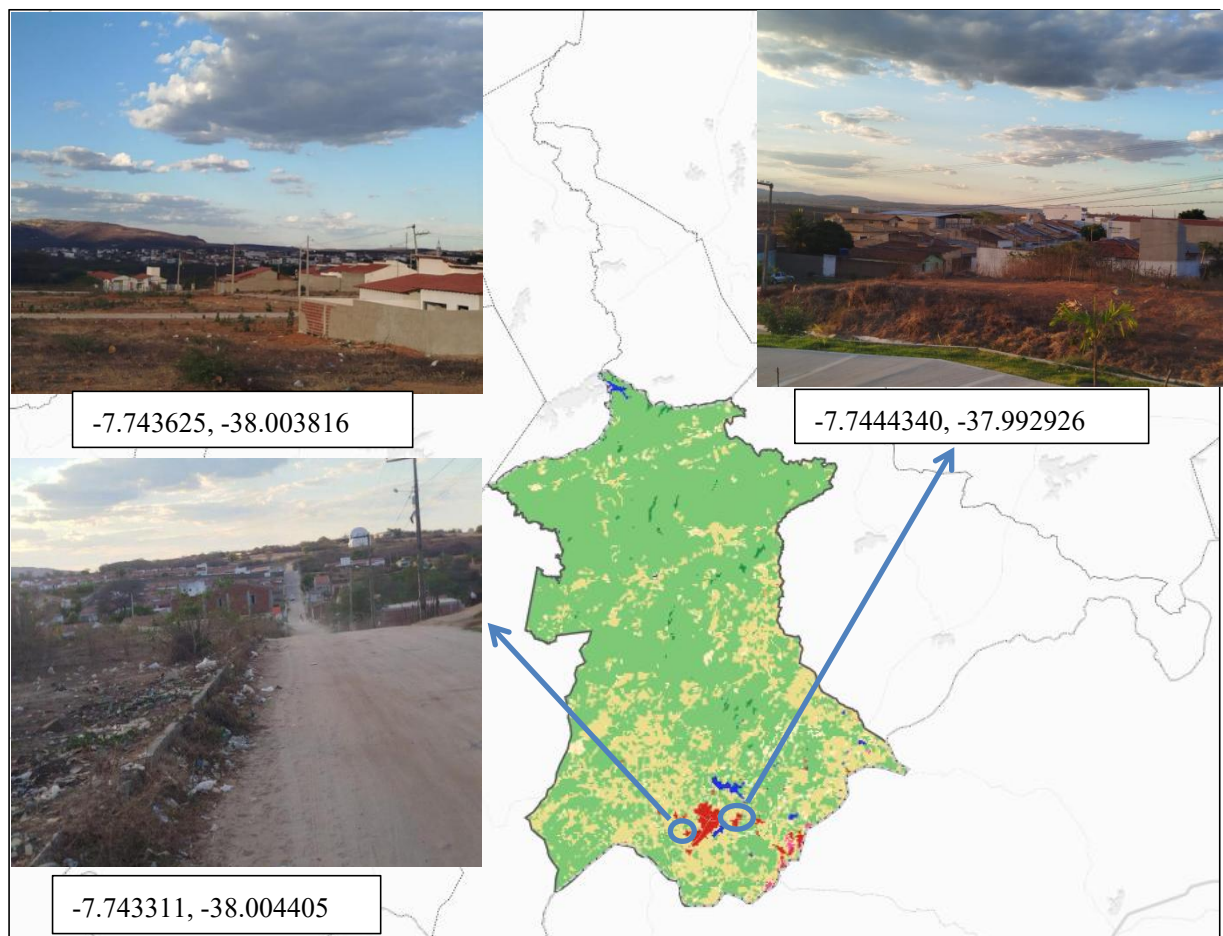


Elaboração: M.E.F. Lima, 2025.

Em 2003, o município tinha uma paisagem predominantemente natural e com baixo nível de alteração humana. A maior parte do território era coberta por vegetação de savana (caatinga arbustiva e arbórea). As áreas de formação florestal eram restritas a porções menores, assim como as pastagens e mosaicos de uso. A área urbanizada também era pouco expressiva, concentrando-se principalmente no setor sul.

As fotografias mostram diferentes perspectivas de expansão urbana (Figura 03). As duas imagens superiores revelam novos conjuntos habitacionais e bairros em formação, com solos descobertos, terrenos em processo de construção e moradias recentes, evidenciando o avanço da cidade sobre áreas antes rurais. A presença de vias ainda sem pavimentação, lotes cercados e infraestrutura básica, como postes de energia, reforça o caráter de áreas em fase inicial de urbanização.

Figura 3. Expansão Urbana, no município de Princesa Isabel-PB.



Elaboração: Autora, 2025.

Na fotografia inferior, observa-se uma via não pavimentada margeada por terrenos com acúmulo de resíduos e vegetação degradada, demonstrando o impacto ambiental associado à expansão desordenada. Ao fundo, nota-se a presença de moradias distribuídas sobre o relevo irregular, indicando ocupação crescente das periferias.

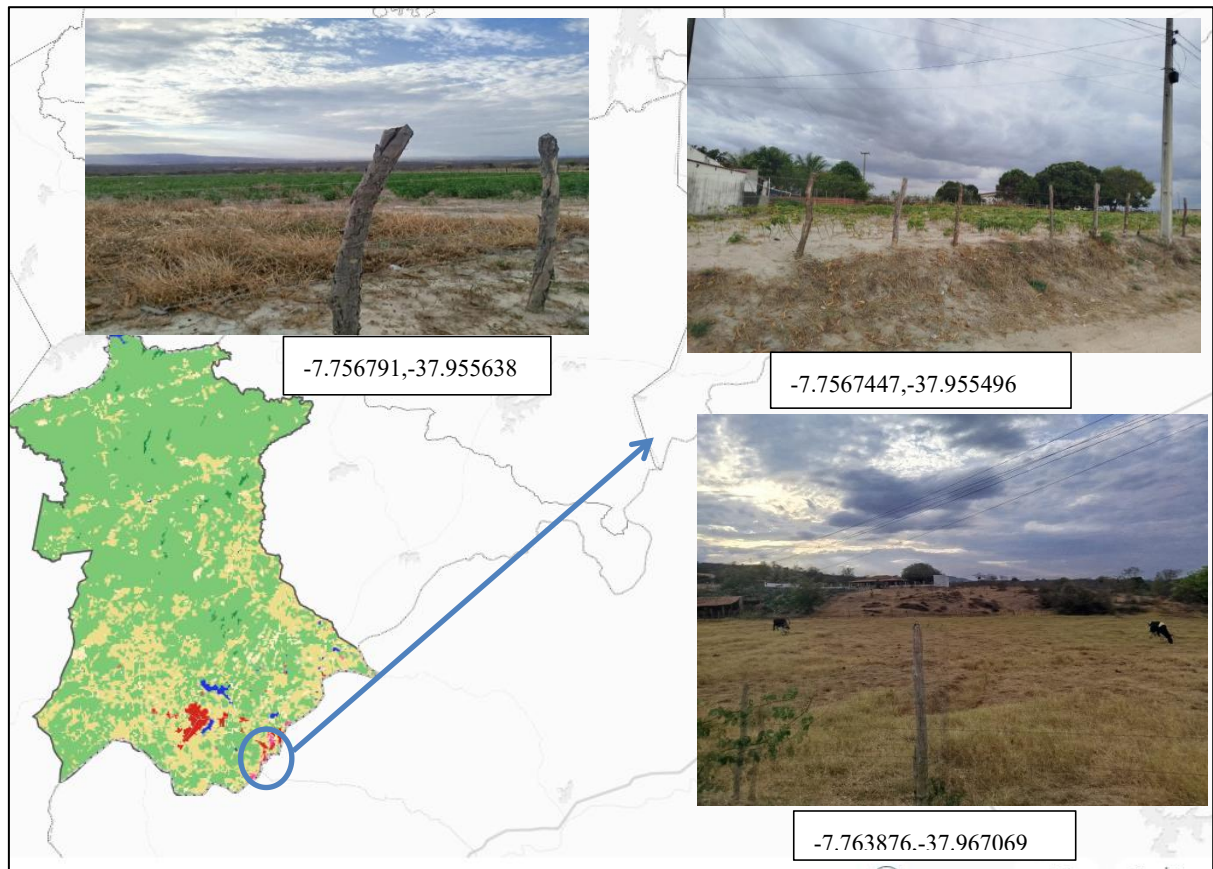
No conjunto, a imagem evidencia como o crescimento urbano vem modificando a paisagem local, substituindo áreas naturais ou rurais por construções, ampliando a malha urbana e revelando desafios típicos desse processo, como a ocupação de encostas, ausência de infraestrutura completa e impactos ambientais como desmatamento e deposição de resíduos.

Em 2003, a cidade de Princesa Isabel era significativamente menor e mais concentrada. Vinte anos depois, em 2023, ela cresceu muito, expandindo-se principalmente para as regiões sudeste e sul. Em 2013, o cenário mudou: as áreas de pastagem e de uso misto (mosaico de usos) cresceram bastante, principalmente nas regiões central e leste do município. Essa mudança mostra o avanço das atividades agropecuárias sobre a vegetação natural original.

A Figura 04 é uma composição que reúne três fotografias de campo acompanhadas de suas coordenadas geográficas e um mapa temático que localiza a área onde essas fotos foram feitas. No conjunto, a composição demonstra a relação entre os dados geoespaciais do mapa e a realidade observada em campo, evidenciando processos como uso agropecuário, degradação da vegetação nativa e dinâmica rural-urbana no seminário.

As duas imagens mostram áreas de plantio de mandioca cultivadas em um solo acinzentado, característico de regiões mais arenosas e vulneráveis à degradação. Ao redor, observa-se uma paisagem marcada pela transição entre zonas agrícolas e áreas destinadas ao uso agropecuário. Esse cenário se relaciona diretamente com a expansão urbana da cidade de Princesa Isabel, que vem avançando sobre novas áreas e contribuindo para a redução da vegetação nativa, composta por savanas e florestas. Tais transformações evidenciam o impacto das atividades humanas no ambiente, impulsionadas pelo aumento populacional, pelo processo de urbanização e pelo crescimento da agropecuária, setores que demandam cada vez mais espaço para moradias e produção.

Figura 4- Localização de áreas de plantação e agropecuárias, no município de Princesa Isabel-PB.



Elaboração: Autora, 2025.

A comparação entre as imagens de 2003 e 2023 do município de Princesa Isabel evidencia mudanças importantes tanto na vegetação quanto no crescimento urbano durante esse período. Nota-se que a vegetação mais esparsa aumentou nas zonas próximas à cidade, sugerindo conversão de áreas naturais para uso agropecuário ou abertura para novos loteamentos urbanos. Não há perda expressiva de vegetação nativa nas áreas de relevo mais acidentado, o que reforça a função do relevo como fator natural limitante a ocupação humana.

Em 2023, o processo de mudança no uso da terra se intensificou. As áreas de pastagem e de uso misto cresceram, ocupando a maior parte da antiga vegetação nativa. Além disso, a área urbana continuou a se expandir, transformando-se em um núcleo central mais denso e organizado.

A vegetação nativa, como as formações savânicas e florestais, diminuiu, pois está sendo substituída por áreas destinadas à agropecuária e ao crescimento urbano. Apesar de as áreas de rios e lagos (marcadas em azul) terem permanecido estáveis em tamanho, é provável

que o uso do solo em seu entorno esteja exercendo pressão, o que pode comprometer a qualidade ambiental desses recursos hídricos.

Ao comparar os três períodos, fica clara uma tendência de crescimento do impacto humano no território. A vegetação natural foi substituída por atividades humanas, como a expansão das pastagens e da área urbana. Embora essa mudança reflita a modernização e o crescimento da economia local, ela também implica em sérios desafios ambientais.

Esses resultados mostram que é fundamental adotar um planejamento territorial sustentável. Esse plano deve buscar o equilíbrio entre o desenvolvimento urbano e econômico e a conservação ambiental, sempre respeitando as características únicas do bioma Caatinga.

A Tabela 01 traz informações quantitativas sobre a mudança da cobertura da terra no município de Princesa Isabel (PB) nos anos de 2003, 2013 e 2023. O total do território analisado mantém-se constante em 368,5 km², correspondendo à área total do município.

Tabela 01. Comparação do uso e cobertura da terra do município de Princesa Isabel- PB.

USO E COBERTURA DA TERRA DO MUNICÍPIO DE PRINCESA ISABEL – PB			
Classes	2003 (Km²)	2013 (Km²)	2023 (Km²)
Formação Florestal	1,68	1,69	1,69
Formação Savânica	280,91	278,02	266,05
Pastagem	71,14	79,79	82,65
Mosaico de Usos	10,37	4,26	11,85
Área Urbanizada	1,98	2,48	3,57
Outras Áreas Não Vegetadas	0,28	0,11	0,13
Afloramento Rochoso	0,23	0,22	0,24
Rio, Lago e Oceano	1,94	1,18	1,60
Outras Lavouras Temporárias	0,03	0,82	0,79
TOTAL:	368,5	368,5	368,5

Elaboração: M. E. F. LIMA, 2025.

A área de formação florestal manteve-se praticamente estável ao longo de 20 anos, indicando que as porções de vegetação mais densa não sofreram alteração significativa. Isso sugere a existência de áreas de difícil acesso.

A classe da Formação Savânica, que representa principalmente a Caatinga, apresentou redução contínua de 14,86 km² no período total analisado (2003–2023). Essa diminuição reflete a substituição da vegetação nativa por usos antrópicos, como pastagens e mosaicos agrícolas, evidenciando o avanço da degradação e o processo de antropização do seminário.

Na pastagem, observa-se um crescimento de 11,51 km² ao longo de 20 anos. Esse aumento está diretamente relacionado à expansão da pecuária, uma das principais atividades econômicas da região. A conversão de áreas savânicas em pastagens é uma das causas da diminuição da vegetação nativa, contribuindo para processos de compactação do solo e redução da biodiversidade.

A Figura 04 mostra uma paisagem típica marcada pela presença de solo exposto, vegetação escassa e sinais de estiagem prolongada. O cenário é predominantemente seco indicando, possível degradação do solo, o que reforça a ideia de uso do solo para pecuária extensiva.

Figura 5- Áreas de agropecuárias, no município de Princesa Isabel-PB.



Fonte: Autora, 2025.

Houve redução entre 2003 e 2013 na área de mosaico de usos, seguida de forte aumento em 2023. Essa oscilação pode estar relacionada às mudanças nas práticas agrícolas e pecuárias, com áreas que alternam entre uso agrícola, pastagem e vegetação secundária. Em

2023, o crescimento dessa categoria sugere diversificação dos usos do solo, possivelmente associada à agricultura de subsistência e à expansão de pequenas propriedades rurais.

A área urbana apresentou crescimento constante e significativo um aumento de 1,59 km² em duas décadas. Esse crescimento reflete o processo de urbanização e adensamento populacional de Princesa Isabel, com expansão da malha urbana em direção às áreas periféricas. Esse avanço urbano pressiona o meio ambiente, aumenta a impermeabilização do solo e a demanda por recursos hídricos.

Em outras áreas não vegetadas teve-se pequenas variações, sem tendência significativa. Essa classe abrange áreas sem cobertura vegetal aparente (ex.: solo exposto e afloramentos rochosos), que se mantiveram em níveis baixos. No caso dos afloramentos rochosos, se manteve estável, pois representa formações naturais permanentes do relevo, sem alterações antrópicas relevantes.

Houve redução em 2013 e recuperação parcial em 2023, na área rio e de lago. Essa variação pode estar associada a mudanças sazonais, à variabilidade da precipitação ou à degradação de margens de rios e açudes. A oscilação sugere sensibilidade hídrica típica do seminário.

Observa-se um forte aumento na classe outras lavouras temporárias após 2003, o que sugere a introdução ou a ampliação de cultivos agrícolas de ciclo curto, possivelmente voltados à subsistência ou a programas de incentivo agrícola. Já a leve redução registrada em 2023 pode indicar a rotatividade dessas culturas ou sua substituição por outras atividades rurais.

As modificações apontam um processo de antropização crescente e substituição da cobertura vegetal nativa por usos econômicos. Dessa forma, o município de Princesa Isabel exemplifica a realidade de muitos territórios semiáridos, nos quais o uso intensivo da terra e a urbanização ocorrem de forma desordenada, exigindo ações de planejamento e manejo sustentável.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da dinâmica de uso e cobertura da terra em Princesa Isabel–PB mostra que, nas últimas duas décadas, houve uma intensa transformação do território, marcada pela expansão urbana, pelo aumento das atividades agropecuárias e pela redução da vegetação nativa, em destaque a vegetação da caatinga.

Os mapas e os registros de campo indicam que a conversão de áreas naturais para fins produtivos e urbanos se acelerou principalmente após 2013, influenciada por fatores econômicos e pela expansão da cidade sobre áreas antes pouco ocupadas. Embora a vegetação mais densa tenha permanecido preservada em locais de difícil acesso, a substituição das formações savânicas por pastagens e áreas de uso misto confirma o avanço da antropização, afetando a biodiversidade, o solo e os recursos hídricos.

Nesse cenário, o crescimento urbano, apesar de trazer melhorias de infraestrutura e consolidar o núcleo central do município, também gera problemas ambientais, como impermeabilização do solo, maior demanda por recursos naturais e ocupação desordenada das periferias. Ao mesmo tempo, a intensificação da agropecuária aumenta a pressão sobre os ecossistemas, ampliando a fragmentação e a degradação ambiental, especialmente em uma região vulnerável do seminário.

Diante dessas mudanças, torna-se necessário implementar políticas de planejamento e gestão territorial que conciliem desenvolvimento econômico com preservação ambiental. Medidas como manejo sustentável, recuperação de áreas degradadas e conservação da Caatinga são fundamentais para reduzir os impactos e promover um modelo de desenvolvimento mais compatível com as condições ambientais e sociais do município.

Portanto, a expansão da ocupação humana exige ações integradas e sustentáveis que assegurem a resiliência ambiental e a qualidade de vida da população local. Assim, faz-se necessário que novas pesquisas sejam desenvolvidas, buscando compreender com maior precisão a dinâmica espacial das transformações em curso, seus impactos socioambientais e as estratégias mais eficazes para a gestão sustentável do território. Tais estudos poderão subsidiar políticas públicas mais robustas e orientar práticas de uso da terra que garantam a conservação ambiental e o bem-estar das gerações futuras.

REFERÊNCIAS

- AB’SÁBER, A. N. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 13, n. 36, p. 7-59, 1999.
- AB’SÁBER, Aziz Nacib. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ANDERSON, J. R. et al. **A land use and land cover classification system for use with remote sensor data**. Washington: U.S. Government Printing Office, 1976. (USGS Professional Paper, 964).
- ANTONGIOVANNI, M. et al. Baselines and monitoring of biodiversity in the Brazilian Caatinga: a neglected dry forest biome. *Journal of Arid Environments*, v. 177, p. 1–10, 2020.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Biomas brasileiros. Brasília: MMA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br>. Acesso em: 15 de novembro de 2025.
- CORRÊA, Roberto Lobato. O espaço urbano. 6. ed. São Paulo: Ática, 2016. 112 p.
- FLORENZANO, Tereza Gallotti. *Iniciação em sensoriamento remoto*. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. rev. e atual. São Paulo: Atlas, 2017. 248 p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico de Uso da Terra. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. (Manuais Técnicos em Geociências, 7).
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.
- IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. Divisão regional do Brasil: regiões geográficas imediatas e intermediárias. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 05 de novembro. 2025.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo, SP: Atlas, 2010.
- MAPBIOMAS. Projeto MapBiomas – Coleção 8: Série histórica de mapas anuais de uso e cobertura da terra do Brasil. São Paulo: MapBiomas, 2023. Disponível em: <https://mapbiomas.org>. Acesso em: 05 de setembro de 2025.
- MARICATO, Ermínia. O impasse da política urbana no Brasil. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

MEDEIROS, P. H. A. et al. Relações entre solos rasos, baixa fertilidade e a estrutura da vegetação da Caatinga no Semiárido brasileiro. *Revista Caatinga*, v. 32, n. 3, p. 837–846, 2019.

MORAES, L. F.; PEREIRA, J. S. Funções ecológicas da vegetação e sua importância para a manutenção dos ecossistemas. *Revista Brasileira de Ecologia*, v. 10, n. 2, p. 45–60, 2022.

MOURA, M. S. B. et al. A vegetação da Caatinga e sua capacidade de resiliência frente às pressões climáticas. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 14, n. 6, p. 3459–3472, 2021.

OLIVEIRA, M. A.; FREITAS, L. F. Fundamentos de Ecologia da Vegetação: estrutura, distribuição e fatores ambientais. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 44, n. 3, p. 321–336, 2021.

PEREIRA, M. N.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. Definições e distinções entre uso e cobertura da terra: implicações para análise espacial e monitoramento ambiental. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 65, n. 2, p. 223–238, 2013.

RIZZINI, Carlos Toledo. *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições, 1997.

ROSA, Roberto. **Geotecnologias na Geografia: tecnologia, métodos e aplicações**. 2. ed. Uberlândia: EDUFU – Editora da Universidade Federal de Uberlândia, 2010. 127 p.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SANTOS, Milton. *A urbanização brasileira*. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP), 2008. 192 p.

SILVA, B. B. et al. **Uso e cobertura da terra no semiárido brasileiro: análise e aplicações**. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 11, n. 6, p. 2194–2209, 2018.

SILVA, J. A.; SANTOS, R. M.; LEAL, I. R. Estratégias adaptativas das plantas da Caatinga frente ao estresse hídrico. *Revista Caatinga*, v. 30, n. 4, p. 1003–1012, 2017.

SILVA, R. M.; OLIVEIRA, L. F.; ALMEIDA, C. M. Distinções conceituais entre uso e cobertura da terra e suas implicações para o planejamento ambiental. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 11, n. 4, p. 1345–1360, 2018.

SOUZA, C. M. et al. Revisão anual do uso e cobertura da terra no Brasil: Metodologia do Projeto MapBiomas – Coleção 5. São Paulo: MapBiomas, 2020. Disponível em: <https://mapbiomas.org>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

VILLAÇA, Flávio. Espaço intra-urbano no Brasil. São Paulo: Studio Nobel; FAPESP, 2001.