



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
ESPECIALIZAÇÃO EM RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

ANGELA MARIA DOS SANTOS PESSOA

DINÂMICA MULTITEMPORAL DA COBERTURA VEGETAL DO ESTADO
DA PARAÍBA

Imperatriz - MA

2022

ANGELA MARIA DOS SANTOS PESSOA

**DINÂMICA MULTITEMPORAL DA COBERTURA VEGETAL DO ESTADO DA
PARAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão como requisito básico para a obtenção do título de especialista no curso lato sensu em Especialização em Recuperação de Áreas Degradadas.

Orientadora: Profa. Dra. Alinne da Silva

Imperatriz - MA

2022

Ficha catalográfica

P475d

Pessoa, Angela Maria dos Santos

Dinâmica multitemporal da cobertura vegetal do estado da Paraíba. /
Angela Maria dos Santos Pessoa. – Imperatriz, MA, 2022.

20 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Recuperação de
Áreas Degradadas) – Universidade Estadual da Região Tocantina do
Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2022.

1. Cobertura natural do solo. 2. Sensoriamento remoto. 3. Recursos
naturais. 4. Imperatriz - MA. I. Título.

CDU 631.92:528.8

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Mateus de Araújo Souza CRB13/955**

**DINÂMICA MULTITEMPORAL DA COBERTURA VEGETAL DO ESTADO DA
PARAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual da Região Tocantina do
Maranhão como requisito básico para a obtenção do
título de especialista no curso lato sensu em
Especialização em Recuperação de Áreas
Degradadas.

Data de aprovação: 22/11/2022

Banca Examinadora

Alinne da Silva

Orientadora Profa. Dra. Alinne da Silva

Instituição: UEMASUL

Luana de Fátima D. dos Santos

Profa. Dra. Luana de Fátima Damasceno dos Santos

Instituição: Universidade Estadual da Paraíba

Anatércia F. Alves

Profa. Dra. Anatércia Ferreira Alves

Instituição: UEMASUL

“Dê ao mundo o melhor de você. Mas isso pode não ser o bastante. Dê o melhor de você assim mesmo. Veja você que, no final das contas, é tudo entre você e Deus. Nunca foi entre você e os outros”.

Madre Tereza de Calcutá

AGRADECIMENTOS

À Deus, razão da minha vida, que me dá força pra lutar e superar obstáculos.

À Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão pela oportunidade.

A minha família, em especial a Antonio Gomes e Matheus Pessoa, pelo apoio e carinho.

À minha orientadora Profa Dra Alinne da Silva, pelos ensinamentos.

À Rosilene, gratidão pela amizade durante o curso.

À coordenadora do curso, Profa Dra Anatórcia F. Alves, pelo compromisso e profissionalismo.

Aos professores do curso de Especialização em Recuperação de Áreas Degradadas da UEMASUL.

RESUMO¹

A avaliação multitemporal do uso e cobertura da terra está relacionada com a forma pela qual o espaço está sendo usado pelo homem, ou preenchido pela cobertura natural ao longo dos anos. Esta observação pode ser feita via o sensoriamento remoto, que possibilita identificar os efeitos do uso desordenado dos recursos naturais, podendo ser utilizada como subsídio para tomadas de decisões relacionadas a conservação e preservação do meio ambiente. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo analisar o uso e cobertura da terra e o avanço da agropecuária no Estado da Paraíba. As informações georreferenciadas relativas à cobertura e uso do solo, foram obtidas a partir da coleção 7.0 da plataforma aberta do Projeto MapBiomias. Para realização dos cálculos e elaboração dos gráficos, os dados foram agrupados em classes, e posteriormente elaborados tabelas e gráficos para visualização dos resultados. O Estado da Paraíba apresenta uma cobertura e uso da terra de forma diversa, composta por floresta, formação vegetal não floresta, agropecuária, área não vegetada e corpo d'água. Existe oscilação na cobertura vegetal no Estado da Paraíba ao longo dos 35 anos avaliados, com redução da área de floresta e corpo d'água, e avanço na atividade agropecuária.

Palavras-chave: Avanço da agropecuária, caatinga, desmatamento; MapBiomias.

ABSTRACT

The multitemporal assessment of land use and land cover is related to the way in which space is being used by man, or filled by natural cover over the years. This observation can be done via remote sensing, which makes it possible to identify the effects of the disordered use of natural resources, and can be used as a subsidy for decision-making related to conservation and preservation of the environment. In this context, this work aimed to analyze the use and land cover and the advance of agriculture in the State of Paraíba. Georeferenced information regarding land cover and use were obtained from the MapBiomias Project's open platform 7.0 collection. In order to carry out the calculations and prepare the graphs, the data were grouped into classes, and later tables and graphs were created to visualize the results. The state of Paraíba has a different coverage and use of land, consisting of forest, non-forest vegetation, agriculture, non-vegetated area and water body. There was a reduction in the area of forest and water body over the years, an increase in agricultural activities and in the non-vegetated area. There is an oscillation in vegetation cover in the State of Paraíba over the 35 years evaluated, with a reduction in the area of forest and water body, and an advance in agricultural activity.

Keywords: Advancement of agriculture; caatinga deforestation; MapBiomias.

¹Monografia nas normas da Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA (ISSN: 1981-982X)

1. INTRODUÇÃO

O uso desordenado dos recursos do meio ambiente, devido as ações antrópicas, tem como consequência a desertificação, a contaminação dos recursos hídricos, o esgotamento dos recursos do solo, a diminuição da diversidade ecológica, entre outros problemas de degradação das áreas (SANTOS et al., 2021a), que afeta de forma direta a dinâmica da cobertura vegetal. Uma das formas de monitorar essas interferências é por meio do uso de imagens orbitais, que se elucida o estudo das mudanças no uso e na cobertura do solo ao longo do espaço-tempo (SANTOS et al., 2021b).

A análise do uso e cobertura do solo, por meio de informações de sensoriamento remoto, tornou-se uma ferramenta fundamental para a compreensão dos padrões de organização do espaço físico, cada vez mais alterado pelo homem e pelo desenvolvimento tecnológico (OLIVEIRA et al., 2017). Essas informações, geralmente, são obtidas por meio de mapas temáticos, que auxiliam nas interpretações e análises sobre a evolução da paisagem na região (BARBOSA; CALLADARES, 2020), auxiliando no planejamento ambiental e territorial.

Nas últimas décadas, surgiram esforços governamentais e redes de pesquisa para o mapeamento detalhado da dinâmica de uso e cobertura da terra no Brasil, em escala espacial e temporal (SENA-SOUZA et al., 2022). O mapeamento destas áreas tem como intuito identificar a biodiversidade e as alterações ambientais, incluindo as mudanças climáticas e a perda da biodiversidade (ARTAXO, 2020). Entre as iniciativas, destaca-se a rede de Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso da Terra do Brasil (MapBiomias). O projeto MapBiomias é formado por uma colaboração entre organizações não governamentais (ONGs), cientistas de diversas universidades e empresas de tecnologia, que fornecem séries anuais de mapas de uso e cobertura da terra no Brasil (MAPBIOMAS, 2022).

Conhecer as características da paisagem é fundamental para planejar ações sustentáveis que permitam atender as necessidades da sociedade e a conservação dos ecossistemas (VENDRUSCOLO et al., 2021). Neste contexto, pesquisas sobre transformações na paisagem, vêm sendo aprimoradas mediante a utilização do geoprocessamento para o mapeamento e a observação multitemporal, em vários estados brasileiros. Pimentel et al. (2021) realizaram estudo da dinâmica espaço-temporal do uso e cobertura do solo e da fragmentação florestal no município do Cabo de Santo Agostinho, Estado de Pernambuco, relataram a redução de Mata Atlântica e necessidade de medidas de conservação. Galina et al. (2022) realizaram análises temporal em série histórica do uso e cobertura do solo no Estado de Sergipe, concluíram que o avanço das atividades agropecuárias em detrimento dos ambientes naturais impõe ameaças à biodiversidade.

No Estado da Paraíba, avaliações realizadas por Lima e Almeida (2017), sobre a dinâmica espaço-temporal da cobertura vegetal na região do Cariri, relataram a importância da identificação das mudanças ocorridas na paisagem, sobretudo, mudanças na cobertura vegetal. Essas alterações na paisagem estão associadas aos avanços nas áreas desmatadas e em processos de desertificação no estado (COELHO JUNIOR, 2020).

As alterações ocorridas no Estado da Paraíba atribuídas ao desmatamento podem estar associadas à produção de madeira para lenha, devido ao grande número de empresas ceramistas e de segmentos de indústria, bem como a exploração agropecuária de forma extensivas. Estas empresas demandam uma alta quantidade de lenha para a sua produção, assim como para geração de energia por parte de empreendimentos locais (GÓIS et al., 2021). Portanto, estudos que demonstrem redução da cobertura vegetal e dos recursos hídricos, em comparação com o aumento das atividades agropecuárias em série histórica, por exemplo, são importantes ferramentas, e podem servir de base para conscientização dos diferentes setores da sociedade.

Este trabalho teve como objetivo analisar o uso e cobertura da terra e o avanço da agropecuária no Estado da Paraíba. Este objetivo foi baseado na hipótese de que as atividades antrópicas no Estado da Paraíba provocaram a perda da cobertura florestal, e que estas alterações foram devido ao avanço da agropecuária no estado nos últimos 35 anos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O Estado da Paraíba está localizado na região Nordeste do Brasil, e apresenta uma área territorial de 56.467,242 km², que corresponde a 0,662% do território nacional, abrangendo 223 municípios. Seu posicionamento encontra-se entre os paralelos 6° 02' 12" e 8° 19' 18" de latitude sul e entre os meridianos de 34° 45' 54" e 38° 45' 45" de longitude oeste. Ao norte limita-se com o Estado do Rio Grande do Norte; a leste, com o Oceano Atlântico; a oeste, com o Estado do Ceará; e ao sul, com o Estado de Pernambuco (Figura 1), com uma população estimada de 4.059.905 habitantes (IBGE, 2021).

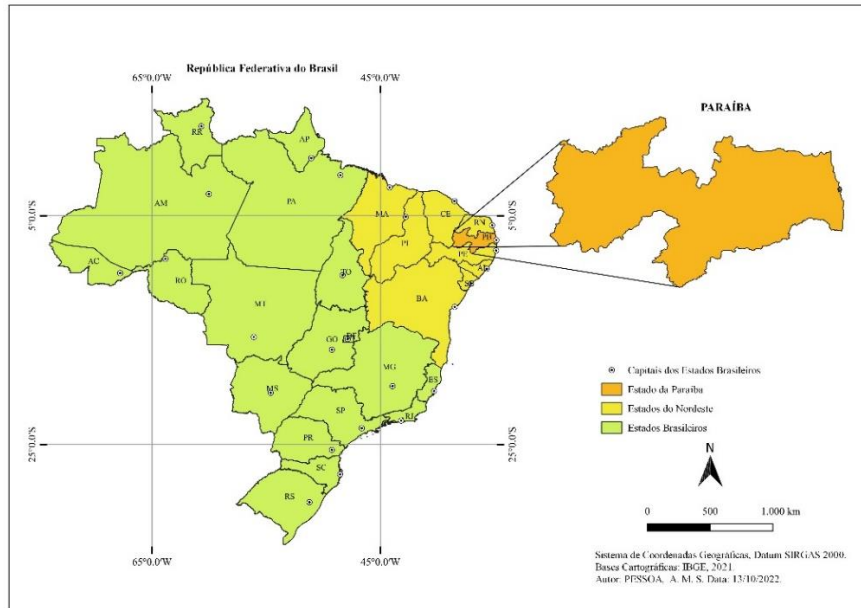


Figura 1. Imagem da área de estudo, Estado da Paraíba.

A Paraíba está dividida em quatro mesorregiões: Agreste, Borborema, Sertão e a Mata paraibana (COELHO JUNIOR et al., 2020). Possui dois biomas, Caatinga e Mata Atlântica (IBGE, 2004). É caracterizado por dois regimes de chuvas, um de fevereiro a maio, nas regiões do Alto Sertão e o outro de abril a julho, no Agreste, Borborema e Mata (litoral) (FRANCISCO; SANTOS, 2017). O clima é do tipo Bsh - Semiárido quente, precipitação predominantemente, abaixo de $600 \text{ mm}\cdot\text{ano}^{-1}$, temperatura mais baixa, devido ao efeito da altitude (400m a 700m). As chuvas da região sofrem influência das massas Atlânticas de sudeste e do norte, na região do sertão, formada pela depressão do rio Piranhas e seus contribuintes, com clima do tipo Bsh Semiárido quente, nas áreas mais baixas (<300 m) e Aw' – Tropical Quente e Úmido com chuvas de verão-outono (FRANCISCO et al., 2015).

2.2 Coleta e sistematização dos dados

As informações georreferenciadas relativas à cobertura e uso do solo foram coletadas para o período compreendido entre os anos de 1985 a 2020. Os dados foram obtidos a partir da coleção 7.0 da plataforma aberta do Projeto MapBiomas (MAPBIOMAS, 2022). Esses elementos são provenientes da classificação pixel a pixel de imagens obtidas pelos satélites *Landsat*, do programa de monitoramento da Terra do governo Americano.

Para *download* dos dados, foi utilizado um conjunto de ferramentas do usuário MapBiomas, via plataforma de processamento de dados geoespaciais do *Google Earth Engine*. Foram obtidas imagens da área de estudo, considerando um intervalo de cinco anos (1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020), com a finalidade de realizar a análise

multitemporal. Posteriormente, foi utilizado o *software* livre QGIS (versão 3.16) para o georreferenciamento do mosaico das fotografias aéreas, criação dos arquivos a partir da fotointerpretação do mosaico, recorte de áreas e vetorização dos arquivos do MapBiomias.

Para realização dos cálculos e elaboração dos gráficos, os dados foram agrupados em cinco classes: floresta, formação vegetal não floresta, agropecuária, área não vegetada e corpo d'água. Foram elaborados tabelas e gráficos com o intuito de melhor visualização dos resultados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Estado da Paraíba apresenta uma cobertura e uso da terra de forma diversa, composta por floresta, formação vegetal natural não florestal, agropecuária, área não vegetada e corpo d'água (Tabela 1).

As maiores ocorrências na quantificação do uso e cobertura da terra ao longo de uma série história de 1985 a 2020 são as classes floresta e agropecuária (Tabela 1). Verificou-se uma redução da área ocupada com floresta ao longo dos anos, e aumento da área classificada como agropecuária. A categoria floresta, no ano de 1985 correspondia a 3.641,550 km², equivalente à 64,40% da área total do estado da Paraíba, enquanto que no ano de 2020 representou 3.094,155 km² (54,80%). Esta redução da área representa uma perda de 9,6% de áreas de florestas. Estudos recentes confirmam a redução na área de vegetação natural em várias regiões brasileiras, identificadas por meio de sensoriamento remoto (CORDEIRO et al., 2022; GALINA et al., 2022; SENA-SOUZA et al., 2022).

A realidade florestal do Estado da Paraíba pode ser considerada idêntica à dos demais estados do Nordeste, com dependência da exploração da madeira para a produção de lenha e carvão vegetal, como matriz energética, tanto no setor domiciliar como no industrial, em seus processos produtivos (TRAVASSOS e SOUZA, 2014). Este cenário tem contribuído para a redução da área de floresta.

Tabela 1. Série histórica no período de 1985 à 2020, do uso e cobertura da terra no Estado da Paraíba, conforme classes estabelecidas pelo MapBiomas

Categorias/Ano	Área em Km ²							
	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Floresta	3.641,550	3.470,951	3.455,613	3.284,304	3.416,996	3.449,391	3.136,170	3.094,155
Formação vegetal não floresta	175,032	118,557	100,977	102,472	99,706	107,533	131,530	119,377
Agropecuária	1.720,810	1.934,863	1.972,352	2.145,697	1.980,439	1.942,716	2.253,286	2.278,377
Área não vegetada	50,443	67,200	71,239	77,082	86,477	84,376	101,553	115,232
Corpo d'água	58,655	54,925	46,314	36,932	62,867	62,459	23,888	39,222
Categorias/Ano	Área em porcentagem (%)							
	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Floresta	64,49	61,47	61,20	58,17	60,52	61,09	55,54	54,80
Formação vegetal não floresta	3,10	2,10	1,79	1,81	1,77	1,90	2,33	2,11
Agropecuária	30,48	34,27	34,93	38,00	35,07	34,41	39,91	40,35
Área não vegetada	0,89	1,19	1,26	1,37	1,53	1,49	1,80	2,04
Corpo d'água	1,04	0,97	0,82	0,65	1,11	1,11	0,42	0,70

O uso da cobertura do solo para a classe agropecuária correspondeu a 1.720,810 km² (30,48%) em 1985 e 2.278,377 km² (40,35%) em 2020, com aumento de 9,87%. O aumento da atividade agropecuária apresentou valor próximo a área perdida de floresta. Provavelmente, a redução da área de floresta foi devido à conversão em atividades agrícolas e pecuária ao longo dos anos. O processo de desmatamento é um fator que vem ocorrendo continuamente, e tem causado sérios problemas para o meio ambiente, principalmente, o desmatamento da floresta, associado a várias atividades agrícolas, promovendo, conseqüentemente, a perda da biodiversidade (BARBOSA, 2022). Além da erosão dos solos, degradação ambiental, desertificação e desaparecimento de espécies endêmicas (OLIVEIRA e GALVÍNCIO, 2011). Neste aspecto, entender quando e onde ocorrem as alterações na cobertura da terra pode contribuir para minimizar os impactos negativos e auxiliar em projetos ambientais.

O Estado da Paraíba vem apresentado aumento na produção agrícola ao longo dos anos. Entre os anos de 2020 a 2021, houve um aumento da área plantada de 271,597 mil hectares, com destaque na produção de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), abacaxi (*Ananas comosus* L.), dentre outras. Já na pecuária, neste mesmo período, houve um crescimento ascendente no setor, com destaque a produção de aves, com aumento de 291,887 mil aves e na criação de bovinos, que teve aumento de 26,913 mil unidades de animais neste período (IBGE, 2021).

A exploração inadequada dos recursos naturais em diversas atividades agrícolas e industriais tem ocasionado o surgimento de áreas degradadas, que modificam as características de solo, hídricas e a biodiversidade (ANDRADE et al., 2018). Alterações na qualidade da água e do solo, devido ao uso de insumos na produção agrícola, são frequentes e causam sérios impactos. Araújo et al. (2009) relataram a necessidade da conservação dos recursos hídricos na Paraíba, com o uso de práticas conservacionistas nas bacias hidrográficas, como: controle do escoamento superficial da água das chuvas com medidas de controle da erosão, revitalização das matas ciliares, diminuição da sedimentação e, conseqüentemente, o assoreamento, diminuição da mineração, das queimadas, da irrigação irregular, dentre outras.

A classe referente a área não vegetada (áreas urbanizadas, praia, dunas entre outras) também teve aumento em série histórica (Tabela 1). As ações antrópicas, principalmente, aumento da zona urbana tem ocasionado impactos negativos ao meio ambiente. Entre estes impactos, tem-se a contaminação da água e do solo por diversas substâncias, degradação dos ecossistemas das margens do manancial e a possibilidade de

atingir os lençóis freáticos, ocasionando a contaminação dos poços e cisternas (ANDRADE et al., 2018).

Silva et al. (2017) relataram que escassez hídrica provoca perdas na produção, causando vários prejuízos financeiros e dificuldades na vida das famílias que habitam na zona rural e em cidades do interior da Paraíba. Este cenário é um dos fatores que provocam o êxodo rural, para buscar alternativas nos grandes centros urbanos. Assim, o crescimento acelerado da população urbana nas cidades, como Campina Grande (PB), tem acarretado uma série de impactos ambientais, sociais, econômicos e culturais. Entre os impactos ambientais, destaca-se o aumento da impermeabilização do solo e da diminuição da infiltração, perda da cobertura vegetal, escassez e a diminuição da qualidade dos recursos hídricos, o acúmulo de resíduos sólidos, dentre outros (SANTOS et al., 2017).

As classes formação vegetal não floresta e corpo d'água apresentaram oscilação ao longo dos anos (Tabela 1). No entanto, a última classe apresenta valores baixos, quando comparada com às demais. Os efeitos das alterações da paisagem, como a perda de cobertura natural, podem reduzir a oferta e a qualidade da água dos corpos hídricos, tornando o uso da água menos acessível aos seres vivos, bem como, aumento dos custos com o tratamento (MARTINS et al., 2022).

Com o passar do tempo, verificou-se uma redução das classes floresta e corpos d'água, que apresentaram tendência similar, acompanhado a dinâmica da cobertura vegetal (Figura 2). A retirada da vegetação pode ter várias consequências, como o assoreamento dos cursos d'água e a redução de sua extensão territorial (SANTOS et al., 2021b). Andrade e Santos (2014) relataram que o desmatamento contribui para o esgotamento das fontes de água natural, prejudicando o abastecimento do lençol freático e deixando o solo descoberto, reduzindo os microrganismos e a vida do solo.

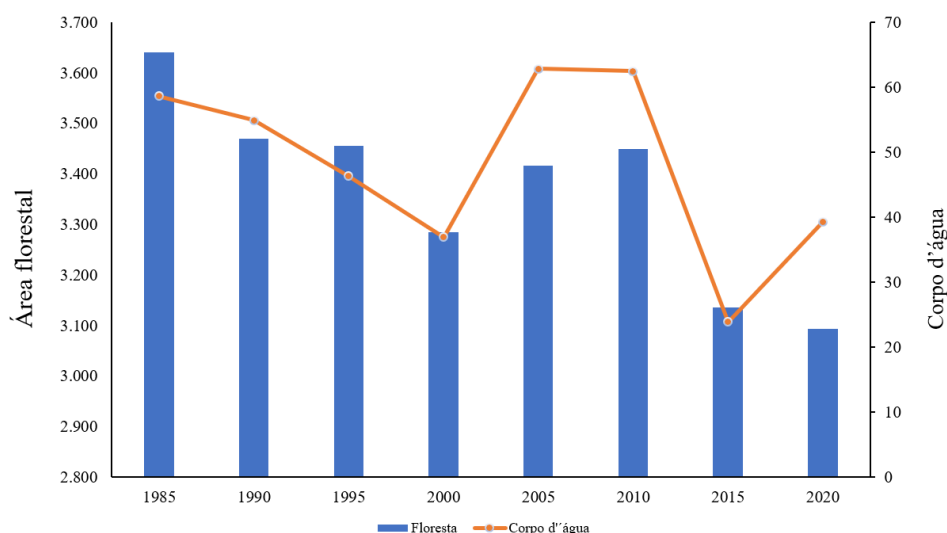


Figura 2. Representação gráfica das mudanças da área florestal (km²) e o corpo d'água (km²) na Paraíba durante os anos de 1985, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020.

Constatou-se um aumento da área de cobertura vegetal entre os anos de 2005 a 2010 (Figura 2). O aumento na cobertura vegetal na Paraíba neste período pode ser explicado pela atuação dos órgãos de fiscalizações ambientais, e também pela transformação das áreas de pastagem, que diminuíram sua importância ao longo dos anos. Muitas terras foram abandonadas, principalmente na região semiárida, aumentando as áreas ocupadas por matas/florestas, as quais houve regeneração dos remanescentes florestais, e não reflorestamento (COELHO JUNIOR et al., 2018; 2020).

No ano de 2015, verificou-se uma redução da cobertura vegetal no Estado da Paraíba. Este está entre os estados brasileiros que mais houve desmatamento nos últimos anos (MAPBIOMAS, 2022). A exploração da madeira tem acarretado no aumento do desmatamento em algumas regiões brasileiras e são provenientes do extrativismo (GIODA et al., 2019), como vem ocorrendo na Paraíba. A redução da vegetação no semiárido paraibano, teve uma perda de mais de 46%, cerca de 2,40 milhões de hectares, limitando o uso do solo, tornando áreas com sensibilidade à desertificação (COELHO JUNIOR et al., 2020).

Galina et al. (2022) relataram que além da necessidade de proteção das áreas florestais, faz-se necessário avançar em iniciativas de recuperação de áreas degradadas e de regeneração florestal, com o objetivo de mitigar os impactos na biodiversidade.

Verificou-se, redução na área de floresta, formação natural não florestal e no curso d'água ao longo dos anos (Figura 3). O aumento das áreas urbanas e as mudanças no setor produtivo e econômico ocorre de maneira que afeta diretamente o ambiente,

transformando a paisagem natural em antropizada (SOUZA et al, 2018), alternado os recursos naturais.

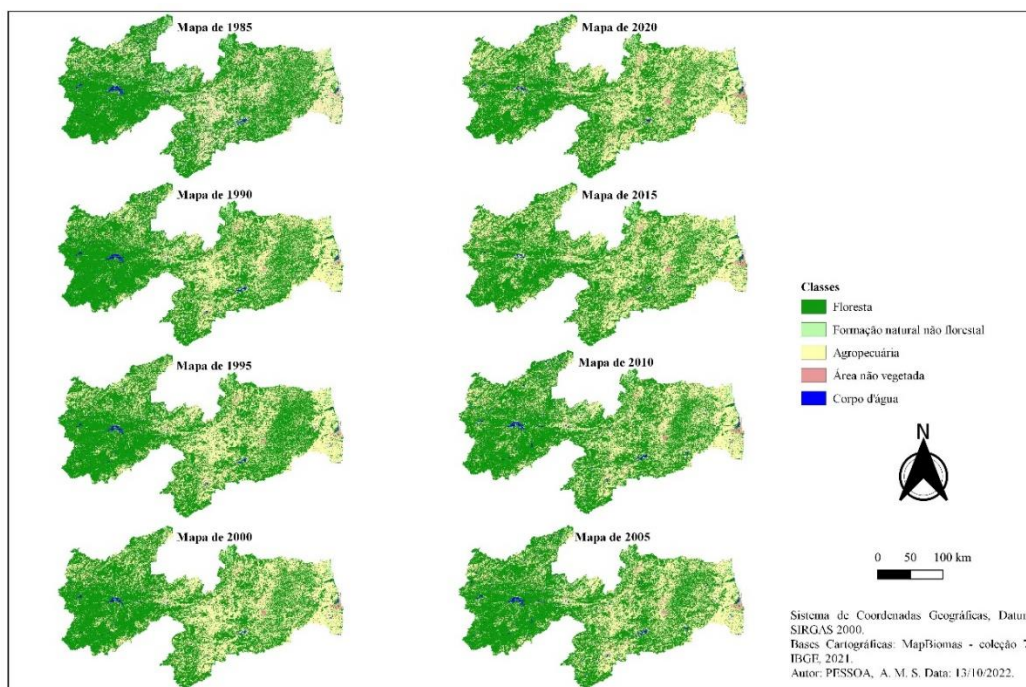


Figura 3. Uso e cobertura da terra no estado da Paraíba, conforme classes (floresta, formação vegetal não florestal, agropecuária, área não vegetada e corpo d'água) estabelecidas pelo MapBiomas nos anos de 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020.

A classificação da área de floresta inclui várias subclasses de coberturas a terra, como a formação florestal (predominância de espécies arbóreas), formação savânica (ecossistemas compostos por estrato herbáceo, muitas vezes contínuo ou compartilhado com estratos arbustivos e arbóreos,) (PINHEIRO, 2010), mangue e restinga arborizada. A redução da camada vegetal é observada nas últimas décadas, onde os seres humanos são os principais responsáveis pelas alterações no meio ambiente, produzindo perdas irreversíveis e sensíveis alterações aos recursos naturais (SOUSA et al., 2022), como podemos observar nestes resultados.

A classificação referente a área de formação natural não florestal compõe os campos alagados e área pantanosa, formação campestre, apicum, afloramento rochoso, restinga herbácea e outras, foram alterados ao longo dos anos (Figura 3), com isto, verifica-se que todos os recursos naturais sofreram modificações como o passar do tempo, independentemente de ser cobertura florestal ou não. A destruição destes habitats, provavelmente está sendo uma das maiores ameaças à biodiversidade.

A agropecuária no Estado da Paraíba tem aumentado sua área de produção de forma ascendente com o passar dos anos (Figura 3), esta classe inclui atividade de agricultura, pastagem, silvicultura (monocultura) e outros. São responsáveis por boa parte da alteração da cobertura da terra. Produzir alimentos é essencial para suprir a necessidade da população, cada vez maior. No entanto, existem sistemas de produção eficientes, que pode ser utilizado para produzir e contribuir para a redução dos impactos que as atividades agropecuárias causam ao meio ambiente. Um exemplo deste tipo de sistema, são as agroflorestais, que combinam produção de alimentos junto com espécies arbóreas, e são bem avaliados economicamente e também no aspecto ambiental (FARIAS et al., 2022), assim, além de produzir alimento, o solo teria uma cobertura vegetal, que favorece alguns elementos essenciais dos ecossistemas, como a água.

A área não vegetada, composta por praia, dunas, área urbana, dentre outros, tem aumentado ao longo dos anos (Figura 3). Enquanto que, a área referente ao corpo d'água reduziu. As transformações da paisagem natural, que ocorrem com a substituição desta pelos equipamentos urbanos em decorrência da ampliação e do crescimento urbano, provocam várias mudanças (SOBREIRA et al., 2011) no meio, alterando a dinâmica das paisagens.

O entendimento da dinâmica da cobertura vegetal do Estado da Paraíba é indispensável, visto que por meio desse tipo de análise é possível conhecer o tamanho das áreas degradadas e traçar metas junto aos governantes para reduzir o desmatamento no estado e propor sistemas de cultivos mais eficientes, que causem menos impactos ao meio ambiente.

4. CONCLUSÕES

Existe oscilação na cobertura vegetal no Estado da Paraíba ao longo dos 35 anos avaliados, com redução da área de floresta e corpo d'água, e avanço na atividade agropecuária.

5. REFERÊNCIAS

- Andrade, J. R.; Santos, S. C. Estudo sobre o desmatamento da mata atlântica na Paraíba. *Revista Brasileira de Educação e Saúde*. v. 4, n. 2, p. 24 - 33, 2014.
- Andrade, L. R. S.; Araújo, S. M. S.; Andrade, M. Z. S. S.; Medeiros, L. L. Degradação ambiental no Açude de Bodocongó na cidade de Campina Grande, Paraíba. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.13, n. 1, p. 74-83, 2018.

Araújo, L. E.; Santos, M. J.; Duarte, S. M.; Oliveira, E. M. Impactos ambientais em bacias hidrográficas – caso da bacia do rio paraíba. *Tecno-lógica*, v. 13, n. 2, p. 109-115, 2009.

Artaxo, P. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. *Estudos Avançados*, v. 34, n.100, p. 53 – 66, 2020. Doi: 10.1590/s0103-4014.2020.34100.005.

Barbosa, A. A. O Processo de Desmatamento na Reserva Biológica de Pedra Talhada no Município de Lagoa do Ouro – PE. *Revista Geoconexões Online*, v. 2, n. 2, p. 56 – 71, 2022. <https://geoconexoes.com/ojs/index.php/periodicos/article/view/102>. Acesso em: 10 set. 2022.

Barbosa, W. C. S.; Valladares, G. S. Analysis of the landscape and land use changes in the Brazilian northeast, semiarid coast. *Sociedade & natureza*, v. 32, p. 613 – 624, 2020. Doi: 10.14393/SN-v32-2020-48038.

Coelho Junior, L. M.; Burgos, M. C.; Santos Junior, E. P. Concentração regional da produção de lenha da Paraíba. *Ciência Florestal*, v. 28, n. 4, p. 1729-1740, 2018. Doi.org/10.5902/1980509835332.

Coelho Junior, L. M.; Medeiros, M. G.; Nunes, A. M. M.; Macieira, M. L. L. Fonseca, M. B. Avaliação do uso do solo e dos recursos florestais no semiárido do estado da Paraíba. *Revista Ciência Florestal*, v. 30, n. 1, p. 72-88, 2020. Doi: <https://doi.org/10.5902/1980509830381>.

Cordeiro, L. C.; Souza, M. B.; Paiva, P. F. P. R.; Gusmão, M. T. A.; Silva Junior, O. M.; Braga, T. G. M.; Baia, M. M. Análise temporal da ocorrência de focos de calor e uso e cobertura do solo no município de Marabá, Pará, Brasil. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 1, p. 1 - 9, 2022. Doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i1.25198>.

Farias, L. F.; Soares, J. P. G; Alves, D.; Junqueira, A. M. R. Manejo sustentável da produção orgânica em sistemas agroflorestais (SAFs) na agricultura familiar. *Colóquio – Revista do Desenvolvimento Regional*, v. 19, p. 292 - 309, 2022.

Francisco, P. R. M.; Medeiros, R. M.; Santos, D.; Matos, R. M. Classificação Climática de Köppen e Thornthwaite para o Estado da Paraíba. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 08, n. 04, p.1006-1016, 2015.

Francisco, P. R. M.; Santos, D. *Climatologia do Estado da Paraíba*. 1ª Edição Campina Grande-PB, EDUFPG. 2017.

Galina, A. B.; Ilha, D. B.; Pagotto, M. A. Dinâmica multitemporal da cobertura e uso do solo do estado de Sergipe. *Scientia Plena*, v. 18, n. 6, p. 1 – 12, 2022. Doi: 10.14808/sci.plena.2022.065301.

Goida, A. Características e procedência da lenha usada na cocção no Brasil. *Estudos Avançados*, v. 33, n. 95, p. 133 – 149, 2019. doi: 10.1590/s0103-4014.2019.3395.0009.

Góis, M. L.; Santos Júnior, E. P.; Nunes, A. M. M.; Fonseca, A. J. S.; Martins, J. M.; Diniz, F. F.; Correia, M. M. S.; Coelho Júnior, L. M. C. Distribuição espacial e conglomeração dos planos de manejo florestal sustentável na Paraíba. *Interação*, v. 21, n. 2, p. 106 – 116, 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Brasil em síntese: território*. [Internet]; 2004 [citado em 12 out 2022]. Disponível: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/territorio.html>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2021 [Internet]; 2021 [citado em 12 set 2021]. <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=25&search=paraiba>.

Lima, F. S.; Almeida, N. V. Dinâmica espaço-temporal da cobertura vegetal na Área de Proteção Ambiental (APA) do Cariri, Paraíba-PB, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 10, n. 3, 699 – 721, 2017. Doi: 10.5935/1984-2295.20170046.

Martins, D. V. R.; Rocha, J.; Silva, T. M.; Campiolo, A. Avaliando a relação entre a qualidade e os custos de tratamento de água e a alteração dos usos do solo em múltiplas escalas espaciais: um caso de estudo de bacias hidrográficas do sul da Bahia, Brasil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 27, n. 4, 773 – 782, 2022. Doi.org/10.1590/S1413-415220200132.

Oliveira, A. P. G.; Miotto, C. L.; Dalmas, F. B.; Albrez, E. A.; Melotto, A.; Facincani, E. M.; Gamarra, R. M.; Paranhos Filho, A. C. Análise Multitemporal da Cobertura Vegetal de São Gabriel do Oeste, MS. *Anuário do Instituto de Geociências*, v. 40, n. 3, p. 254 – 265. 2017. Doi: http://dx.doi.org/10.11137/2017_3_254_265.

Oliveira, T. H.; Galvíncio, J. D. Uso e cobertura do solo em áreas semiáridas do Nordeste do Brasil. *Revista de Geografia*, v. 28, n.1, p. 120 – 133, 2011.

Pereira, C. S.; Rodrigues, M O. S.; Barros, C. L. S.; Almeida, B. L. N.; Diogo, M. L. S. A. Identificação de impactos ambientais provocados pelo lançamento de resíduos sólidos e líquidos no Rio Itapecuru. *Nature and Conservation*, v. 13, n. 2, p. 58 – 66, 2020. Doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2020.002.0006.

Pimentel, D. J. O.; Santos, J. N. B.; Fonsêca, N. C.; Moreira, G. L.; Pinto, A. V. F. Dinâmica espaço-temporal do uso e cobertura do solo e da fragmentação florestal no município do Cabo de Santo Agostinho-PE. *Revista Biodiversidade*, v. 20, n. 4, p. 63 – 73, 2021. <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/13241>. Acesso em: 14 set. 2022.

Pinheiro, M. H. Formações savânicas mundiais: uma breve descrição fitogeográfica. *Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium*, Uberlândia, v. 1, n. 2, p. 306-313, 2010.

Projeto MapBiomas - Coleção 7.0 da série anual de mapas de uso e cobertura da terra do Brasil [Internet]; 2022 [citado em 12 out 2022]. Disponível em: <http://mapbiomas.org>.

Santos, P. S.; Santos, M. E. G.; Santos, R. Uso e ocupação do solo: reflexão sobre impacto ambiental. *Revista Agri-Environmental Sciences*, v. 7, p. 1 - 10, 2021a. Doi: <https://doi.org/10.36725/agries.v7i1.5208>.

Santos, G. N. L.; Reis, W. R. R. Sousa, M. B.; Marques, P. R. D. Silva, R. F. Dinâmica do uso e cobertura da terra no município de Amarante/PI, Médio Parnaíba Piauiense. *Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara*, v. 3, n. 3, p. 11 - 25. 2021b. Doi: <https://doi.org/10.46636/recital.v3i3.183>.

Santos, K. A.; Rufino, I. A. A.; Barros Filho, M. N. M. Impactos da ocupação urbana na permeabilidade do solo: o caso de uma área de urbanização consolidada em Campina Grande – PB. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v. 22, n. 5, p. 943 – 952, 2017. DOI: 10.1590/S1413-41522016146661.

Sena-Souza, J. P.; Crespo, T. V.; Soares, G. C. S.; Costa, L. R. F.; Leite, M. R. Influência do relevo na dinâmica temporal do uso e cobertura da terra no norte de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 15, n. 5, p. 2475 - 2485, 2022. <https://periodicos.ifpe.br/revistas/rbgfe/article/view/252707/41862>. Acesso em: 10 set. 2022.

Silva, S. N.; Lopes, F. G.; Andrade, F. E.; Ferreira, C. B.; Dantas, M. C. A. M.; Siqueira, E. C. Efeitos da escassez hídrica na economia do perímetro irrigado de São Gonçalo, Paraíba. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.12, n. 1, p. 132-137, 2017.

Sobreira, L. C.; Ledre, S. M.; Silva, F. A. G.; Rosa, R. R. O. Expansão urbana e variações mesoclimáticas em João Pessoa, PB. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 125-138, 2011.

Sousa, T. S.; Silva, N. D.; Souza Junior, L. C.; Sousa, T. S.; Fonseca, M. L. S. Análise espaço-temporal da área de vegetação de manguezal da RESEX Marinha Baía do Iguape (BA) no período de 1993 a 2021. *Revista GEAMA, Scientific Journal of Environmental Sciences and Biotechnology*, n. 8, p. 42-50, 2022.

Souza, V. L.; Andrade, V. L.; Andrade, L. N. P. S. Dinâmica do uso/ocupação e cobertura da terra no entorno do rio Teles Pires nos municípios de Colíder e Itaúba – Mato Grosso. *Revista Equador*, v. 7, n. 1, p. 1 – 19, 2018.

Travassos, I. S.; Souza, B. I. Os negócios da lenha: indústria, desmatamento e desertificação no Cariri paraibano. *GEOUSP*, v. 18, n. 2, p. 329 – 340, 2014.

Vendruscolo, J.; Meira Filho, W. R.; Santos Junior, N. R. F.; Cavalheiro, W. C. S.; Souza, E. F. M.; Nagão, E. O.; Fulan, J. A. Análise da paisagem na microbacia rio das Almas, Rondônia, Amazônia ocidental, Brasil. *Revista Científica Multidisciplinar*, v. 2, n. 11, p. 1 - 23, 2021. [Doi.org/10.47820/recima21.v2i11.982](https://doi.org/10.47820/recima21.v2i11.982).