
Mapeamento da evolução histórica do uso e ocupação do solo no município de João

Pessoa, Paraíba de 1985 a 2022

Mapping the historical evolution of land use and occupation in the municipality of João

Pessoa-PB, from 1985 to 2022

Mapeo de la evolución histórica del uso y ocupación del suelo en el municipio de João

Pessoa-PB, de 1985 a 2022

João Victor Araújo da Silva ¹ <https://orcid.org/0009-0005-8474-5089>

Luana Ramos de Oliveira ² <https://orcid.org/0009-0007-6895-0984>

Nadja Cecília de Freitas Silva ³ <https://orcid.org/0009-0002-4516-3236>

Christianne Maria da Silva Moura ⁴ <https://orcid.org/0000-0002-4731-4854>

Saulo Roberto de Oliveira Vital ⁵ <https://orcid.org/0000-0002-2028-0033>

¹ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil, joaovictor3gb@gmail.com

² Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil, luanarosaramos129@gmail.com

³ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil, nadja.freitas@academico.ufpb.br

⁴ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil, cmm_reis@yahoo.com.br

⁵ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil, srovital@gmail.com.

Recebido em: 22/08/2024

Aceito para publicação em: 12/11/2024

Resumo

O mapeamento do Uso e Ocupação do solo constitui um procedimento que permite analisar como determinada área está sendo ocupada e qual o reflexo disso na sociedade. Nesse sentido, este trabalho foi desenvolvido com objetivo de mapear a ocupação do solo da cidade de João Pessoa-PB, onde configura uma das cidades que mais crescem no Brasil. Assim, este artigo foi desenvolvido a partir do processamento de imagens obtidas do sistema INPE e do Landsat 5 e 8. O período de 1985 a 2022 apresenta modificações no uso em áreas urbanas e agrícolas, onde se observa o aumento dos núcleos urbanos. A supressão da vegetação e a impermeabilização do solo constituem os problemas mais recorrentes desse processo de expansão urbana.

Palavras-chave: uso e ocupação; mosaico agrícola; urbanização; variação espaço-temporal; INPE.

Abstract

Mapping land use and occupation is a procedure that makes it possible to analyze how a given area is being occupied and how this reflects on society. With this in mind, this work was developed with the aim of mapping land occupation in the city of João Pessoa-PB, which is one of the fastest growing cities in Brazil. This article was developed by processing images obtained from the INPE system and from Landsat 5 and 8. The period from 1985 to 2022 shows changes in use in urban and agricultural areas, with an increase in urban centers. The suppression of vegetation and soil sealing are the most recurrent problems in this process of urban expansion.

Keywords: use and occupation; agricultural mosaic; urbanization; space-time variation; INPE.

Resumen

El mapeo del Uso y Ocupación del suelo constituye un procedimiento que permite analizar cómo se está ocupando una determinada área y cuál es el reflejo de esto en la sociedad. En este sentido, este trabajo fue desarrollado con el objetivo de mapear la ocupación del suelo de la ciudad de João Pessoa-PB, que se configura como una de las ciudades de mayor crecimiento en Brasil. Así, este artículo fue desarrollado a partir del procesamiento de imágenes obtenidas del sistema INPE y de los satélites Landsat 5 y 8. El período de 1985 a 2022 presenta modificaciones en el uso en áreas urbanas y agrícolas, donde se observa el aumento de los núcleos urbanos. La supresión de la vegetación y la impermeabilización del suelo constituyen los problemas más recurrentes de este proceso de expansión urbana.

Palabras clave: uso y ocupación; mosaico agrícola; urbanización; variación espacio-tiempo; INPE.

Introdução

A ocupação do solo está diretamente relacionada com os processos sociais e históricos do espaço em questão. O uso do solo para a urbanização, por exemplo, modifica completamente o comportamento das características naturais, e resulta na impermeabilização, compactação do solo e nas respostas hidrológicas (Fontes, 2003).

O espaço geográfico se desenvolve sobre o solo, sendo as cidades e uma grande parcela das atividades de subsistência do homem dependentes do uso desse recurso. A perda dessa superfície, causada pela poluição e pela erosão, são alguns dos reflexos do seu mau uso por parte daqueles que o gerenciam (Guerra, 1993).

Diante da complexa relação entre o homem e a natureza, nos últimos anos tem havido uma crescente busca por estudos que visam entender a dinâmica resultante da ocupação humana sobre o ambiente natural (Campos, 2008). O solo, enquanto sistema aberto, desempenha um papel fundamental nessa interação, recebendo e emitindo energia por meio de processos como a absorção e liberação de nutrientes, água e calor. Além disso, o solo também desempenha um papel crucial na troca de gases com a atmosfera. No entanto, a interferência humana pode desregular esse sistema, prejudicando as trocas de energia entre diferentes partes do perfil de solo e outros sistemas externos, como a atmosfera.

A cidade de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, teve um crescimento populacional significativo que, segundo o último censo do IBGE (2022), representa um crescimento de mais de 15,26% em comparação com os dados do censo de 2010. Esse dado mostra que a cidade passou de 723.515 habitantes, em 2010, para 833.932 habitantes em 2022, sendo a capital que mais cresceu em número de residentes em todo Nordeste (IBGE, 2022).

O crescimento demográfico traz consigo uma série de aspectos de extrema importância. O aumento da malha urbana ocorre em paralelo com a ampliação das necessidades dos novos habitantes e as transformações nos espaços anteriormente dedicados a atividades históricas da região, como a agricultura de subsistência e a pecuária. Esse aumento nos núcleos urbanos, com evidência nos espaços na América Latina, representa um crescimento expansivo e rápido, principalmente na segunda metade do século XX, evidenciado pelo êxodo rural em massa, o que dificultou o planejamento e ampliou a ocupação desordenada de áreas tidas como de proteção ou de riscos, como é o caso de matas ciliares e morros. Essa apropriação gera inúmeros desafios ambientais para a cidade, como modificação no sistema de escoamento de águas pluviais e o aumento do processo erosivo, tido como resultado da impermeabilização ou compactação (Ferreira et al, 2005).

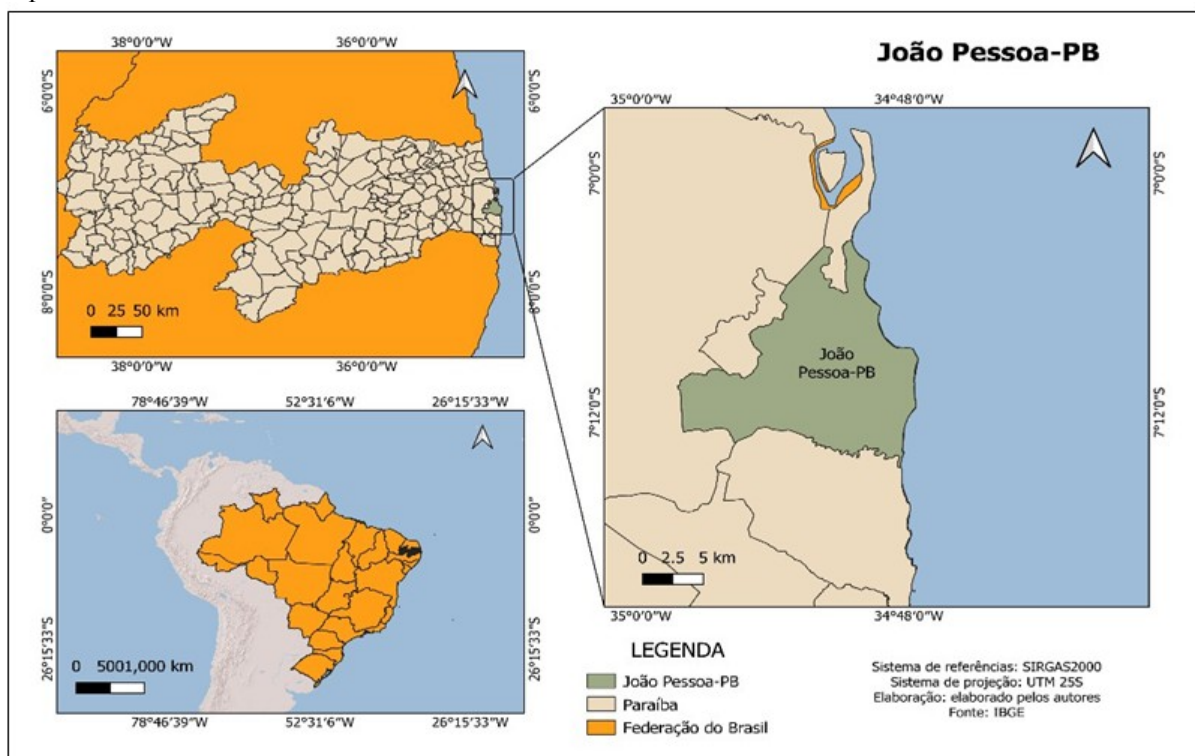
Nesse sentido o processo de mapeamento do uso e ocupação do solo se torna indispensável no tocante ao planejamento urbano por parte dos administradores, a fim de garantir o maior aproveitamento e a melhor gestão dos espaços. Levando isso em consideração, o desenvolvimento das geotecnologias melhora a compreensão dos diferentes usos que estão sendo desenvolvidos no território. Dessa maneira, essa pesquisa tem como objetivo realizar uma análise comparativa a partir do mapeamento do uso e ocupação do solo em João Pessoa, nos anos de 1985 e 2022.

Tal estudo é importante porque permite visualizar e compreender tais transformações e como estas refletiram sobre a dinâmica ambiental e social da cidade.

Materiais e métodos

O município de João Pessoa, na Paraíba, está situado na região Nordeste do Brasil, nas coordenadas $7^{\circ} 6' 55''$ S e $34^{\circ} 51' 40''$ O. Possui uma área total de 210,044 km², de acordo com dados do IBGE (2022), mapa 1.

Mapa 1- João Pessoa-Paraíba-Brasil



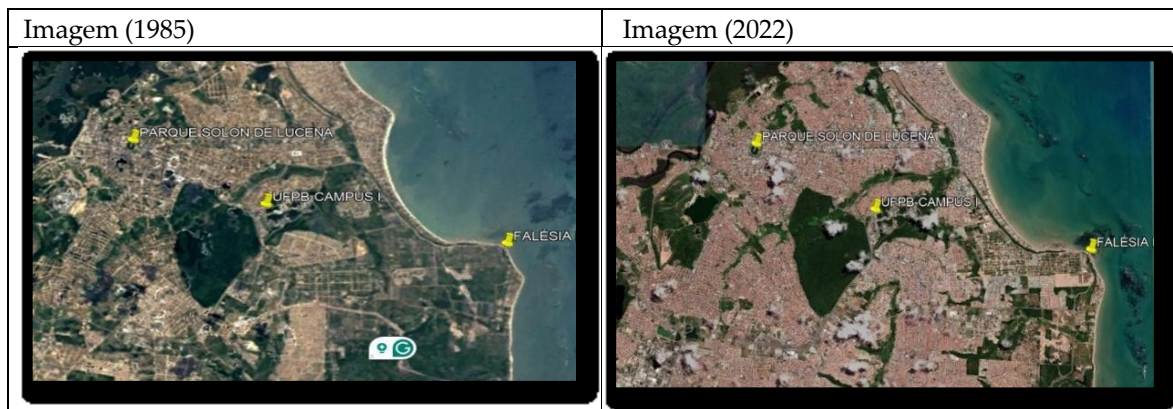
Fonte : Elaborado por Silva(2024)

Os procedimentos metodológicos empregados nesta pesquisa foram definidos a partir da delimitação da área de estudo, a qual foi escolhida em função das suas mudanças no uso e ocupação do solo no decorrer da história. Assim, os procedimentos realizados foram pesquisa bibliográfica, visitas de campo e análise e mapeamento a partir de imagens de satélite.

As imagens de satélite utilizadas na geração dos mapas de uso e ocupação foram obtidas através do site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais), onde foram selecionadas as imagens do LANDSAT 5 e do LANDSAT 8, com resolução espacial de 30 metros, datadas de 1985 e 2022, em consonância com a metodologia de classificação desenvolvida pela plataforma MapBiomias.

Após o processamento das imagens na qual foram adquiridas em modelo geotiff com projeção UTM e Datum WGS-84 e manuseadas utilizando SIG QGIS 3.36, obteve-se o total de 11 classes no primeiro mapa e 12 classes no segundo. Com os produtos preliminares concluídos, tornou-se necessário realizar visitas de campo para validar a elaboração do mapa. Carta imagem 1

Carta imagem 1- Expansão da Mancha urbana da cidade de João Pessoa-Paraíba-Brasil



Fonte: Imagem Landsat (1995-2022) disponível em Google Earth Pro (2024).

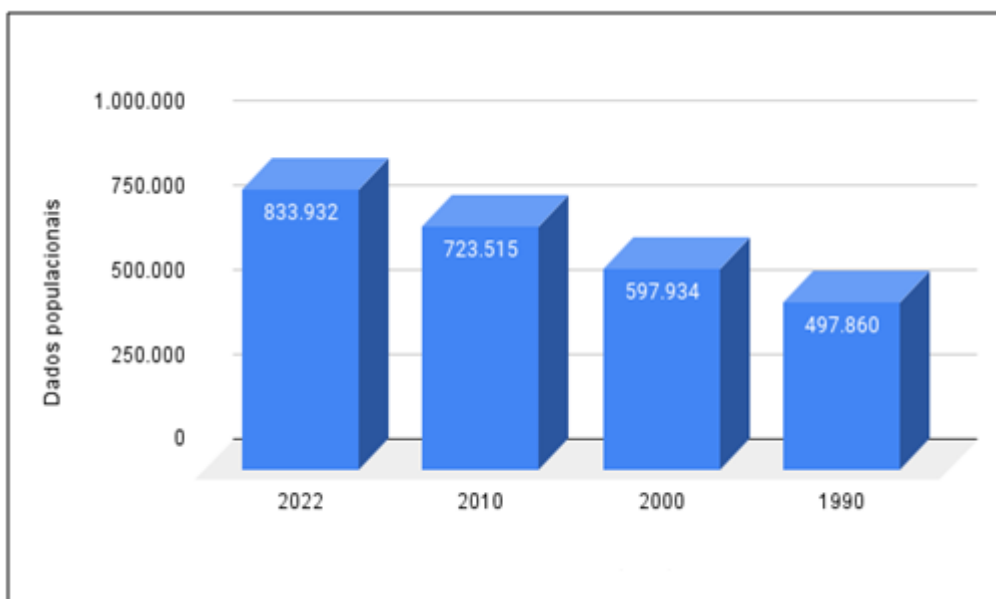
Resultados e discussão

A ocupação da zona-sul da cidade com a construção do conjunto habitacional Mangabeira, em meados de 1983 (João Pessoa, 2023) simboliza a ocupação de novas áreas afastadas do centro, construídas para suprir a necessidade de habitação para

os grupos migraram do campo para a cidade, impulsionados pelo fluxo de êxodo rural. Dessa forma, a variação no espaço-temporal de 1985 a 2022, mostra diversas modificações no uso da terra das áreas antes não urbanizadas.

O crescimento populacional é uma das principais causas da expansão da malha urbana em João Pessoa, já que grande parte das novas edificações e ampliações da cidade reflete a necessidade de prover infraestrutura e serviços para atender aos novos moradores. No Gráfico 1, que mostra a elevação da população urbana de 1990 a 2022 com base em dados do IBGE, é possível observar um aumento expressivo. Nesse período, a população da cidade registrou um crescimento de 67,5%, destacando a significativa demanda por habitação, serviços e equipamentos urbanos.

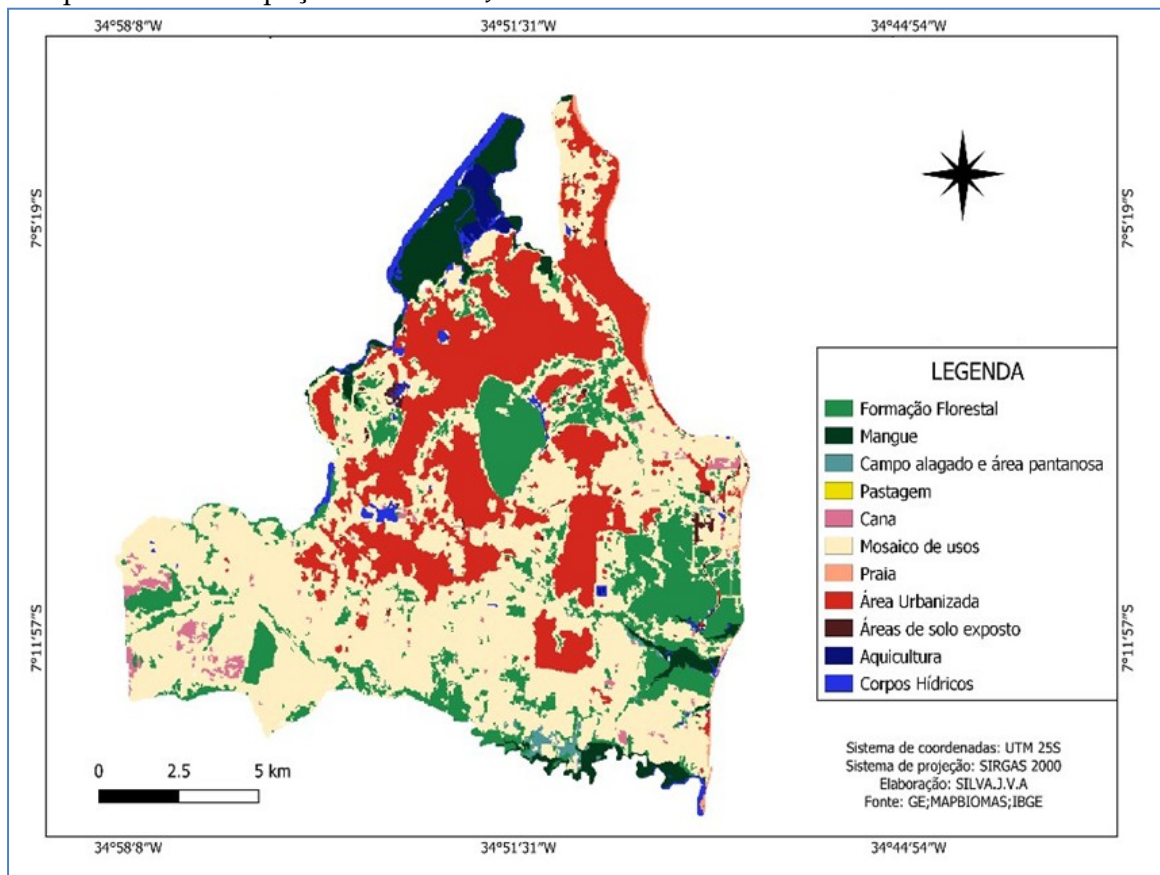
Gráfico 1- Comparativo entre os dados populacionais entre os censos demográficos de 1990 a 2022



Fonte: Elaborado por Silva, dados do Ibge (2024)

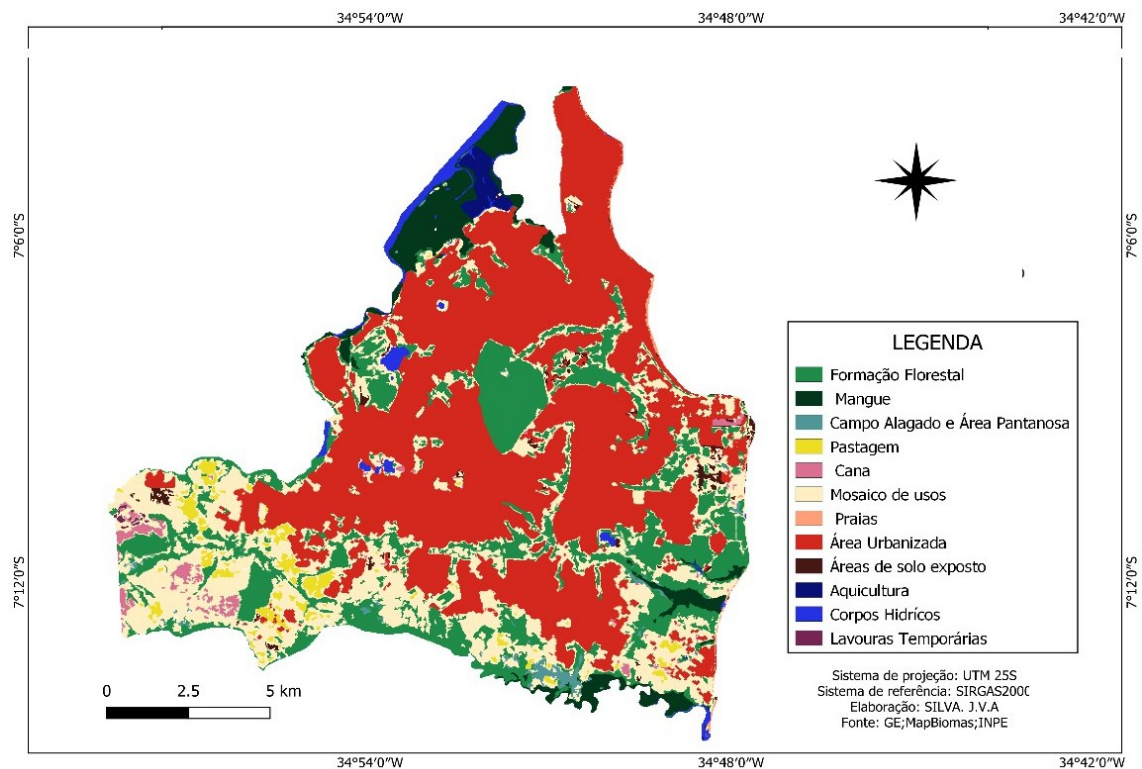
A malha urbana composta por estradas, casas e outros aparelhos sociais foi expandida e passou a ocupar áreas de vegetação, o que acarretou no desmatamento, e áreas, denominadas de mosaicos agrícolas, que eram voltadas para o desenvolvimento da agricultura. Dessa forma, é possível observar os mapas de uso e ocupação do solo em João Pessoa e sua variação entre os anos de 1985 e 2022. (Mapas 1 e 2)

Mapa 2- Uso e ocupação do solo de João Pessoa-Paraíba -1985



Fonte: Silva (2024)

Mapa 3 - Uso e ocupação do solo de João Pessoa-Paraíba - 2022

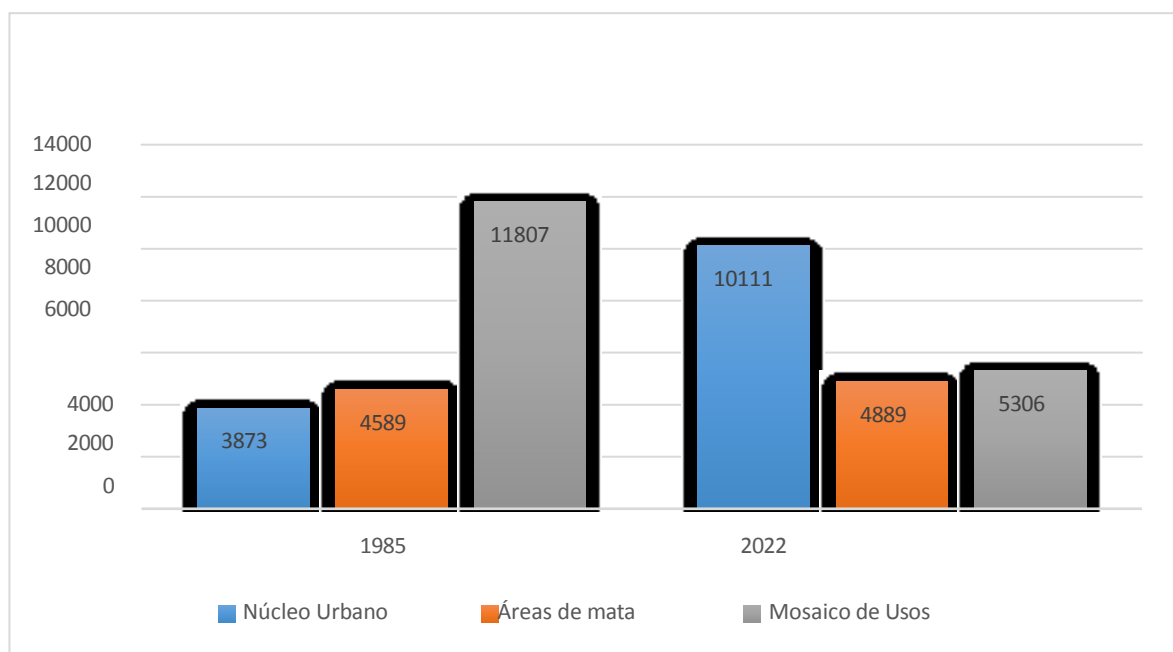


Fonte: Silva (2024)

Conforme destacado por Rafael (2009), entre 1980 e 2000, a expansão urbana concentrou-se principalmente na região litorânea norte do município, englobando bairros como Bessa e Jardim Oceania, bem como no centro sul, que abrange os bairros Bancários, Valentina, Água Fria, Ernesto Geisel, Mangabeira e José Américo. Recentemente, nota-se uma tendência de substituição do padrão de construção horizontal (casas) por um padrão vertical (edifícios), especialmente na região litorânea e na zona sul, devido à valorização excessiva do solo.

As maiores mudanças entre 1985 e 2022 refletem-se no cenário do aumento da massa de urbanização, na qual compreende todos os aparelhos urbanos como estradas, ruas, avenidas, casas e a infraestrutura. Em dados estatísticos, de acordo com o relatório publicado pelo site MapBiomas em sua coleção 8, a malha urbana da cidade de João Pessoa-PB passou de 3.873Ha para 10.111Ha de área, na qual representa um crescimento de 261,06%, assim como é mostrado no gráfico 1.

Gráfico 1: Comparativo das principais camadas de tiveram alteração na comparação: Tamanho H das Principais Classes de uso



Fonte: Mapa de usos da terra (2022)

Para exemplificar as mudanças, selecionamos dados do site MapBiomas, onde identificamos três classes principais, sendo a área de mata compreendendo a

formação florestal e os manguezais, assim como é mostrado no gráfico 1. Nesses dados, é visível o avanço da expansão urbana em detrimento da classe de mosaico de usos. Conforme definição do IBGE (2023), o mosaico de usos engloba áreas de uso misto, como agricultura, pastagem, silvicultura e remanescentes florestais, assim como áreas com perturbações naturais ou antrópicas que dificultam sua caracterização.

A dinâmica de comportamento da classe de mosaico de usos, mostra um reflexo de uma cidade que ainda está em desenvolvimento urbano, no entanto, antigos costumes ainda perduram. Na historicidade da cidade, por muito séculos, as principais atividades econômicas eram a produção de cana-de-açúcar e pastagem para aves e caprinos. Com a expansão urbana, essas atividades foram incorporadas no panorama do chamado perímetro rural da cidade (IBGE, 2022). Inclui-se no mosaico de usos não só áreas de pastagem ou de agricultura, mas destaca-se áreas de vegetação secundária na qual Moreira (2008) considera como área relativamente degradada pelo homem, áreas que passaram ou estão passando por desmatamento ou queimadas.

É válido destacar que, durante o levantamento quantitativo dos dados, foi registrado que, no segundo mapa de Uso e Ocupação, houve a inclusão de mais uma classe de uso. Essa categoria analítica é nomeada como Lavouras Temporárias, a qual se teoriza como área de plantio rotativo e sazonal, compreendendo áreas de plantio misto de culturas para consumo de subsistência. Segundo o IBGE (2022), os principais produtos agrícolas produzidos dentro do perímetro municipal se concentram na produção de subsistência para atender às demandas de consumo populacional nas feiras livres urbanas, a exemplo da produção de macaxeira, batata-doce e hortaliças. Nesse sentido, as áreas de Lavoura Temporária estão localizadas longe das regiões centrais urbanizadas, o mesmo se aplicando à categoria de Pastagem, que também apresentou um aumento no período analisado.

É pertinente destacar que em várias áreas no mapa de ocupação e das análises empíricas, é notório ver a presença de lagoas. Vital (2015) ressalta que grande parte das lagoas na cidade é resultado do processo de dissolução do calcário presente nas camadas geológicas inferiores. Esse processo cria cavernas e depressões que, por sua vez, acabam se tornando as lagoas da cidade devido à deposição de águas pluviais.

Vale ressaltar que durante a análise e processamento dos dados, observamos uma alteração, relativamente simplificada, nas categorias de Formação Florestal. Este aumento pode ser atribuído às medidas de conservação ambiental implementadas pela cidade de João Pessoa nos últimos anos (João Pessoa, 2023). No entanto, de acordo com o MapBiomas (2022), com a melhoria das imagens e o desenvolvimento de novas tecnologias de observação, áreas previamente classificadas em outras categorias foram renomeadas. Essas reclassificações seguem os padrões estabelecidos pela ferramenta de geotecnologia e refletem a modernização na abordagem de análise das áreas.

A influência antrópica, com destaque para a urbanização, podem alterar o processo de interação natural do ambiente. Essas novas áreas alteradas se comportam de uma maneira independente de suas paisagens naturais, possuindo respostas adversas as causalidade ambientais.

Ao longo de todo estudo, foi possível perceber as modificações no uso da terra na cidade de João Pessoa, destacando-se pela troca do mosaico de usos como classe predominante em 1985 pelo núcleo urbano em 2022, exemplificando a relação de troca de usos para o solo.

Considerações finais

Diante do exposto no estudo, os dados coletados na pesquisa, demonstraram com clareza o desenvolvimento urbano na cidade de João Pessoa-PB no período analisado. Essa expansão de forma horizontal e vertical na malha urbana da cidade, gera inúmeros resultados dentro da lógica da causa e consequência. Esses

resultados, aliados ao mal planejamento e gestão territorial causado pela urbanização desenfreada, impactam nas respostas sistêmicas dos meios físicos da cidade.

A intensa ocupação humana do solo e a conseqüente remoção das coberturas naturais alteram profundamente a estrutura orgânica dos ecossistemas, afetando suas respostas a eventos extremos, como as chuvas torrenciais. A expansão urbana e a construção de novas áreas residenciais têm levado à compactação do solo, poluição e erosão das paisagens. Essas mudanças também impactam a percepção sensorial dos habitantes em relação ao ambiente, destacando-se a formação de ilhas de calor. A ausência de umidade, essencial para a regulação térmica, intensifica este fenômeno em áreas densamente urbanizadas e com vegetação eliminada.

A gestão territorial é de extrema importância para a conservação ambiental de uma área, partindo dessa afirmação, o estudo tentou espacializar o processo e o desenvolvimento do Uso e Ocupação do solo em João Pessoa-PB em detrimento das paisagens naturais da área e suas causas na qual podem contribuir para uma futura revisão das leis de Uso e Ocupação do solo.

Referências

ASSIS, J. M. O. et al. Mapeamento do uso e ocupação do solo no município de Belém de São Francisco-PE nos anos de 1985 e 2010. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 7, n. 05, p. 858-869, 2014.

FILIPEIA- **Mapas da Cidade**. Disponível em: <https://filipeia.joaopessoa.pb.gov.br/>. Acesso: 22 Jul, 2024.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Catálogo de imagens**. Disponível em: . Acesso em: 17 Jun. 2024

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2020: Resultados Preliminares**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

MAPBIOMAS. Coleção 8: Uso e cobertura do solo do Brasil. Disponível em: <https://mapbiomas.org/colecao8> Acesso em: 17 Jun, 2024.

MENESES, B. M.; VALE, M. J.; REIS, R.. Uso e ocupação do solo. *Uso e Ocupação do Solo em Portugal Continental: Avaliação e Cenários Futuros*. Projeto LANDYDYN, p. 16-52, 2014.

NASCIMENTO, T. V.; FERNANDES, L. L. Mapeamento de uso e ocupação do solo em uma pequena bacia hidrográfica da Amazônia. **Ciência e Natura**, v. 39, n. 1, p. 169-177, 2017.

RAFAEL, RA; SILVEIRA, T. de A.; DINIZ, JMT; WANDERLEY, JAC; MARACAJÁ, PB Estudo das implicações ambientais no município de João Pessoa-PB devido ao crescimento urbano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S. l.] , v. 1, pág. 286–293, 2013.

ROSA, E. P. da et al. Mapeamento do uso e ocupação da terra no município de Jaguari RS. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, v. 1, p. 6890- 6894, 2017.

SANTOS¹, A. B. dos. Mapeamento de uso e ocupação do solo do município de Uberlândia-MG utilizando técnicas de Geoprocessamento. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR**, Curitiba, PR, Brasil, v. 30, p. 6185, 2011.

VITAL, S. R. de O.. Análise geológica-geomorfológica das depressões fechadas e dolinas em sedimentos da Formação Barreiras na região de João Pessoa (PB). 2015.

:

Contribuição dos autores

Autor 1; Elaboração, metodologia, discussão dos resultados, fundamentação teórica, revisão textual, análise final dos resultados.

Autor 2: Revisão textual, discussão dos resultados.

Autor 3: Revisão textual, discussão dos resultados.

Autor 4: Revisão textual, supervisão.

Autor 5: Revisão Textual, supervisão, orientação.