

# ANÁLISE MULTITEMPORAL DO USO E COBERTURA DA TERRA NO MUNICÍPIO DE GARANHUNS-PE

Renilson Pinto da Silva Ramos<sup>1</sup>, Fernando da Silva Alexandre<sup>2</sup>, Rodolfo Alexandre da Silva Gomes de Deus<sup>3</sup>, Carlos Eduardo Santos de Lima<sup>4</sup>, Samuel Othon de Souza Costa<sup>5</sup>, Daniel Dantas Moreira Gomes<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Geografia, Universidade Federal da Paraíba, campus João Pessoa, Brasil, Renilsonr5@hotmail.com;

<sup>2</sup>Departamento de Geografia, Universidade de Pernambuco, campus Garanhuns, Brasil, fmando257@gmail.com;

<sup>3</sup>Departamento de Geografia, Universidade Federal da Paraíba, campus João Pessoa, Brasil, rdolfodeus@gmail.com; <sup>4</sup>DCG, Universidade Federal de Pernambuco, campus Recife, Brasil, carloslima.geo@gmail.com; <sup>5</sup>Departamento de Geografia, Universidade Federal da Paraíba, campus João Pessoa, Brasil, othon.samuel@gmail.com; <sup>6</sup>Departamento de Geografia, Universidade de Pernambuco, campus Garanhuns, Brasil, Daniel.gomes@upe.br.

## RESUMO

O presente trabalho teve como principal objetivo analisar as mudanças na distribuição espacial do uso e cobertura da terra do município de Garanhuns-PE e quantificar as classes que foram definidas durante a análise, com a utilização de técnicas de geoprocessamento. O estudo se utilizou de dados provenientes do sensor OLI do satélite Landsat 8, adquiridos no site Earth Explorer da USGS, e processados no *software* ArcGis 10.4 para a realização do mapeamento. Os resultados obtidos mostraram uma diferenciação pequena nas classes de Lavoura Permanente, Área Urbanizada e Corpos d'água Continental, entretanto houveram mudanças consideráveis nas classes Florestal, Área Descoberta e Pastagem. As conclusões levam ao entendimento que as novas atividades econômicas na área auxiliaram a configurar uma nova forma da apropriação do espaço do município de Garanhuns-PE.

**Palavras-chave** – Espaço, Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto.

## ABSTRACT

*The main objective of this work was to analyze the changes in the spatial distribution of land use and coverage of the municipality of Garanhuns-PE and to quantify the classes that were defined during the analysis, using geoprocessing techniques. The study used data from the OLI sensor of the Landsat 8 satellite, purchased from the USGS Earth Explorer site, and processed in the ArcGis 10.4 software to perform the mapping. The results obtained showed a small differentiation in the classes of Permanent Farming, Urbanized Area and Continental Water Bodies, although there were considerable changes in the Forest, Discovered area and Pasture. The conclusions lead to the understanding that the new economic activities in the area helped to configure a new form of appropriation of the space of the municipality of Garanhuns-PE.*

**Key words** — Space, Geoprocessing, Remote sensing.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Batistella (2008) há uma necessidade de se conhecer o espaço onde o Homem está inserido, no passado diferentes técnicas para se ter conhecimento sobre essas áreas foram utilizadas. Entretanto hoje com o advento das chamadas geotecnologias, se pode ter acesso a um grande número de informações sobre áreas antes eram inacessíveis [1].

Dentro desse amplo leque das geotecnologias, está o Sensoriamento Remoto. Rosa (2009) define Sensoriamento Remoto como uma maneira de se obter dados da superfície terrestre sem ter contato com o meio, através de sensores que captam energia eletromagnética vinda do sol, sendo refletida, refrata ou emitida pela superfície terrestre [8].

Para então manipular os dados obtidos por sensores remotos e transformá-los em informações, se costuma utilizar técnicas de Geoprocessamento. Di Maio (2008) vem a definir Geoprocessamento como um conjunto de métodos e técnicas que costuma se utilizar de matemática e do ambiente computacional para melhor se obter informações sobre uma área de trabalho, unindo técnicas da cartografia tradicional ao ambiente computacional. No Geoprocessamento se Costuma utilizar o Sistema de Informações Geográficas (SIG) para melhor se trabalhar com as informações obtidas.

Rocha (2003) explica que com os dados espaciais e alfanuméricos, é possível se realizar uma integração no ambiente SIG, de forma que se pode unir esses dados para se retirar informações com uma maior base de propriedade, e então os organizando num banco de dados para potencializar a eficácia do trabalho [7]. Com a manipulação dessas técnicas é possível a confecção de diversos tipos de mapeamentos, como o de uso e cobertura da terra, sendo possível além dos resultados espacializados, saber quantitativamente e qualitativamente como as características de uma dada região estão caracterizadas.

Nunca houve uma exata metodologia para a realização de confecções de mapas de uso e cobertura da Terra. Entretanto muitas manifestações do conhecimento geográfico se utilizaram desse tipo de mapeamento para diversos fins distintos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006) [4].

Determinado uso e cobertura da Terra numa dada porção do espaço, pode ser a causa assim como também pode ocasionar diferenças sociais, econômicas e ambientais na área que o

estudo for realizado. O mapeamento do uso e cobertura da terra pode fornecer uma melhor compreensão do que está sendo feito numa área, de que forma e em que proporção, para assim melhor compreender a lógica desse uso.

Segundo Fidalgo e Abreu (2009), a utilização de uma determinada porção da Terra sem uma análise prévia da área, pode levar a degradações consideráveis das mesmas. A degradação pode ocorrer pelo manejo inadequado, assim resultando não apenas na descaracterização da localidade estudada, mas posteriormente também ocasionando a degradando dos sistemas ambientais que estão ligados ao espaço que sofreu inicialmente a descaracterização [2].

De acordo com Nascimento et al., (2005) a degradação de uma determinada porção da Terra, pelo mau uso do espaço apropriado pode levar a perda da vegetação nativa. Consequentemente isso pode ocasionar a um desequilíbrio ambiental, que então influencia na perda de recursos que são essenciais para a vida humana e o funcionamento de sua sociedade [5].

Schлиндwein et al., (2007) afirma que o uso e cobertura da terra é a síntese de como se manifesta as relações humanas com o meio que o cerca. Há um aumento constante no número populacional, devido a isso se vê a necessidade de uma gestão dos recursos naturais cada vez melhor, para que se possa potencializar o uso desses recursos e mitigar os efeitos negativos de sua utilização. Entretanto isso só é possível com um monitoramento ambiental, e captação de dados para análise, para isso as técnicas de geoprocessamento se provam como eficazes na geração de dados e possibilidade de dispor esses dados para estudos como os de uso e cobertura da terra [9].

O município de Garanhuns apresenta uma dinâmica peculiar por ser uma área classificada como brejo de altitude e considerada um lugar de importância econômica para a região. Havendo assim um constante fluxo de indivíduos de todos os municípios circunvizinhos e que convergem no local para a realização de diferentes atividades, como as de saúde, educacionais ou de trabalho. Essas atividades resultaram em diferentes formas de apropriação do espaço na localidade, pela interação dessas atividades sociais com o sistema ambiental que rege o lugar. A implementação de universidades, institutos técnicos e novos cursos nas antigas universidades, assim também como por conta da especulação imobiliária, fez com que um grande número de mudanças ocorresse na dinâmica do uso e cobertura da Terra em Garanhuns-PE.

O objetivo desse trabalho é realizar uma análise multitemporal do uso e cobertura da Terra no município de Garanhuns-PE. Para melhor entender a evolução das formas de como o município foi apropriado e quais as alterações ocasionadas nesse espaço num recorte temporal de 10 anos

### 1.1. Localização do Objeto de Estudo

O município de Garanhuns está localizado na unidade federativa de Pernambuco, a uma distância de 230 Km do

estado, Recife, e tem uma área aproximada de 459 Km<sup>2</sup>, e um perímetro de 143 Km. Sua localização fica entre as coordenadas 8°40'0" S e 9°6'0" S de latitude, e entre 36°40'00" O e 36°20'0" O de longitude.

De acordo com o IBGE (2017) tem uma população estimada de 129.408, com uma densidade demográfica de 282 habitantes por Km<sup>2</sup> [2]. Possui um PIB per capita de 14.469,45 R\$, e seu índice de desenvolvimento humano é de 0,664.

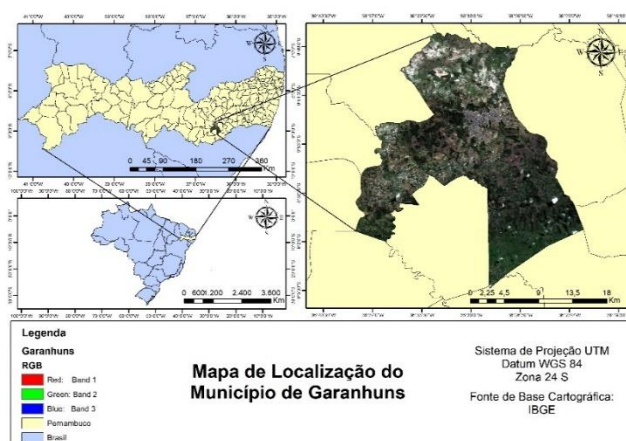


Figura 1. Mapa de Localização do Município de Garanhuns-PE.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

No primeiro momento foi feito um levantamento bibliográfico, onde artigos e manuais técnicos foram consultados para se ter um maior embasamento de caráter teórico-metodológico, sobre assuntos referentes ao mapeamento de uso e cobertura da terra. Assim como também foi feito um levantamento Geocartográfico, onde as bases para delimitação territorial foram adquiridas no site do IBGE. Os dados multiespectrais utilizados foram auferidos no site *Earth Explorer* da *United States Geological Survey* (USGS), num intervalo de 10 anos. A cena mais recente é proveniente do sensor *Operational Land Imager* (OLI), satélite *Landsat 8*, na data de 12/06/2017. Os dados do sensor TM do satélite *Landsat 5* que foram utilizados são da data, 19/07/2007. Ambas as cenas foram auferidas na sessão *collection level-2* que apresentam correções quanto a reflectância das bandas utilizadas.

Os dados foram organizados em um banco para melhor fornecer uma organização do trabalho, no *software* da empresa ESRI, ArcGis 10.4. No *software* utilizado também foi realizado a correção geométrica dos dados, ajustando as distorções cartográficas, os realocando da zona 24 N para a 24 S.

Foi utilizado a composição da bandas 6/5/4, a banda 6 corresponde ao SWIR 1 (1,57-1,65  $\mu\text{m}$ ), a 5 ao Infravermelho próximo (0,85-0,88  $\mu\text{m}$ ) e a 4 do vermelho (0,64-0,67  $\mu\text{m}$ ), do sensor OLI, enquanto que no sensor TM faixas

semelhantes do espectro eletromagnético são utilizadas, muito embora o número da composição se altere e seja utilizado a 5/4/3. No sensor TM a banda 5 corresponde ao infravermelho médio (1,55-1,75  $\mu\text{m}$ ), a banda 4 ao infravermelho próximo (0,76-0,90  $\mu\text{m}$ ) e a banda 3 ao vermelho (0,63-0,69  $\mu\text{m}$ ) que de acordo com Ramos et al., (2015) seria a melhor composição para discriminar as classes que seriam analisadas [6]. Na presente pesquisa foi realizada uma análise supervisionada dos dados dispostos. o resultado com dados vetoriais dessa classificação em formato Shapefile foi classificado, no qual se realizou a determinação o uso e cobertura da terra no espaço estudado.

### 3. RESULTADOS

Com os resultados da análise foi possível auferir a quantidade em Km<sup>2</sup> que cada uma das classes definidas ocupa dentro da área do município de Garanhuns-PE, e também onde cada uma das classes tem maior representatividade.

A Área Urbanizada ocupava uma área aproximada de 27,36 Km<sup>2</sup> no ano de 2007, enquanto que no ano de 2017 apresentou um crescimento e uma área de 32,90 Km<sup>2</sup> se mostra ocupada, essa classe se caracteriza como localidade com antropização, como por exemplo o centro urbano. A Pastagem tinha uma área de 143,10 Km<sup>2</sup> em 2007, já no ano de 2017 houve uma diminuição para 22,95 Km<sup>2</sup>, sendo prioritariamente para a pecuária bovina de acordo com o IBGE (2006). A classe da Lavoura Permanente ocupava uma área de 25,71 Km<sup>2</sup> no município de Garanhuns no ano de 2007, as culturas presentes no município de acordo com o IBGE (2006) são as de café, caju, coco, graviola, jaca, limão, laranja, manga, maracujá, batata inglesa, cebola, feijão, banana, feijão, mandioca, sorgo, tomate e milho, enquanto que em 2017 essa classe apresentou um aumento e sua área cresce para em torno de 60,44 Km<sup>2</sup> [3]. A classe Campestre, representada pela mata nativa do local ou vegetação secundária, apareciam em sua maior parte como mata ciliar das águas continentais, ou em áreas sem constante manejo, com aproximadamente 74,22 Km<sup>2</sup> em 2007, havendo um crescimento, ficando com 171,23 Km<sup>2</sup> em 2017. A classe do Corpo d'água Continental possuía uma área de cerca de 0,94 Km<sup>2</sup> em 2007, e em 2017 passou a apresentar um tamanho de 3 Km<sup>2</sup>. A classe Florestal do município de Garanhuns apresentava em 2007 um total de 58,88 Km<sup>2</sup>, enquanto que em 2017 houve queda nesse número chegando a 13,18 Km<sup>2</sup>. Por último a Área Descoberta apresentou quantias próximas a 128,70 Km<sup>2</sup> em sua área no ano de 2007, quando analisado a cena que corresponde ao ano de 2017 é possível constatar um crescimento dessa classe para 154,60 Km<sup>2</sup>.

De forma espacializada os resultados podem ser visualizados nos mapas das figuras 02 e 03.

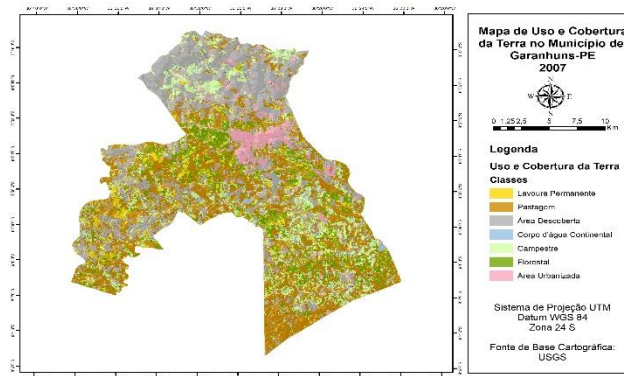


Figura 02. Mapa de Uso e Cobertura da Terra do Município de Garanhuns-PE no ano de 2007

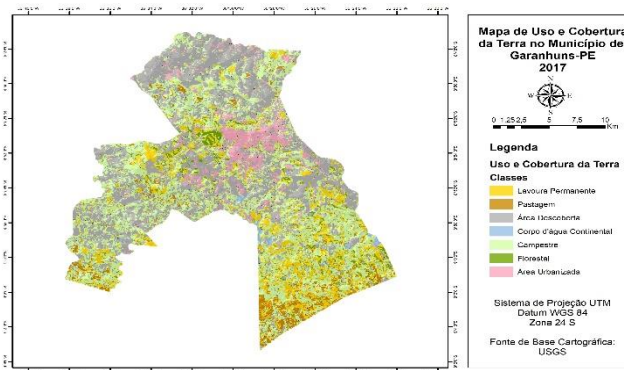


Figura 03. Mapa de Uso e Cobertura da Terra do Município de Garanhuns-PE no ano de 2017.

### 4. DISCUSSÃO

É possível notar que a classe Florestal de Garanhuns se localiza numa região mais próxima ao centro do município, sendo a área mais alta da localidade, e em áreas mais próximas ao sul. Em 2017 essas áreas mais ao sul desaparecem, restando apenas a do local nas proximidades da Área Urbana do município. A Área Urbana de Garanhuns passou por um crescimento no recorte temporal analisado, passando de 27,36 Km<sup>2</sup> em 2007 para 32,90 Km<sup>2</sup> em 2017, devido ao aparecimento de novos bairros e o crescimento de antigos. A classe de Lavoura Permanente em Garanhuns apresentou um pequeno acréscimo e ficou em localidades diversificadas no município, não apresentando necessariamente uma concentração. O Corpo d'água continental apresentou um aumento significativo com a cheia de mais um açude, que está presente na parte sudeste do município, além de uma maior presença de corpos d'água menores. A Pastagem apresentou a maior diferenciação no período estudado, havendo um decréscimo significativo nas atividades, que se apresentavam mais ao sul do município, apesar de continuarem ocorrendo ainda na mesma localidade, a queda é sua quantia é evidente. A classe Campestre, apresenta um pequeno aumento, continua sem possuir localização centralizada em ambas as datas estudadas. Por



fim a Área Descoberta é apresentado em 2007 com aparições principalmente na área norte e sudeste de Garanhuns, enquanto que em 2017 há um crescimento em sua presença e essa classe passa a ser encontrada em todo o município.

## 5. CONCLUSÕES

A pesquisa demonstra que a utilização de Sensoriamento Remoto para a análise do uso e cobertura da terra se mostrou eficaz em possibilitar dados para se realizar um estudo de como o homem se apropria do espaço em questão.

A análise multitemporal de Garanhuns-PE, mostrou como a dinâmica de apropriação do espaço desse município se alterou nesses 10 anos, com uma mudança ocasionada principalmente na redução da vegetação da área Florestal, e na mudança das antigas práticas pecuárias do município. Agora onde antes havia uma grande quantidade de Pastagem e alguma pequena de área florestal é possível observar um crescimento da Área Descoberta e da vegetação secundária, devido a especulação imobiliária e o loteamento de uma grande quantidade de áreas no município, podendo ocasionar assim uma degradação ambiental em larga escala no município, com a possibilidade de resultar no aparecimento de mais processos erosivos em um município que já sofre com o problema. Foi possível observar o aparecimento de novos bairros, principalmente ao norte da área urbana de Garanhuns, com suas construções devidos a projetos governamentais e também resultado do mercado imobiliário. Os Corpos d'água Continentais apresentaram o aparecimento de um açude cheio em 2017, e uma parte de outro reservatório do município vizinho, São João-PE. A classe Lavoura Permanente em Garanhuns, apresentou um crescimento, entretanto não muito significativo, sendo composto em sua maior parte por pequenos produtores rurais da região.

O estudo se mostrou como base para dar possibilidade de realizar planejamentos de gestão desse município a partir dos dados auferidos através das análises realizadas, para que seja executada um melhor manejo dos recursos, a partir de planejamentos dispostos na área de estudo. O resultado auferido demonstra o impacto da inserção de novos postos educacionais, assim como também da especulação imobiliária e a forma como o município se adaptou a ela, representando a necessidade da realização de uma melhor gestão para a implementação de práticas que visem o desenvolvimento da região e mitiguem os impactos ambientais negativos de eventuais intervenções do desenvolvimento econômico na área em questão.

Sendo assim é possível observar a necessidade de se melhor se formular alguma política de proteção a essas localidade que podem num dado momento resultar um maior nível de degradação ambiental, caso isso não venha a ser evitado.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), assim, como também à Universidade de Pernambuco (UPE)

pelo incentivo nas pesquisas, à CAPES pela concessão de bolsa de mestrado e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) pelo apoio institucional.

## 7. REFERÊNCIAS

- [1] BATISTELLA, Matheus. MORAN, Emílio F. Geoinformação e ambiente trazendo a ciência espacial para a Terra. **Geoinformação e Monitoramento Ambiental na América Latina**. Senac Editora. 2008. p. 9- 20.
- [2] FIDALGO, Elaine Cristina Cardoso. ABREU, Marcelo Bueno de. Uso de imagens ASTER para o mapeamento do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio São Domingos, RJ. **Anais... XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 3747-3753.
- [3] Garanhuns na Plataforma Cidades. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/garanhuns/pesquisa/24/27745>. Acesso em: 01/10/2018.
- [4] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Manual técnico de uso da terra. 2ª Edição. 2006. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: maio de 2017.
- [5] NASCIMENTO, Melchior Carlos. SOARES, Vicente Paulo. RIBEIRO, Carlos Antônio Álvares Soares. SILVA, Elias. Uso do Geoprocessamento na Identificação de Conflito de Uso da Terra em Áreas de Preservação Permanente na Bacia Hidrográfica do Rio Alegre, Espírito Santo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 2, p. 207-220, 2005.
- [6] RAMOS, R. P. S.; DEUS, R. A. S. G.; COSTA, S. O. S.; GOMES, D. D. M..O Sensoriamento Remoto aplicado ao mapeamento, identificação e análise do uso do solo do Município de Garanhuns-PE. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, p. 559-567, 2015.
- [7] ROCHA, César Henrique Barra. **Geoprocessamento: Tecnologia transdisciplinar**. Editora do autor, 2003.
- [8] ROSA, Roberto. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. EDUFU, 2009.
- [9] SCHLINDWEIN, Jaqueline Renata. DURANTI, Raquel Rosa. CEMIN, Gisele. FALCADE, Ivanira. AHLERT, Siclério. Mapeamento do uso e cobertura do solo do município de Caxias do Sul (RS) através de imagens do satélite CBERS. **Anais**. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 1103-1107.