

UTILIZAÇÃO DE IMAGENS DO SATÉLITE CBERS 4A PARA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DESMATADAS E REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO DO MUNICÍPIO DE GARANHUNS-PE

Deivide Benicio Soares¹
Tiago Silva de Souza²
Pedro Henrique Firmino Gomes³
Márcio Gabriel Pessoa Souza Mendonça⁴

INTRODUÇÃO

A utilização de imagens de satélite para análise da cobertura da terra é uma alternativa viável, sobretudo pela facilidade de manipulação das informações geográficas de áreas com grandes extensões territoriais, fornecendo informações atualizadas, que são extraídas através de técnicas de análise visual e de processamento digital das imagens (Veiga et al., 2020). Dessa forma, o desenvolvimento e aplicação de ferramentas que auxiliam a análise da dinâmica ambiental tem sido de uso habitual no meio científico, pois as geotecnologias oferecem um grande avanço na execução de mapeamentos destinados às mais variadas áreas de conhecimento (Almeida et al., 2011).

O uso de imagens de satélite e sobreposições de mapas em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) permite uma análise mais precisa do espaço como imagens de satélites meteorológicos para prever eventos climáticos, além de desempenharem um papel importante no planejamento agrícola e na prevenção de riscos em áreas urbanas, visando a maior segurança da população como um todo (Silva; Carneiro, 2012).

O aprimoramento das tecnologias de informações promoveu avanços em diversas áreas do conhecimento, além de ampliar as possibilidades dos estudos e permitir resultados em um menor intervalo de tempo (Santos et al., 2011). Assim, torna-se possível uma nova leitura espacial, abordando temáticas problematizadoras como a ação antrópica, por meio dessas geotecnologias praticamente em tempo real, conseqüentemente, essa nova capacidade de análise espacial permite identificar e monitorar impactos ambientais, mudanças no uso do solo, entre outros, com mais velocidade e precisão. Nesse contexto, se destacam o uso do geoprocessamento e do sensoriamento remoto.

¹ Professor do Curso de Licenciatura em Geografia da UPE / Garanhuns, deivide.benicio@upe.br

² Graduando do Curso de Licenciatura em Geografia da UPE / Garanhuns, tiago.silvas@upe.br

³ Graduando do Curso de Licenciatura em Geografia da UPE / Garanhuns, pedro.firmino@upe.br

⁴ Graduando do Curso de Licenciatura em Geografia da UPE / Garanhuns, marcio.gabriel@upe.br

O geoprocessamento compreende o conjunto de técnicas e métodos teóricos e computacionais relacionados com a coleta, entrada, armazenamento, tratamento e processamento de dados, para assim gerar novas informações georreferenciadas (Zaidan, 2017). As definições para essa ciência compreendem um amplo conjunto de conhecimentos e métodos que objetivam analisar, interpretar, relacionar e por fim, produzir novos dados para a compreensão das relações homem versus paisagem.

Uma das formas viáveis de se mapear um determinado espaço geográfico, principalmente quando a sua organização envolve acentuada dinâmica devido a interferência humana, é por dados de sensoriamento remoto (Sano e Pinhati, 2009).

Nesse contexto, a presente pesquisa teve como objetivo realizar o mapeamento das áreas desmatadas e dos remanescentes de vegetação do município de Garanhuns – PE, utilizando imagens do satélite CBERS 4a, com data de 17/03/2021, disponíveis no portal do INPE.

O processamento das informações foi realizado no software livre QGIS, com uso do complemento dzetsaka e da ferramenta r.report, obtendo-se como resultado, o percentual de 65,7% de áreas desmatadas, 33,8% de vegetação remanescente e 0,6% de massa d'água do limite territorial municipal.

METODOLOGIA

O município de Garanhuns está inserido na Regiões de Desenvolvimento (RD) do Agreste Meridional. A sede do município tem uma altitude aproximada de 842 metros e coordenadas geográficas de 08°53'25" S e 36°29'34" WGr., distando 228,8 km da capital, cujo acesso pode ser feito pela BR-101 e PE-126/177, além da BR-232 e BR-423. Limita-se ao norte com Capoeira e Jucati, ao sul com Terezinha, Lagoa do Ouro, Brejão e Correntes, ao leste com São João e Palmeirina, e ao oeste com Caetés, Saloá, Paratama, Brejão e Terezinha (CPRM, 2005). Os levantamentos realizados pelo IBGE, no contexto do último Censo Demográfico realizado em 2022 (IBGE, 2024) revelam que sua área municipal ocupa 458,552 km², representando 0,47% do território do Estado de Pernambuco. Sua população é de 142.506 habitantes, e possui densidade demográfica de 310,77 habitante por quilômetro quadrado.

Para o presente trabalho, foi feito o mapeamento de remanescentes de vegetação e áreas antropizadas a partir das imagens CBERS_4A_WPM_20210317_194_124_L4, das bandas 0, 1, 2, 3 e 4, de 17 de março de 2021, adquiridas gratuitamente da página do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

O processamento da imagem de satélite foi realizado através do software livre QGIS, que possibilitou realizar a composição colorida das bandas do azul (banda 1), verde (banda 2),

vermelho (banda 3) e infravermelho próximo (banda 4), ambas com resolução espacial de 8m, e posterior fusão com a banda pancromática (banda 0), que possui uma resolução espacial de 2m, o que possibilitou uma melhor visualização da imagem para identificação das classes a serem mapeadas.

A partir do resultado obtido do arquivo de fusão da composição colorida com a banda pancromática, foi usado o plugin dzetsaka com a intenção de classificar os corpos hídricos, as áreas antrópicas/desmatadas e remanescente de vegetação, mediante a utilização de polígonos que tinham a função de identificar pixels em comuns por meio da resposta espectral dos diferentes alvos, efetuando assim uma classificação supervisionada.

Para destacar o município na imagem capturada pelo satélite, foi utilizado o limite municipal de 2022 disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Posteriormente, foi realizado um processamento por meio do r.report, com o objetivo de analisar os pixels e fornecer os quantitativos de área, em km², para cada classe de cobertura identificada demarcada. Com essa aplicação, permitiu calcular a porcentagem de cada classe (remanescentes de vegetação, corpos hídricos e áreas antropizadas/desmatadas) em relação ao município.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processamento das imagens revelou que o município de Garanhuns possui um total de 301,533 km² de áreas desmatadas, o que equivale a 65,7% do território municipal. Neste grupo de áreas desmatadas foram incluídas áreas de pastagens e cultivos agrícolas, além de áreas urbanas, áreas de solo exposto e de mineração.

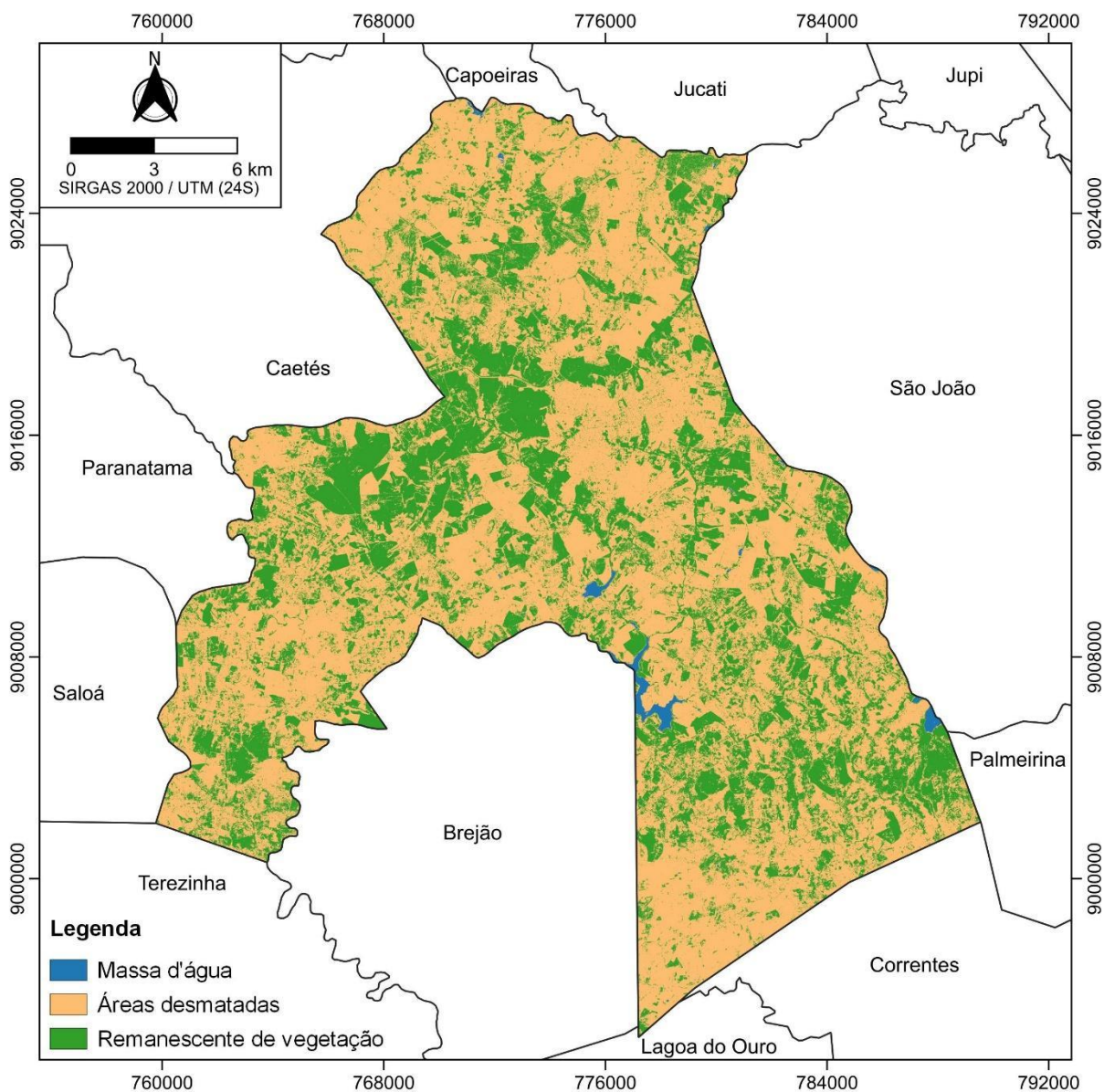
Por outro lado, as áreas que se apresentaram cobertura vegetal predominantemente arbustiva e arbórea, somaram 154,968 km², ou 33,8% de seu território. As massas d'água, por sua vez, somaram 2,561 km², ou 0,6% da área total do município, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1: Classes de cobertura do solo mapeadas no município de Garanhuns-PE

Categoria	Área em km²	Porcentagem (%)
Áreas desmatadas	301,533 km ²	65,7%
Remanescente de vegetação	154,968 km ²	33,8%
Massas d'água	2,561 km ²	0,6%

Na Figura 1 é apresentada a distribuição espacial das classes de cobertura do solo mapeadas no território municipal de Garanhuns. Como pode ser observado através desta figura, as manchas de áreas desmatadas e os remanescentes de vegetação se alternam em toda a extensão do município, sobressaindo um ou outro em trechos isolados.

Figura 1 – Distribuição espacial das classes mapeadas de cobertura do solo em Garanhuns-PE

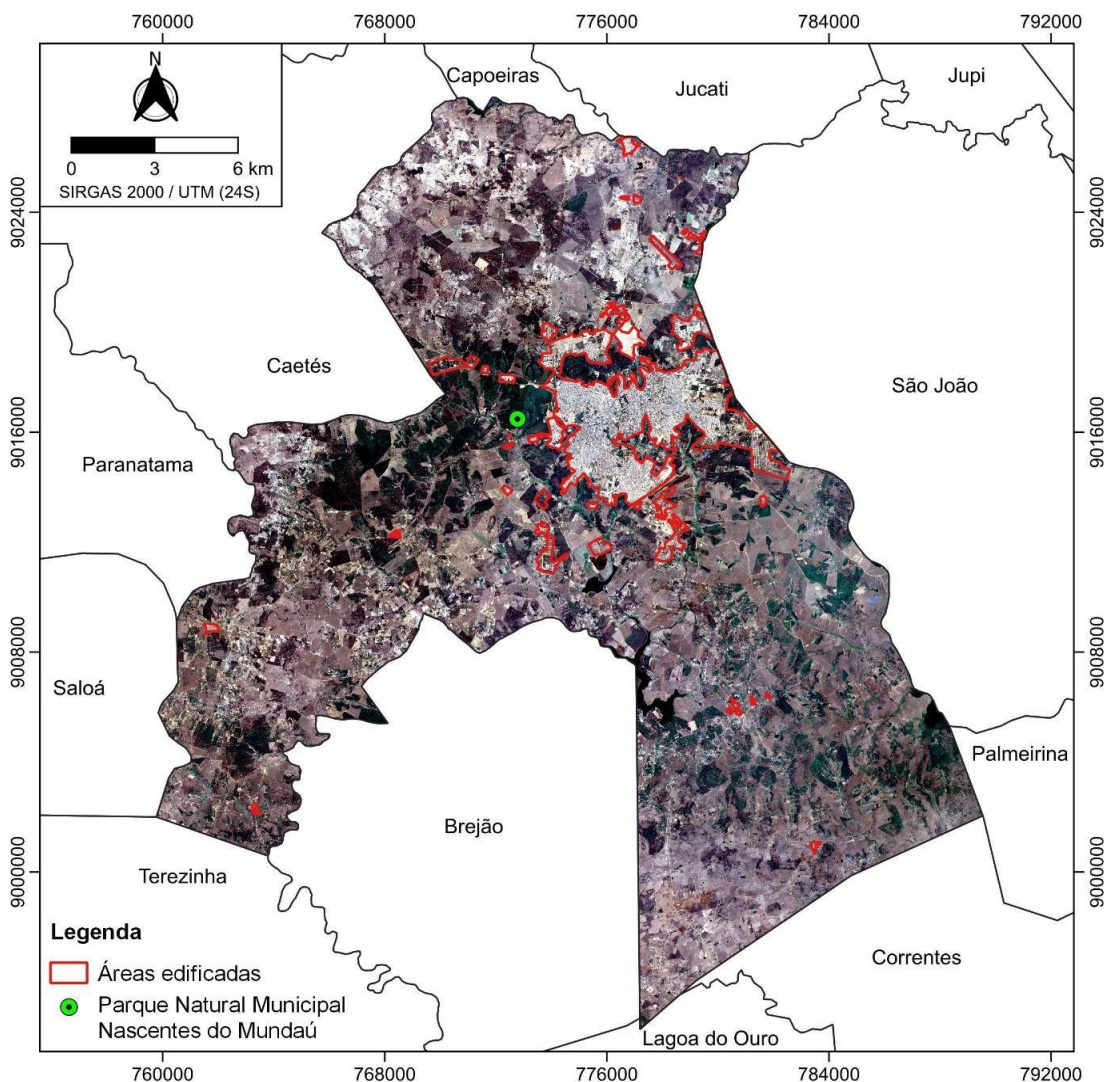


Esta característica de coexistência de áreas desmatadas em meio a manchas de vegetação, bem como de trechos vegetados em meio a áreas antropizadas está relacionada aos aspectos do relevo, bastante acidentado neste município. Dessa forma, as encostas mais

íngremes e os topos das colinas com maior presença de afloramentos rochosos e neossolos litólicos exibem uma maior presença de vegetação arbustiva e arbórea, enquanto nos topos mais amplos e suaves, e nas áreas menos elevadas/acidentadas com presença de solos mais profundos como os latossolos, argissolos e neossolos regolíticos, são mais frequentes os usos agrícolas e pecuários

Comparando-se a Figura 1 com a Figura 2, é possível destacar a presença de algumas importantes manchas de vegetação a oeste da zona urbana de Garanhuns, na porção central do mapa, que se estende da área urbana até a divisa com o município de Caetés. Neste setor, está situado o Parque Natural Municipal das Nascentes do Mundaú, uma unidade de conservação municipal composta por uma vegetação predominantemente em estágio inicial de regeneração, onde foram catalogados 207 táxons vegetais (Econordeste; SOS Mata Atlântica, 2017).

Figura 2 – Imagem (cores naturais) com destaque para as áreas edificadas em Garanhuns-PE



Dentre as áreas antropizadas/desmatadas, se destacam as extremidades norte e sul do município, onde a vegetação natural foi substituída por culturas de ciclo anual, como feijão e milho, além de pastagens para a produção da pecuária leiteira, que é a principal base de sustentação econômica da região do Agreste Meridional de Pernambuco que engloba o município de Garanhuns e se apresenta como uma bacia leiteira, com produção de leite e derivados de forma artesanal e industrial (Yamaguchi; Carneiro; Carvalho, 2024).

A pecuária leiteira possui grande destaque na economia do município de Garanhuns, para sustentar essa produção é necessária uma grande quantidade de áreas de pastagem. Em análise feita por Melo (2013) revela que entre os anos de 1960 e 1975 houve um crescimento de 83,05% das áreas de pastagem em relação às zonas de lavoura no município. Em 1975 o percentual de áreas desmatadas para lavouras e pastagens era de 85,92km², que representa 18,73% da área total do município. A fins comparativos, a análise realizada em 2024 mostra que o percentual de áreas antropizadas/desmatadas é de 301,533 km² (65,7% da área total), representando um crescimento de 46,97% em relação à área total do município.

Garanhuns foi ocupado, inicialmente como área de afugentamento da população quilombola e indígena, mas recentemente se tornou um celeiro de agricultura e pecuária, o que ocasionou a remoção da vegetação natural (Ramos, 2021). Na atualidade, tem-se uma intensificação da urbanização (Melo, 2016).

Ramos et al. (2019) destacam que a área urbana de Garanhuns passou por um crescimento de 27,36 km² em 2007 para 32,90 km² em 2017, devido ao aparecimento de novos bairros e o crescimento de antigas áreas de ocupação. Nesta crescente área urbana municipal, Melo (2013) informa que existem poucos resquícios de cobertura vegetal, maximizando a absorção do calor, o que provoca desconforto térmico para população residente.

Lima et al. (2015) aponta que a vegetação densa de Garanhuns passou de 5% no ano 2000 para menos de 1% do seu território em 2010, donde se deduz que dos 33,8% de remanescentes de vegetação apresentados na Tabela 1, apenas uma pequena parcela se configura como vegetação densa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho destacou a importância da utilização de imagens de satélite para o mapeamento e análise da cobertura terrestre, demonstrando que essa é uma alternativa viável e eficaz, especialmente em áreas de grande extensão territorial, pois através do uso de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, foi possível realizar um levantamento detalhado das áreas desmatadas e dos remanescentes de vegetação no município de Garanhuns – PE.

Os dados obtidos revelaram que 65,7% do município está desmatado, enquanto 33,8% ainda possui vegetação remanescente, destacando a urgência de políticas de conservação ambiental. A crescente nos percentuais de desmatamento em grande parte da área total do município acende um alerta, exigindo reflexão das autoridades e da sociedade civil sobre as próximas ações para controlar e reverter esse cenário, priorizando a mitigação de possíveis impactos decorrentes dessa problemática.

A precisão e rapidez das geotecnologias são essenciais para decisões eficazes e medidas sustentáveis, e os avanços tecnológicos não apenas aprimoram a capacidade de monitoramento, mas também permitem a geração de dados fundamentais para a tomada de decisões visando a promoção da sustentabilidade.

Palavras-chave: Sensoriamento remoto; Geoprocessamento; Cartografia.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. S. *et al.* **Mapeamento de Uso e Ocupação do Solo no Município de Jeremoabo-Ba: Uso do Algoritmo Máxima Verossimilhança (Maxver).** XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba-PR, 2011, p.7255.

CRPM. **Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Garanhuns, estado de Pernambuco.** Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

ECONORDESTE. SOS Mata Atlântica. **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal das Nascentes do Mundaú.** Garanhuns, 2017.

IBGE. **Município de Garanhuns-PE.** Disponível em:
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/garanhuns/panorama>. Acesso em: 05 de Abril de 2024.

LIMA C. E. S. *et al.* **Análise multitemporal da cobertura vegetal do município de Garanhuns - PE, através dos dados de NDVI.** XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa - PB, 25 a 29 de abril de 2015, INPE p. 163 a 170, 2015.

MELO, F. P. **Risco Ambiental e Ordenamento do Território em Garanhuns-PE.** Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geociências, Universidade Federal de Sergipe. 2016.

MELO, F. P. **Modelo de Uso e Ocupação da Paisagem no Município de Garanhuns-PE.** Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, UFSM, Santa Maria, v.10, n.10, p. 2198-2207, JAN-ABR, 2013.

RAMOS, R. P. S. **Análise da dinâmica de risco à erosão no município de Garanhuns-PE.** Tese (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGG), Universidade Federal da Paraíba (UFPB). 2021.

RAMOS, R. P. S. *et al.* **Análise Multitemporal do uso e cobertura da terra no Município de Garanhuns-PE.** XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Santos - SP, 14 a 17 de abril de 2019, INPE p. 2611 a 2614, 2019.

SANO, E. E. *et al.* **Espaço rural do Oeste baiano: identificação de áreas agrícolas sob sistema de plantio direto por meio de dados obtidos por câmera digital e satélite CBERS-2 CCD.** Geografia, Rio Claro - SP, v. 34, n. 1, p. 117-129, jan.abr. 2009.

SANTOS, A. B. *et al.* **Mapeamento de uso e ocupação do solo do município de Uberlândia-MG: utilizando técnicas de Geoprocessamento.** XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba - PR, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.6185.

SILVA, F. G.; CARNEIRO, C. D. R. Geotecnologias como recurso didático no ensino de geografia: experiência com o Google Earth. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 41, p. 329-342, 2012.

VEIGA, A. J. P.; MATTA, J. M. B.; VEIGA, D. A. M; BONFIM, C. S. S. Análise do uso e cobertura da terra em Itapetinga no estado da Bahia, Brasil, com uso de Sensoriamento Remoto e SIG. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, p. 73928-73947, sep/2020.

YAMAGUCHI, L. C. T.; CARNEIRO, A. V.; CARVALHO, G. **Caracterização e identificação de sistemas de referências de produção de leite na Região Agreste de Pernambuco.** Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/748274/1/Caracterizacao-e-identificacao-de-sistemas-referencias-de-producao-de-leite-no-Agreste-de-Pernambuco.pdf>. Acesso em: 05 Abr. 2024.

ZAIDAN, R. T. **Geoprocessamento conceitos e definições.** Revista de Geografia-PPGEO-UFJF, Juiz de Fora, v.7, n.2, (Jul-Dez) p.195-201, 2017.