

USO DO SENSORIAMENTO REMOTO NA IDENTIFICAÇÃO DOS REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PARANATAMA-PE

Tiago Silva de Souza¹
Ronalt Wallace de Melo Matos²
Lucas de Souza Silva³
Lais Silva Ferreira⁴
José Rafael Galdino Alves⁵
Dorgival Ferreira Lima Filho⁶
Bruno de Melo Araujo⁷
Deivide Benicio Soares⁸

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e aplicação de ferramentas que auxiliam a análise da dinâmica ambiental tem sido de uso habitual no meio científico. Assim, as geotecnologias oferecem um grande avanço na execução de mapeamentos destinados às mais variadas áreas de conhecimento (Almeida et al. 2011). Neste ínterim, o uso de geoprocessamento e sensoriamento remoto torna-se fundamental para observar o resultado da interação conflitante entre sociedade e natureza, através da representação cartográfica que é responsável por representar as mudanças ocorridas.

O aprimoramento das tecnologias de informações promoveu avanços em todas as áreas do conhecimento, além de ampliar as possibilidades dos estudos e permitir resultados em um menor intervalo de tempo (Santos, 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.

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,

¹ Graduando do Curso de Geografia da Universidade de Pernambuco-UPE, tiago.silvas@upe.br;

² Graduando do Curso de Geografia da Universidade de Pernambuco-UPE, ronalt.wallace@upe.br;

³ Graduando do Curso de Geografia da Universidade de Pernambuco-UPE, lucas.souzasilva@upe.br;

⁴ Graduando do Curso de Geografia da Universidade de Pernambuco-UPE, lais.silvaf@upe.br;

⁵ Graduando do Curso de Geografia da Universidade de Pernambuco-UPE, rafael.galdino@upe.br;

⁶ Graduando do Curso de Geografia da Universidade de Pernambuco-UPE, dorgival.limafilho@upe.br;

⁷ Graduando do Curso de Geografia da Universidade de Pernambuco-UPE, bruno.meloaraujo@upe.br;

⁸ Professor orientador: Doutor em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, deivide.benicio@upe.br.

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).

A presente pesquisa buscou trabalhar o mapeamento dos remanescentes de vegetação do município de Paratama - PE, na qual, foi necessário o uso do sensoriamento remoto. A realização deste mapeamento é, sem dúvida, fundamental para a compreensão da situação atual dos remanescentes da cobertura vegetal e das transformações provocadas pela ação humana na região.

Suertergaray (1999) diz que, historicamente, a Geografia defende que seu objeto é o estudo da relação homem-meio. Dentro desse viés, o trabalho apresentado, tem como justificativa, fornecer informações relevantes sobre a situação atual deste município, identificar e quantificar os remanescentes de vegetação, bem como as áreas modificadas por ação antrópica, demonstrando essa interação entre o homem e o meio.

O presente trabalho tem por objetivo apresentar o mapeamento dos remanescentes de vegetação e, por consequência, das áreas antropizadas do município de Paratama-PE, realizado através de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, as quais ainda permitem analisar a área com precisão.

Para realizar este estudo e quantificar os remanescentes de vegetação e as áreas antropizadas, utilizamos imagens do satélite CBERS 4A de 2020, disponíveis no portal do INPE. O processo de produção do mapa foi realizado no programa QGIS, onde foram empregados plugins como dzetsaka e r.report para obter o mapa que retrata o objetivo da pesquisa.

A produção cartográfica baseada em novas geotecnologias, oferece uma ampla variedade de recursos para a análise ambiental, a qual é fundamental para a gestão eficiente dos recursos naturais, monitoramento de áreas de risco, planejamento de uso do solo, etc. A partir disso, buscou-se com essas geotecnologias uma análise ambiental do município de Paratama-PE, como resultado do trabalho, identificou-se uma predominância da vegetação nativa conservada, porém ressalva-se possíveis expansões de áreas antropizadas, que podem também ser identificadas com as técnicas de mapeamento.

Portanto, o uso de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento é fundamental para subsidiar políticas públicas objetivando a preservação dos ecossistemas,

principalmente no caso do bioma caatinga, que vem sofrendo com a crescente degradação, bioma este que abrange o referido município em estudo.

METODOLOGIA

O município de Paratama se localiza na Mesorregião Agreste e na Microrregião de Garanhuns, do Estado de Pernambuco, limitando-se ao norte com o município de Caetés, ao sul com Saloá, ao leste com Garanhuns, e ao oeste com Pedra. Sua área territorial ocupa 271,6 km² e representa 0.28% do Estado de Pernambuco. Sua sede possui as coordenadas geográficas 08°55'15" S e 36°39'29" W (CPRM, 2005).

Para o presente trabalho, foi feito o mapeamento de remanescentes de vegetação e áreas antropizadas a partir do arquivo raster (CBERS4A_WPM_L4_DN) do satélite CBERS 4A datado do ano de 2020, baixado gratuitamente do site 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 azul, verde, vermelho e infravermelho próximo, ambas com resolução espacial de 8m, e posterior fusão com a banda pancromática, com uma resolução espacial de 2m, na qual possibilitou a melhor visualização da imagem.

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, áreas antrópicas e remanescente de vegetação, mediante a utilização de polígonos que tinham a função de identificar pixels em comuns por meio da reflectância de cada objeto, efetuando assim a 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).

Outro complemento usado, dentro do QGIS, foi o r.report, com o objetivo de analisar os pixels e fornecer os quantitativos de área para cada região demarcada. Com essa aplicação, permitiu calcular a porcentagem de cada classe (remanescentes de vegetação, corpos hídricos e áreas antropizadas) em relação ao município.

Após isso, foram aplicadas técnicas de simbologia no mapa para melhorar a interpretação visual. Esse processo resultou em um mapa final que não apenas oferece informações precisas sobre a extensão de cada categoria, mas também facilita a compreensão das diversas formas de uso da terra na área analisada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Reconhecendo a importância do monitoramento de áreas ambientais, o sensoriamento remoto e o geoprocessamento demonstram uma notável eficácia na elaboração de diversos tipos de mapas, os quais auxiliam na análise de dados geográficos relacionados aos estudos ambientais e ao planejamento territorial. Essas tecnologias inovadoras, que utilizam satélites, drones e outros dispositivos de captura de dados, proporcionam uma visualização espacial das áreas estudadas com maior nível de detalhe, permitindo interpretações mais precisas dos dados obtidos, facilitando a identificação de mudanças ambientais, a avaliação de impactos ecológicos e a formulação de estratégias de conservação e manejo sustentável.

Adicionalmente, os mapas produzidos a partir do sensoriamento remoto e do geoprocessamento podem ser integrados em sistemas de informações geográficas (SIG), o que permite a sobreposição de múltiplas camadas de dados e a realização de análises espaciais complexas, onde esses sistemas são fundamentais para a gestão eficiente dos recursos naturais, monitoramento de áreas de risco, e planejamento de uso do solo.

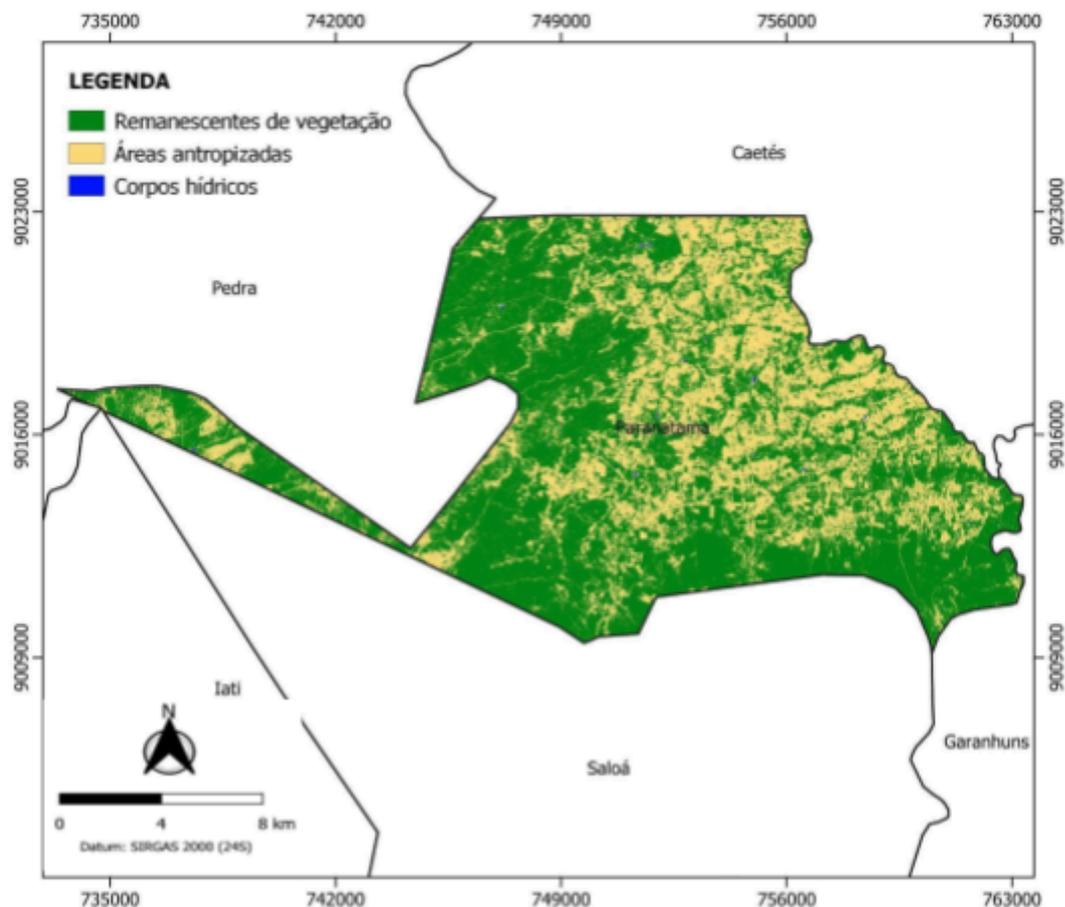
Os resultados cartográficos provenientes do sensoriamento remoto permitem a observação de diversos fatores relevantes ao meio ambiente, tais como a extensão de área, saúde das florestas, a qualidade da água, a distribuição da biodiversidade, e a ocupação do solo. Com base nas necessidades específicas, é possível produzir uma ampla variedade de mapas utilizando essas ferramentas, incluindo mapas temáticos, de risco e vulnerabilidade, de biodiversidade e, conforme o presente estudo, o mapeamento dos remanescentes de vegetação no município de Paratama-PE. Esses mapas não apenas contribuem para a ciência e a gestão ambiental, mas também informam políticas públicas e ações comunitárias, promovendo uma gestão mais sustentável e informada do território.

A análise percentual do mapa representado na Figura 1 revela os seguintes dados: 65,02% do território é coberto por remanescentes de vegetação, 34,90% consistem em áreas antropizadas e 0,08% da área do município é ocupada por corpos hídricos. A interpretação desses resultados indica que o município possui uma significativa proporção de vegetação remanescente, evidenciando que, apesar da intensificação das atividades humanas, uma parcela considerável da vegetação permanece conservada. Os corpos hídricos, que compreendem rios, lagos, açudes e outras massas d'água, ocupam uma porção menor do território, correspondendo a apenas 0,08%. Em contraste, as áreas antropizadas, que englobam

zonas urbanas, áreas agrícolas, pastagens, estradas e outras formas de intervenção humana, representam 34,90% do município.

A vegetação predominante no Município de Paratama é a Caatinga, conforme descrito por (Tenório, 2017). A preservação deste bioma é fundamental para o desenvolvimento sustentável do município e da região circundante. Ao comparar a situação de Paratama, que apresenta 65,02% de sua área territorial coberta por vegetação remanescente, com a condição geral do bioma Caatinga, onde 80% dos ecossistemas originais foram alterados, principalmente devido ao desmatamento e às queimadas (MMA, 2022), observa-se que Paratama se destaca como um exemplo positivo em meio aos desafios enfrentados por este bioma.

Figura 1 - Mapa de remanescentes de vegetação no município de Paratama-PE



Conforme evidenciado na Figura 1, a porção central do município de Paratama apresenta uma significativa extensão de áreas antropizadas, resultantes dos impactos substanciais da ação humana. Esses impactos afetam diretamente a vegetação local; no entanto, as áreas antropizadas representam uma proporção menor quando comparadas aos

remanescentes de vegetação. Este fato ressalta a necessidade urgente de uma fiscalização rigorosa por parte dos órgãos públicos. Sem uma intervenção eficaz, a contínua pressão antrópica pode ocasionar danos irreversíveis à vegetação nativa.

Ao examinar com maior detalhe, torna-se evidente que mesmo as regiões de serras úmidas (situadas no sul e sudeste do município), que originalmente mostravam menos impacto, não escapam dos efeitos prejudiciais da intervenção humana. Corroborando o pensamento de Tabarelli e Santos (2004), que sugerem que as serras úmidas oferecem condições favoráveis, atraindo assim pecuaristas e agricultores para essas áreas. Nesse contexto, ao analisar a partir desse ponto e considerando o município de Paranatama, é evidente, conforme demonstrado no mapa da figura 1, a supressão da vegetação remanescente. Essas áreas, por serem consideradas privilegiadas, são alvo da atividade agrícola, levando os agricultores e pecuaristas locais a desmatarem a vegetação nativa com o intuito de aplicar práticas agrícolas.

Girão et al. (2000) destacaram que práticas não sustentáveis, como a agricultura que transforma áreas de vegetação remanescente em cultivos de ciclo curto, o desmatamento para obtenção de lenha, a caça de animais e a constante remoção da vegetação para pastagens de bovinos e caprinos, têm provocado um empobrecimento ambiental significativo, em larga escala, na Caatinga.

O pensamento de Girão et al. (2000) também se aplica ao município de Paranatama, uma vez que cerca de 34,90% de sua área está sob influência humana, refletindo uma modificação significativa na vegetação devido à ação antrópica. Essa realidade é evidente na região e requer medidas para evitar um aumento desse percentual. Uma abordagem potencialmente eficaz é a utilização de sensoriamento remoto e geoprocessamento. Essas tecnologias permitem detectar e mapear expansões humanas na natureza, fornecendo informações espaciais de maneira clara e compreensível. Os mapas resultantes oferecem uma representação visual dos dados geográficos, o que facilita a identificação de padrões, tendências e relacionamentos espaciais, sendo essenciais para a gestão ambiental e o planejamento sustentável.

A obtenção de informações atualizadas sobre a distribuição e extensão da agricultura, vegetação natural, áreas urbanas e construídas, entre outros aspectos, é fundamental para legisladores e planejadores (Grigio et al., 2009). Nesse contexto, a atualização constante dos dados que permitem identificar mudanças na paisagem após cada alteração na terra torna-se essencial. O mapeamento por meio do sensoriamento remoto emerge como uma ferramenta

indispensável para os órgãos públicos, sendo uma estratégia precisa para preservação e monitoramento ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a metodologia proposta, foi possível identificar e classificar os remanescentes de vegetação e as áreas ocupadas por atividades humanas. Essa abordagem analítica permitiu uma compreensão detalhada da distribuição espacial e da extensão dos diferentes tipos de cobertura do solo, em áreas de cobertura vegetal e antropizadas.

Nesse contexto, o uso de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento pode apoiar a implementação de políticas públicas para a preservação dos ecossistemas, que estão enfrentando um processo de aceleração da degradação, especialmente no bioma Caatinga, presente no território municipal em estudo.

Palavras-chave: Geoprocessamento; Cartografia; Geografia Ambiental.

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 Paratama, estado de Pernambuco.** Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/16549/1/Rel_Paratama.pdf. Acesso em: 14 Dez. 2023.

GIRÃO R. N. *et al.* **Recomendações técnicas para criação de ovinos deslançados.** Teresina: EMBRAPA-CPAMN - PI, 1997., n. 17, p.44, 2000.

GRIGIO, AL. M. *et al.* **Dinâmica espaço-temporal do uso e ocupação do solo, no período de 1988 a 2004, do curso do rio Piranhas-Assu (RN): sugestões de acompanhamento integrado das atividades socioeconômicas impactantes na área costeira.** Geografia, Rio Claro - SP , v. 34, n. 1, p. 141-161, jan./abr. 2009.

Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/caatinga>. Acesso em: 14, 12 De 2023.

TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. Uma breve descrição sobre a história natural dos brejos nordestinos. In: PÔRTO, K. C.; CABRAL, J. J. C.; TABARELLI, M. **Brejos de**

altitude em Pernambuco e Paraíba: história Natural, Ecologia e Conservação. Brasília - DF, (Série Biodiversidade, 9). MMA, p. 324, 2004.

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.

SUERTERGARAY, D. M. A. **Notas sobre a epistemologia da Geografia.** Cadernos Geográficos, Universidade Federal de Santa Catarina (Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Departamento de Geociências), n.1, v. 23, p. 18, 1999.

TENÓRIO J. C. S. *et al.* **Diversidade e ecologia dos répteis da caatinga (reptilia, squamata), no município de Paratama, Pernambuco.** Anais do Congresso Nordestino de Biólogos. V. 7, p. 254, 2017.

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
CASTRO, P. A.; SOUSA ALVES, C. O. Formação Docente e Práticas Pedagógicas Inclusivas. **E-Mosaicos**, V. 7, P. 3-25, 2019.