

Uso de geotecnologias para avaliação multitemporal da cobertura vegetal e gerenciamento de uma região estuarina no nordeste do Brasil

Use of geotechnologies to multitemporal evaluation of the vegetable coverage and management of a estuarine region in northeastern Brazil

Pedro Silvestre Pascoal Junior¹, Rosângela Sousa de Almeida², Thaiane Bonfim Silva³, Leilton Santos Damascena⁴

Para citar este artículo: Pascoal-Junior, P.S., Sousa-deAlmeida, R., Bonfim-Silva, T. & Santos-Damascena, L. (2015). Uso de geotecnologias para avaliação multitemporal da cobertura vegetal e gerenciamento de uma região estuarina no nordeste do Brasil. *UD y la Geomática*, 10, 13-17

Fecha de recepción: 02 de junio de 2015

Fecha de aceptación: 02 de diciembre de 2015

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a variação da cobertura vegetal (áreas de floresta e manguezal) nas proximidades da região estuarina conhecida como Bahia do Iguape, entre os anos de 1996 e 2013. Com a finalidade de se obter os mapas temáticos, foram realizadas visitas a campo para coleta de diversas informações, identificação e mapeamento acerca das principais atividades desenvolvidas na área, com auxílio aparelhos de GPS, câmeras fotográficas digitais e imagens de satélites da série Landsat (5TM e ETM 7), fornecidas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A partir das análises, verificou-se que houve uma pequena diminuição da cobertura vegetal das florestas e de manguezal no período avaliado. Neste contexto, é importante ressaltar que, no caso da floresta, tais resultados devem-se à existência dessas vegetações em regiões montanhosas, o que impossibilita a realização das práticas de agricultura e pecuária. No caso dos manguezais, a existência de zonas húmidas que são características desse bioma também impossibilita a realização das técnicas de cultivo e criação de animais. Finalizando, apesar do cenário apresentado, ressaltou-se que mais pesquisas fazem-se necessárias para abordar outras

questões nessa região, na qual a Geotecnologias pode contribuir significativamente nas decisões de gestão.

Palavras-chave: Geotecnologia, avaliação multitemporal, cobertura vegetal, estuário, nordeste do Brasil.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the variation of vegetation (forest and mangrove) around the estuary of the Iguape Bay, between the years 1996 and 2013. With the aim of obtaining the thematic maps, were carried out field visits to collect various information, identification and mapping about the main activities in the area, using GPS device, digital still cameras and satellite images from Landsat series (5TM and ETM 7), provided by the Brazilian National Institute for Space Research (INPE). From the analyzes, it was evidenced that there was a small decrease in the vegetation cover of forests and mangroves in the evaluated period. About this, it is worth noting that, in forests, such results are due by the higher existence of these in hill regions, making it

- 1 Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e Ambiente (PPGM), Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), CEP: 44036-900, Feira de Santana-BA/Brazil. Msc. em Ciências Ambientais, Analista Universitário do LEA – PPGM/UEFS. pedrosilvestrebio@gmail.com
- 2 Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e Ambiente (PPGM), Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), CEP: 44036-900, Feira de Santana-BA/Brazil. Msc. em Ciências Ambientais – PPGM/UEFS. ritsalmeida@gmail.com
- 3 Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e Ambiente (PPGM), Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), CEP: 44036-900, Feira de Santana-BA/Brazil. Msc. em Ciências Ambientais – PPGM/UEFS. l.s.damascena@gmail.com,
- 4 Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e Ambiente (PPGM), Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), CEP: 44036-900, Feira de Santana-BA/Brazil. Msc. em Ciências Ambientais – PPGM/UEFS. l.s.damascena@gmail.com,

impossible the perform of the agriculture and livestock activities. In the case of mangroves, the existence of wetlands characteristic of this biome also discourages the implementation of cultivation practices and animal husbandry. Finally, despite the scenarios presented, it is noteworthy that more research still make necessary to

address other issues, in which the Geotechnologies can contribute significantly in the policy decisions of management.

Keywords: Geotechnology, multitemporal evaluation, vegetation cover, estuary, northeastern Brazil.

Introdução

O manguezal constitui-se em um ambiente de grande importância para o equilíbrio ecológico e serve como um verdadeiro berçário natural para uma variedade de espécies de animais e plantas que sobrevivem à custa deste local.

Ademais sua considerável relevância ecológica e ambiental, o manguezal exerce uma grande importância para as populações de baixa renda que moram nas suas margens. A maioria da população sobrevive dos recursos do meio, tirando seu sustento da coleta de moluscos, crustáceos e peixes (VIANA, 2003). Neste contato, segundo Mastaller (1987), o homem acumulou, ao longo do tempo, conhecimento e rica experiência sobre os recursos do manguezal.

Apesar de sua constatada relevância, por muitas vezes, estes ambientes sofrem ações de degradação e poluição. Para Odum (2004), potencial dos estuários não tem recebido a devida atenção pelos gestores públicos que os tem utilizado para vazadouros de resíduos ou úteis quando drenados ou aterrados e convertidos para uso habitacional.

Ainda no que diz respeito às atividades humanas, conforme salienta Schaeffer e Novelli (1995), há impactos através da poluição de origem industrial, portuária, hospitalar e doméstica. À medida que há crescimento econômico e populacional, menos se respeita o ciclo natural da água e, em consequência, essa vai se degradando e se tornando imprópria para consumo (BARROS e AMIN, 2008).

Norteados nesta problemática, diversas nações tem apresentado medidas para contenção desta degradação que vem sofrendo os manguezais. Nesse contexto, a lei que instituiu a criação, pelo Estado Brasileiro, em 2000, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, por exemplo, estabeleceu os critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação no país.

Criada naquele mesmo ano, a Reserva Extrativista – RESEX – Marinha Baía do Iguape se encontra localizada a jusante do Rio Paraguaçu, distando em aproximadamente 100 km da capital do estado da Bahia, Salvador (Figura 01). Abrangendo uma região de estuário, a referida RESEX

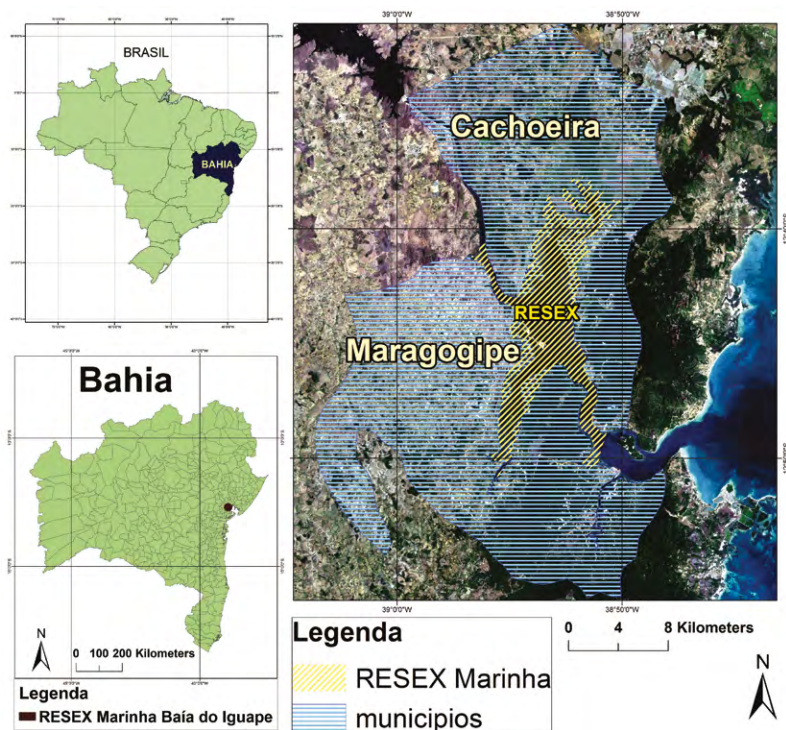


Figura 01 – Localização da RESEX Marinha Baía do Iguape

encontra-se circundada por uma série de povoados que se valem de seus recursos nas atividades de pesca e coleta de diversos animais. A Reserva Extrativista Marinha da Baía do Iguape tem por objetivo garantir a exploração autossustentável e a conservação dos recursos naturais renováveis tradicionalmente utilizados pela população extrativista da área (BRASIL, 2000).

Contudo, Santos (2008), ratifica não se pode pensar que toda cultura tradicional relaciona-se de maneira ecologicamente sustentável mantendo a estabilidade dos ecossistemas.

Nesta perspectiva, a diversidade de ferramentas e possibilidades oferecidas pelas técnicas de SIG e Sensoriamento Remoto tem exercido um papel transformador nas metodologias até então utilizadas. De acordo com Rosman (2001 apud. Amaral *et al.* 2004) a necessidade da aplicação de modelos para estudos, projetos e auxílio à gestão de ambientes estuarinos é inquestionável, especialmente em zonas costeiras adjacentes das bacias hidrográficas.

Nesse contexto, o presente estudo buscou investigar a variação temporal das classes de uso e utilização da superfície terrestre nos arredores da referida unidade de conservação em um espaço de 17 anos, a fim de diagnosticar como se deu a uso e ocupação do solo no referido período.

Metodologia

Com a finalidade de se obter os mapas temáticos, foram realizadas visitas a campo para coleta de diversas informações, identificação e mapeamento acerca das principais atividades desenvolvidas na área, com o auxílio aparelhos de GPS e Câmeras fotográficas digitais para obtenção de imagens.

Seguindo-se à elaboração dos produtos cartográficos, foram utilizadas imagens da série de satélites Landsat (Land Remote Sensing Satellite), referente ao equipamento número 5 (Landsat 5), lançado em 1º de março de 1984, utilizando o sensor Thematic Mapper (TM). Estas imagens foram disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), de maneira gratuita, na sua página eletrônica oficial (www.inpe.br). Assim, foram selecionadas nos períodos estabelecidos (2000 e 2010) e visualizadas utilizando o triplete de Bandas R(1), G(2), B(3) e submetidas a contraste de 2%, de forma a destacar as áreas de classificação investigadas.

Após a individualização em tela do ambiente pesquisado em um *layer* de recorte espacial utilizado como área delimitada à análise das duas imagens georeferenciadas, foram plotados pontos de visita em campo, para a observação da variação dos valores de cinza que deram suporte ao processamento digital e espacialização dos núcleos urbanos elencados.

Segundo Jensen (2009), a classificação pode ser definida sumariamente como um processo que consiste em

agrupar pixels, a partir de suas características, em classes pré-estabelecidas ou não pelo usuário. Nesse contexto, a imagem foi processada pela técnica de fatiamento de *pixel*, utilizando-se o software Idrisi, versão 14.0-1987/2003, que consiste em separar as categorias desejadas pela amplitude do nível de cinza em uma determinada banda espectral (Gonzalez, 2000). Esta técnica é considerada a mais simples para a classificação em imagem digital, pois não envolve métodos estatísticos, no entanto é necessário o conhecimento das áreas para uma classificação bem sucedida (Crosta, 1993).

Completada a classificação das áreas de manguezal, rio, floresta e solo antropizado/pasto foram realizadas nas classes selecionadas uma vetorização supervisionada no programa ArcGis, versão 9.3-1999/2008, e contabilizadas as áreas descritas para uma comparação objetiva das mudanças ocasionadas ao longo do tempo. Ressalta-se ainda que a referida análise apresenta limitações pela influência da mudança de vazão do rio e a classificação de uma imagem sempre recai em erros referentes a problemas de captação da reflectância (Figura 02).

Resultados

Como produtos decorrentes do desenvolvimento explicitado anteriormente, pôde-se evidenciar que, em relação às classes avaliadas no período e áreas de estudo, houve poucas mudanças significativas nas imediações da região estuarina desta Unidade Federal de Conservação.

Quanto à variação das classes analisadas, percebeu-se que em referência aos manguezais ocorreu uma pequena variação negativa (0,4 hectares) na sua área total de abrangência, ratificando resultados divulgados por Pascoal Junior e Damascena (2011), quando salientaram que os manguezais de regiões estuarinas da RESEX Marinha Baía do Iguape apresentam-se com condições regulares de conservação e poucos impactos antrópicos.

Em relação à variação temporal da vegetação de floresta, cuja predominância se apresenta nas regiões de morro da área pesquisada, notou-se também um relevante decréscimo de sua cobertura em cerca de 2 (dois) hectares (ha).

A variação do rio, por sua vez, configura-se como um resultado até certo ponto esperado, uma vez que as águas do estuário sofrem ação do regime de marés que influenciam na abrangência hídrica captada pelos sensores do satélite.

No tocante à agricultura nota-se um aumento significativo às áreas destinadas às práticas agrícolas de quase 1,6 ha, a qual é ocupada primordialmente pela monocultura da cana de açúcar.

Por fim, os valores da ação antrópica relacionados ao desmatamento da vegetação nativa ao longo dos anos em todos os arredores da baía sofreram o maior aumento dos dados avaliados (3,2 ha). Acerca dos resultados, um resumo dos valores obtidos apresenta-se distribuídos na figura 03.

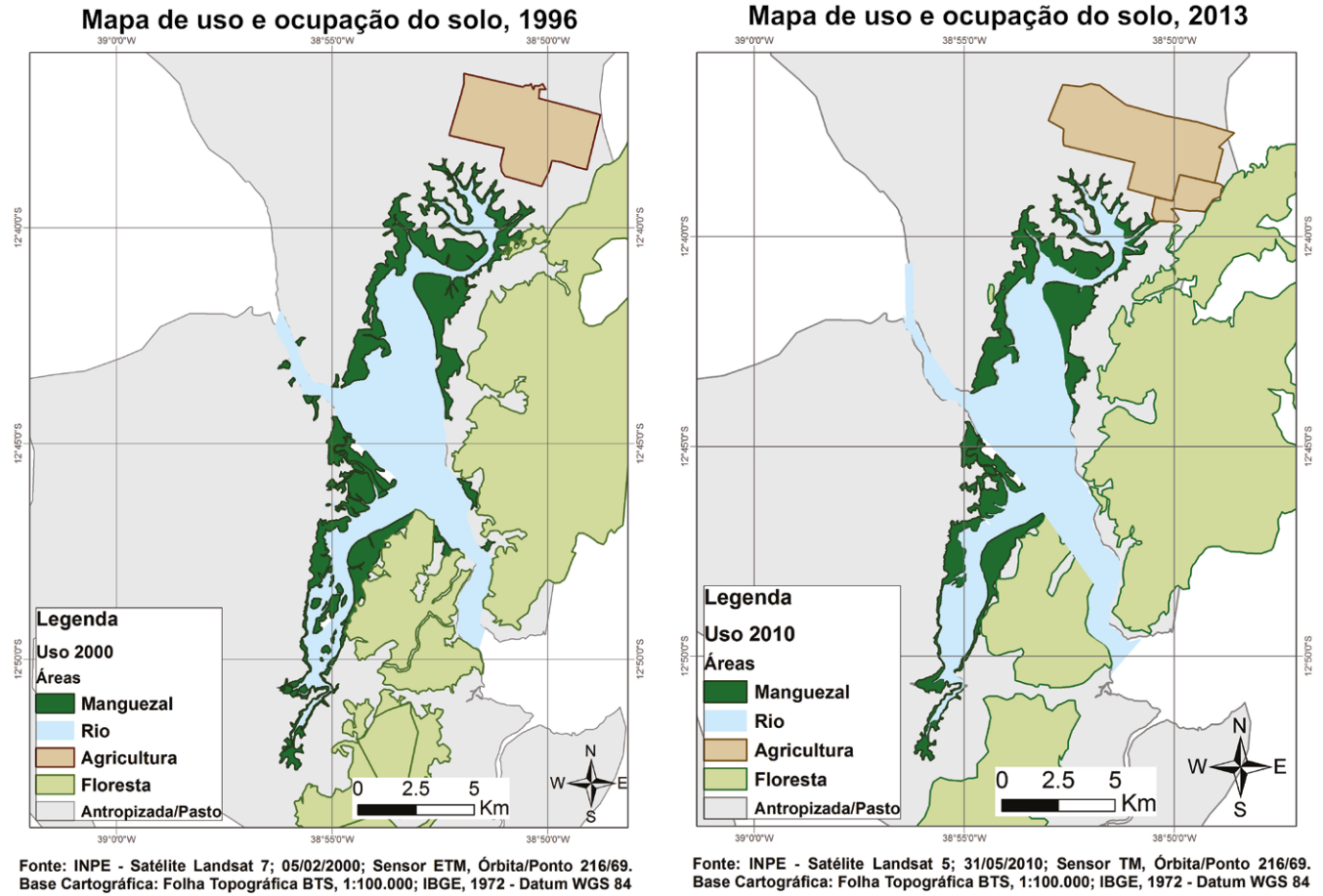


Figura 02 – Mapas temáticos de uso e ocupação do solo entre os anos de 1996 e 2013 na RESEX Baía do Iguape

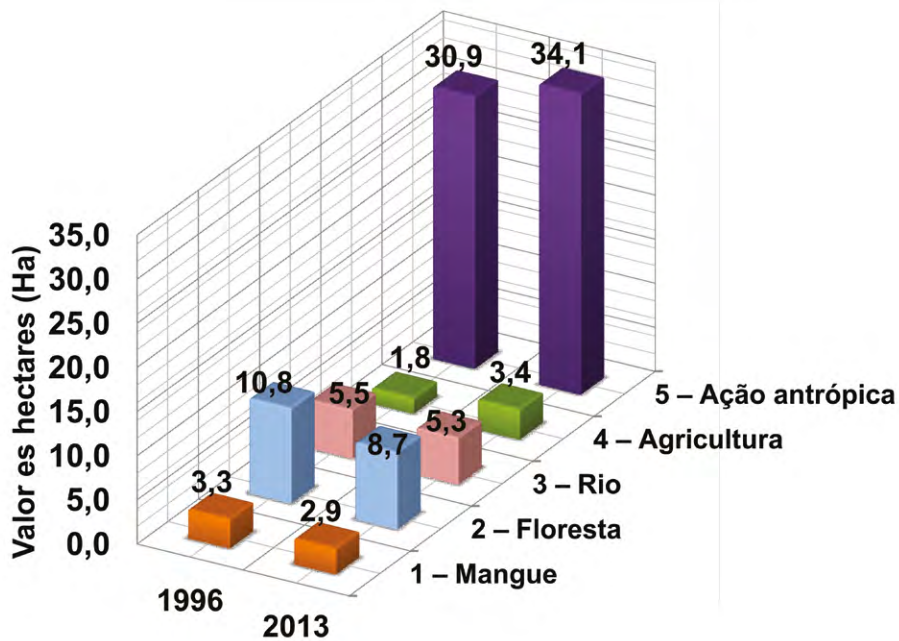


Figura 03 – Gráfico referente à variação temporal das classes de uso e utilização do solo/ no período estudado na RESEX Marinha Baía do Iguape

Discussão dos resultados

A partir do exposto, de acordo com os resultados alcançados no período avaliado, evidenciou-se um aumento nas áreas destinadas à agricultura e decorrentes da ocupação humana e/ou utilização para pastagem, as quais se configuram como uma das principais atividades econômicas que avançam sobre biomas naturais no país. Em contrapartida, as áreas de florestas que ocorrem nos morros desta região que circunda a referida Unidade de Conservação encontram-se em processo de restrição, os quais, podem ter se destinado para as áreas antropizadas citadas, caracterizadas como ambientes nos quais o solo apresenta-se exposto ou com cobertura vegetal herbácea, destinada a usos diversos e/ou áreas de pastagem para a criação de bovinos. Sobre isto, tal possibilidade apresenta-se mais plausível visto que grande parcela da área de floresta está situada em regiões onde o relevo encontra-se bastante inclinado, impossibilitando a utilização desta às práticas de agricultura que ocorrem nas superfícies mais planas. Estas informações só ressaltam o alerta quanto ao gerenciamento destes espaços que em algumas situações, ocupam a função de matas ciliares de nascentes e/ou reduto natural para uma variedade de animais que habitam tais locais.

Tratando do bioma que caracteriza esta unidade de conservação, os manguezais, por conta da presença das populações ribeirinhas que habitam as margens do estuário e utilizam-no como principal fonte de renda e subsistência, é que se acredita ter havido pouca variação na cobertura das árvores de mangue no período selecionado para avaliação, podendo-se confirmar que, nesta década de criação da RESEX, as populações extrativistas locais têm realizado um manejo sustentável neste estuário, assim como apregoa o decreto de criação desta reserva.

Conclusão e recomendações

Diante do cenário apresentado, referindo aos currículos acadêmicos de ensino superior e a experiência relatada nesta pesquisa alusiva à dissertação de mestrado em Modelagem, salienta-se a relevância das discussões acerca da necessidade de inclusão destes paradigmas que norteiam o referido programa para outros cursos de pós-graduação, frente à plasticidade de ferramentas e temas nas quais estes instrumentos tecnológicos podem se enquadrar.

Por fim, recomenda-se que sejam adotados em currículos de cursos de graduação e pós-graduação, principalmente àqueles ligados às ciências ambientais, a oferta de disciplinas e cursos de geotecnologias que possam fomentar a proposição de modelos e mapas temáticos que auxiliem na investigação, análise e reflexão dos contextos estudados, uma vez que estes utensílios podem se adequar aos diferentes cenários de pesquisa acadêmica desenvolvidas em todo o globo.

Referências bibliográficas

- Amaral, K., Rosman, P. C. & Azevedo, J. S. (2004). Estuário do Rio Macaé: modelagem computacional como ferramenta para o gerenciamento integrado de recursos hídricos. *Mecânica Computacional*. 23, 1167-1185.
- Barros, F. G. N., Amin, M. M. (2008). Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*. 4(1), 75-108.
- Brasil. (2000). SNUC. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências. Brasília: DF.
- Brasil. (2004). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Reserva Extrativista Baía do Iguape: Brasília, DF.
- Crosta, A. P. (1993). Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto. Campinas: IG/UNICAMP.
- Gonzalez, R. C, Woods, R. E. (2000). Processamento de imagens digitais. São Paulo: Blücher,
- Jensen, J. R. (2009). Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos: Parêntese.
- Mastaller, M. (1987). Resumo da literatura sobre o conceito do uso de áreas de mangue com referência especial para a agricultura artesanal. Brasília: IBAMA.
- Santos, M. A. (2008). A experiência vivida na Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape/BA: diálogo de saberes, planejamento, educação e autonomia. *Caminhos de geografia, Uberlândia* 9(27) 12-19.
- Schaeffer-Novelli, Y. (1995). Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: Caribbean Ecological Research.
- Viana, M. C. (2003). Estudo da degradação no manguezal do rio Cocó – Fortaleza/CE. *Revista da Casa da Geografia de Sobral*, 4 (5), 55-65.

