

GEOPROCESSAMENTO APLICADO NA ANÁLISE DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RIO MAGUARI - AÇU NO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA - PA

P. C. Santos¹, A.C.F. Ramos¹

¹ Universidade Federal do Pará, Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento, Brasil

Comissão IV - Sensoriamento Remoto, Fotogrametria e Interpretação de Imagens

RESUMO

O processo de urbanização sem planejamento tende a reduzir e degradar as Áreas de preservação permanente -APPs. Desse modo o principal objetivo desse estudo é analisar a partir de técnicas de geoprocessamento nas APPs que encontram-se no trecho da nascente e ao longo curso do Rio Maguari-açu, na Bacia Hidrográfica do Rio Maguari no Município de Ananindeua - PA. Foi possível constatar mudanças significativas na paisagem através da aplicação do NDVI nos anos de 1986 e 2016.

Palavras-chave: Rio Maguari-Açu, NDVI, APPs.

ABSTRACT

The urbanization process without planning tends to reduce and degrade as Permanent Preservation Areas -APPs. Thus, the main objective of the study is to analyze the geoprocessing techniques in the APPs that are found in the source and long-distance sections of the Maguari-açu River, in the Maguari River Basin in the Municipality of Ananindeua - PA. It was possible to verify significant changes in the landscape through the application of NDVI in the years 1986 and 2016.

Keywords: Maguari-açu River, NDVI, APPs.

1. INTRODUÇÃO

As relações entre cidades e seus rios, frequentemente, estão associadas a um estado de permanente conflito. Canalizações, despejos de esgoto, enchentes, ocupações irregulares, entre outros processos contribuem significativamente para a contaminação e conseqüentemente para a degradação dos rios (AGUIAR, 2000).

Segundo o novo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) as Áreas de Preservação Permanente (APPs) consistem em espaços territoriais legalmente protegidos, ambientalmente frágeis e vulneráveis, podendo ser públicas ou privadas, urbanas ou rurais, cobertas ou não por vegetação nativa que desempenham entre outros o importante papel ecológico de proteger e manter os recursos hídricos, além de conservar a biodiversidade, e

de controlar a erosão do solo e o conseqüente assoreamento e poluição dos cursos d'água.

Desse modo o processo de urbanização sem planejamento tende a reduzir e degradar ainda mais as APPs. Em Ananindeua, PA a partir das décadas de 80 e 90 do século XX foi observado o súbito crescimento populacional que relacionado à construção de conjuntos habitacionais, bem como as ocupações espontâneas, indústrias e as precárias condições de infraestrutura do município tem afetado o conjunto de igarapés, furos e rios do município (COSTA, 2016).

Vale ressaltar a importância da rede de drenagem do município de Ananindeua que integra a parte continental à parte insular do município e, de maneira expressiva, todo o

conjunto de igarapés, furos e rios, contribuem para o sistema de drenagem regional compreendido pelo rio Guamá ao sul e baía de Santo Antônio ao Norte (BASTOS ET AL, 2006).

Sendo assim o principal objetivo desse estudo é analisar a partir de técnicas de geoprocessamento as Áreas de Preservação Permanentes que encontram-se no trecho da nascente e ao longo curso do Rio Maguari-açu, na Bacia Hidrográfica do Rio Maguari no Município de Ananindeua. As Técnicas de Geoprocessamento são excelentes ferramentas para estudo de bacias principalmente por que auxiliam no monitoramento e fiscalização das nascentes e rios que o integram.

Com isso foi feito o cálculo do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) da microbacia do rio Maguari – Açu objetivando explorar as propriedades espectrais da vegetação, especialmente na região do visível e do infravermelho próximo, pois através dos índices de vegetação podemos analisar a retirada da cobertura vegetal, assim como quantificar a alteração de sua biomassa em intervalos de tempo distintos.

Logo o NDVI é de grande importância para auxiliar na prevenção e conservação de APPs, pois estas auxiliam na mitigação dos impactos ocasionados pelas ações antrópicas nessas áreas.

Para produção deste trabalho foram utilizadas imagens Landsat 5, sensor TM, orbita/ponto (223,061) de 1986 e Landsat 8 sensor OLI, orbita/ponto (223,061) de 2016 do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) e o processamento dos dados foram realizados no *software* Arcgis 10.3.

2. METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A microbacia do rio Maguari-Açu situa-se no município de Ananindeua – Pará, que é o segundo município em volume populacional do Estado com 471.980 habitantes (BRASIL, 2012). O curso do rio Maguari- Açu segue do setor continental do município, onde se encontra a parte mais urbanizada de Ananindeua e deságua no Rio Maguari, área que integra a Região Metropolitana de Belém (RMB), Nordeste paraense onde se localiza a região insular do município (figura 1).

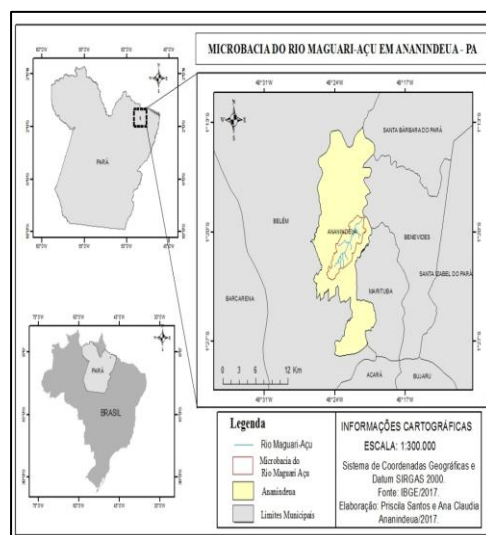


Figura 1 – Localização da Microbacia do Rio Maguari – Açu.

2.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado o levantamento bibliográfico sobre o tema abordado e a coleta de dados cartográficos. O levantamento foi realizado mediante pesquisa em sites de órgãos públicos como do IBGE e INPE, além de artigos científicos sobre o tema. Ressaltando também o levantamento das leis ambientais vigentes (código florestal brasileiro, resoluções da CONAMA Resolução N° 303) referentes ao assunto.

Logo após foi feita a delimitação da nascente e dos cursos d'água do rio Maguari-

Açu utilizando o *software* livre *Quantum gis* 2.18. A delimitação das APPs foi feita a partir da ferramenta Buffer aplicando como medida de referência 50 metros para as nascentes, 30m para os cursos d'água cujo a largura do rio seja de 10 a 30 metros e 50m para rios acima de 30 metros de largura, de acordo com o Novo Código Florestal Brasileiro.

Após a delimitação das APPs da área de estudo foi realizado a fusão pancromática das composições RGB (bandas 6,5,4) com a banda pancromática (8) do satélite Landsat 8, sensor OLI e o cálculo de NDVI utilizando as imagens Landsat 5, sensor TM, orbita/ponto (223,61) de 1986, bandas 3 e 4 (vermelho e infravermelho) e Landsat 8 sensor OLI, orbita/ponto (223,61) de 2016, e as bandas 4 e 5 (vermelho e infravermelho) a fim de identificar o índice de vegetação e sobretudo investigar a perda da vegetação das áreas de APPs. O cálculo o de NDVI é feito através da equação:

$$NDVI = \frac{\rho_{ivp} - \rho_v}{\rho_{ivp} + \rho_v}$$

Onde: ρ_{ivp} é a refletância na banda do infravermelho e ρ_v é a refletância na banda do vermelho (PONZONI, 2009).

Os valores de NDVI resultantes da operação acima devem apresentar variação entre -1 e +1, que correspondem, respectivamente, à presença de vegetação com características de estresse hídrico ou áreas construídas e indícios de solo exposto, e uma vegetação mais vigorosa com valores positivos próximos a 1.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de NDVI devem apresentar variação entre -1 e +1, que correspondem, respectivamente, à presença de vegetação com características de estresse

hídrico ou áreas construídas e indícios de solo exposto, e uma vegetação mais vigorosa com valores positivos próximos a 1, na microbacia do Rio Maguari – Açu para o ano de 1986 teve uma variação de (-0,235 a 0,744) e 2016 (-0,074 a 0,609) , no qual podemos constatar que houve um decréscimo na vegetação e que isto possivelmente está relacionado ao processo de ocupação ocorrido em Ananindeua a partir da década de 1980, que segundo Santos e Ferreira (2007) ocorreu devido ao inchaço urbano ocorrido em Belém e ainda para o autor a população de Ananindeua em 1980 era de 65.878, passando para 471.980 (CENSO – 2010).

Nesse contexto podemos identificar através da figura 2 o avanço da ocupação sobre as APPS ao longo do rio Maguari-Açu. A nascente do rio encontra-se na parte centro-sul do município onde podemos verificar um adensamento da urbanização e conseqüentemente sua maioria encontra-se nas áreas de proteção permanente do rio.

Sua foz está na parte norte, no qual verifica-se um maior preservação da vegetação e APPs, porém foi observado a partir da imagem de satélite a presença de indústrias madeireiras próximas o que podem vir a causar algum tipo de modificação no espaço dependendo das características e amplitude do empreendimento como por exemplo se estas atende a legislação ambiental, mas que isso pode vir a ser discutido em novos estudos.

A resolução 303 do Conama (2002) em seu Artigo 3º parágrafo I institui que em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura para um curso d'água mínima de 30 metros, para curso d'água com menos de 10 metros de

largura e 50 metros, para cursos d'água entre 10 e 50 metros de largura. Já em seu parágrafo II institui que próximo a sua nascente sua área de APP será em um raio de 50m.

Tendo em vista que em sua área mais continental o rio Maguari-Açu tem largura menor que 10m e chegando próximo a sua foz passa a ter aproximadamente 50m de largura, podemos notar que as leis ambientais federais vigentes não são respeitadas ao longo do curso do rio em questão.

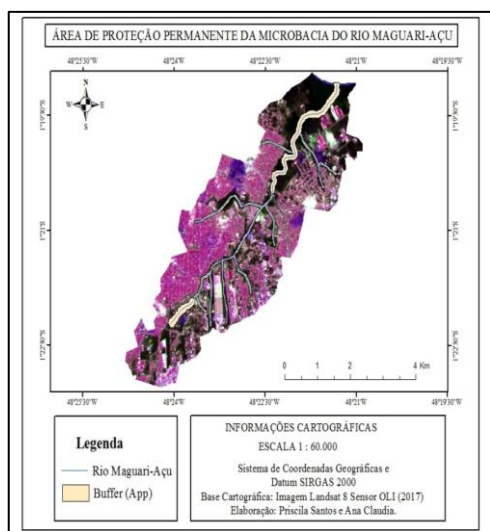


Figura 2 – Área de Preservação Permanente da Microbacia do Rio Maguari – Açu.

Considerando os resultados obtidos através da aplicação do NDVI na microbacia do Rio Maguari-Açu nos anos de 1986 e 2016 (figura 3), em primeira análise, é possível constatar, que houve ao longo de três décadas, mudanças significativas na paisagem. E estas mudanças provocaram a diminuição gradual de sua cobertura vegetal na parte continental, onde podemos identificar o avanço da expansão urbana para as margens do rio, não respeitando assim as áreas de preservação permanente, foi possível identificar também que as partes mais preservadas do rio se encontram próximas a sua jusante.

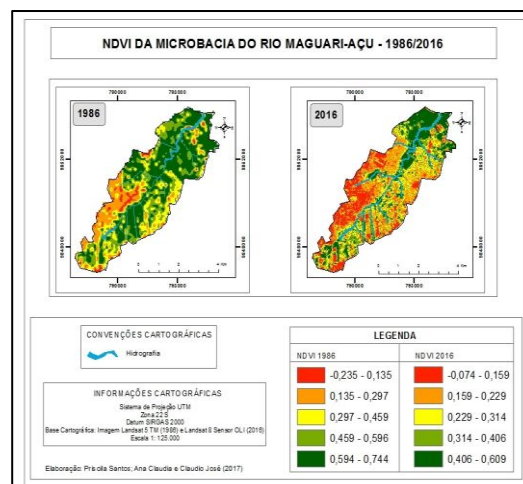


Figura 3 – NDVI da Microbacia do Rio Maguari – Açu. Fonte/Dados: INPE (2017).

Foi feita a quantificação da área para obtermos o quanto de vegetação foi perdida ao longo do período estudado. A microbacia do Rio Maguari-Açu possui aproximadamente 22,09 Km² e sua área de APPs possui 1,720Km². Obteve-se também os valores da área de vegetação na bacia, onde no ano de 1986 era de 9,564 Km² reduzindo para 4,418 Km² em 2016 perdendo 53,81 % de sua cobertura vegetal nesses trinta anos, sendo em sua maioria na sua parte mais continental e não respeitando o limite de preservação das APPs.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos de NDVI com base nos princípios do sensoriamento Remoto apresentados no presente trabalho constituem uma excelente ferramenta identificar áreas de ocupação e de fragilidade frente ao uso da terra. Além disso, podem ajudar na fiscalização de áreas de grande interesse econômico ecológico, sobretudo áreas de preservação permanente, de maneira tecnicamente adequada e respeitando as diferentes aptidões ambientais.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, S.A. **Degradação sócia ambiental: um estudo sobre a população residente a proximidade da foz do igarapé Tucunduba**

(Belém/Pará). Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Educação Ambiental, Núcleo de Meio Ambiente, UFPA, Belém, PA. 49 pp. 2000.

BASTOS, E.; MACHADO, M. G.; MELO, P. A.; MIRANDA, A. A.; PESSOA, P. A. L.; PIMENTEL, A. B. S.; QUINTAIROS, M. V. R.; ROCHA, H. N. S. B.; TAMASAUSKAS, C. E. P. **Análise preliminar de impacto ambiental nas nascentes do rio maguariçu – Ananindeua – PA.** VI Simpósio Nacional de Geomorfologia / Regional Conference on Geomorphology. Goiânia. BR, 2006.

BRASIL. Governo do Estado do Pará. Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças Instituto de Desenvolvimento Econômico, social e Ambiental do Pará. Estatística Municipal de ANANINDEUA: SEPOF, 2012.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Resolução Nº 303 de 20 de março de 2002 – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150080>. Acesso 23/07/2017.

COSTA, da. A.M.S. **Características fisiográficas das bacias hidrográficas de Ananindeua, Pará: subsídios ao saneamento ambiental Belém – PA 2016.** Trabalho de conclusão de curso Universidade Federal Rural da Amazônia curso de engenharia Ambiental & Energias Renováveis. 2016.

SANTOS, O. C. de O.; FERREIRA, H. A. **Intensidade das chuvas no Distrito Industrial de Ananindeua, Município de Ananindeua, Estado do Pará.** In: VIII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. Alto Caparaó/MG, Anais. Agosto, 2008, p. 458.