



7, 8 e 9
Março 2018
ÉVORA
Évora Hotel

GESTÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS:
NOVOS
DESAFIOS

INTERFERÊNCIAS ANTRÓPICAS EM UMA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Um estudo de caso da região da APA do rio Pratagy

Rafaella Karoliny Soares de OLIVEIRA¹; Marcio Luciano Ferreira de SÁ FILHO²;
Wallef Ferreira SANTOS³; Renata Atanasov ACIOLI⁴; Rosangela Sampaio REIS⁵

¹ Graduando em Engenharia Civil, Universidade Federal de Alagoas, rafaella.k.oliveira@gmail.com

² Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Alagoas, marcio.filho@ctec.ufal.br

³ Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Alagoas, wallef.santos@im.ufal.br

⁴ Graduando em Engenharia Civil, Universidade Federal de Alagoas, renataatanasov@outlook.com

⁵ Dra. em Ciências da Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Alagoas, rosangelareis_al@hotmail.com

RESUMO

Neste estudo foi realizada a análise das mudanças ocorridas no uso e cobertura do solo na área de proteção ambiental (APA) do rio Pratagy, localizada no município de Maceió – Alagoas, através da verificação da expansão da ocupação urbana no período de 2011 a 2016. O rio Pratagy fornece diariamente um volume de água de cerca de 60.500 m³, e este volume atende aproximadamente 25% dos maceioenses. Neste sentido, o estudo possui como principal objetivo obter informação que permitam auxiliar o planejamento urbano da região, visando a redução da degradação do manancial.

O uso de técnicas de geoprocessamento pode auxiliar no desenvolvimento de estudos que visam avaliar o avanço antrópico quanto ao uso do solo. No presente estudo a análise foi realizada com base nas imagens do sensor Thematic Mapper (TM) do satélite Landsat5, obtida em março de 2011 e do sensor TM do satélite Landsat8, obtida em fevereiro de 2016. Por meio do método de classificação *maxlike*, classificou-se a imagem nas seguintes classes de uso e cobertura do solo: água, área urbana, vegetação alta (remanescente de florestas), solo exposto e baixa vegetação (agricultura, pastagens e gramados).

Os resultados obtidos indicam o avanço antrópico sobre a região da APA do rio Pratagy, principalmente com a redução das áreas remanescentes de florestas para, que serviam de proteção para o manancial. Vale salientar que a APA do Pratagy está protegida por lei federal atendendo ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Portanto, é de fundamental importância o acompanhamento e a fiscalização pelos órgãos responsáveis para que uma região tão importante para os habitantes de Maceió, seja preservada. Além disso, o panorama atual da APA do Rio Pratagy, dá indícios de possíveis descumprimento de leis federais que visam a proteção das APAs.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto; Planejamento urbano; Landsat5; Landsat8.

Tema: qualidade da água e dos ecossistemas.

1. INTRODUÇÃO

A água constitui-se, cada vez mais, como um bem escasso e limitado, devendo ser, portanto, um objeto de preocupação, já que é fonte essencial de vida. Problemas de qualidade e quantidade tornam-se cada vez maiores e mais complexos. Muitos órgãos têm procurado soluções para o problema da escassez, esta busca de soluções se desenvolve de maneira mais contundente nas áreas onde o problema da falta de água é, e sempre foi, uma constante, como é o caso da região Nordeste do Brasil. É essencial, para o gerenciamento dos recursos hídricos, obterem-se dados sobre o uso e ocupação das terras.

No ano de 2000 foi criada a ANA – Agência Nacional de Águas, cujo objetivo é disciplinar a utilização dos rios, de forma a evitar a poluição e o desperdício, para garantir água de boa qualidade para gerações futuras. Nos primeiros anos de existência desta agência seus principais alvos de atuação são os problemas de secas prolongadas, em especial no Nordeste, e a poluição dos rios.

As Áreas de Preservação Ambiental (APAs) constituem áreas protegidas, as quais têm entre suas funções ambientais a preservação dos recursos hídricos, a estabilização geológica e a proteção do solo.

O crescimento de áreas urbanas implica, geralmente, em desmatamento – em primeira instância – e ocupação do solo e impermeabilização – em segunda instância – o que provoca alterações nos padrões das relações entre os processos hidrológicos. A urbanização, associada ao baixo desenvolvimento social – característico da cidade de Maceió, assim como de muitas outras cidades brasileiras, especialmente do Nordeste e cidades de grande porte – é um fator agravante devido à ocupação desordenada de áreas de áreas de risco, como encostas e áreas de inundação, as quais constituem APAs.

A ocupação de APAs pode ocasionar em danos diretos e/ou indiretos à população através de: erosão e deslizamentos, perda da fertilidade do solo, assoreamento e alteração dos padrões de qualidade de água dos rios e picos de cheias (tendendo a picos maiores), redução do nível de água subterrânea, etc.

A Lei Federal 10.257/01 (Estatuto da Cidade) estabelece diretrizes gerais da política urbana, determinando o estabelecimento de normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental, tendo entre suas diretrizes: (1) a garantia do direito a cidades sustentáveis, (2) e o planejamento do desenvolvimento das cidades, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente.

Gestão urbana diz respeito a políticas, planos, programas e práticas que procuram assegurar que o crescimento populacional seja acompanhado por acesso à infraestrutura, habitação e emprego (DAVEY, 1993).

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo, trata-se da APA do Rio Pratagy que possui uma área de 13.369.50 hectares, distribuídos entre os municípios de Maceió, Rio Largo e Messias, posicionada entre as coordenadas geográficas 9°20'e 9°35' de latitude Sul e 35°38' e 35°50' de longitude Oeste.

O rio Pratagy nasce próximo da sede do município de Messias, a uma altitude de aproximadamente 150 m, tendo 31,2 km de extensão. O seu escoamento se dá no sentido sudeste, até sua confluência com o Oceano Atlântico. As declividades mais acentuadas ocorrem no trecho inicial com um desnível de 100 m em seus 6 km iniciais.

É necessário salientar que apesar da grande importância que o rio Pratagy tem para os municípios que estão contidos na área da bacia, principalmente o município de Maceió que tem cerca de 60% de sua área dentro da bacia hidrográfica e que já utiliza as águas do Pratagy para aumentar a oferta de água para sua população, existe pouquíssimos dados a respeito do rio e de sua bacia hidrográfica.

A ausência de mata ciliar que foi substituída pela cultura de cana-de-açúcar é um problema a saúde do Rio, porém ainda existem grandes áreas preservadas de Mata Atlântica que podem ser encontradas nas bordas do tabuleiro. Próximo à foz do Rio Pratagy, ainda se encontra área de manguezal preservada.

Outro fator negativo é a ocupação urbana desordenada, por povoados ribeirinhos que se instalam às margens do rio. O Rio Pratagy é o principal manancial que abastece a capital Maceió. Além disso, a cultura da cana-de-açúcar predomina na região. A pecuária também representa uma extensa área da APA. A Bacia do Rio Pratagy se insere na área metropolitana de Maceió/AL, onde há ocorrências de ocupação indevida em áreas de risco, sendo estas geralmente localizadas em APAs.

A APA do Pratagy, nos municípios de Maceió, Messias e Rio Largo, foi instituída pelo Decreto Estadual nº 37.589 de 05 de junho de 1998, para assegurar a preservação do manancial hídrico que abastece a cidade de Maceió. Sua área física é formada de 13.369 hectares ao longo da bacia do rio de mesmo nome. Neste local o Governo do Estado implantou a Estação Coletora e de Tratamento d'Água, de onde saem as adutoras para o abastecimento da Capital. À jusante da captação e já adentrando a periferia da capital, o Pratagy começa a sofrer um intenso processo de degradação devido à proximidade de aglomerados de favelas existentes. (MENEZES, 2004).

De acordo com o Plano Diretor da Região Hidrográfica do Pratagy – PDRH Pratagy, os resultados de seus dados de qualidade corroboram que, quanto maior o processo de urbanização, pior a qualidade de suas águas. A ocupação urbana interfere direta e/ou indiretamente na qualidade de água dos rios. O primeiro sinal de ocupação urbana é o desmatamento que, já de imediato interfere indiretamente na qualidade das águas, facilitando a erosão e carreamento de sólidos, além de produtos químicos e/ou esgotos para os cursos d'água e, conseqüente assoreamento.

3. METODOLOGIA

3.1. Caracterização das imagens

Para a realização deste estudo foram utilizadas uma imagem do satélite Landsat5/TM e do satélite Landsat8/TM, tendo latitude central: - 9,4583 e longitude central: - 35,733, órbita-ponto: 214-067, a qual visualiza a região de estudo. As imagens são datadas de 17 de março de 2011 e 11 de fevereiro de 2016, respectivamente. As bandas utilizadas na imagem do satélite Landsat5/TM foram 3, 4 e 5 e as bandas utilizadas na imagem do satélite Landsat8/TM foram 2, 3 e 4. As imagens foram obtidas através do site do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, que as disponibilizam gratuitamente.

3.2. Classificação do uso do solo

De posse das imagens disponibilizadas pelo INPE, procedeu-se com o georreferenciamento das mesmas, com o auxílio do software IDRISI, versão 17.0. A correção geométrica foi executada no próprio software. Após a correção foi realizado o processo de classificação das imagens. No processo de classificação foi adotado o método de Máxima verossimilhança (Maxlike).

Demarchi et al (2011), verificou que entre os algoritmos mais utilizados na classificação de imagens quanto ao uso e cobertura do solo, a máxima verossimilhança (Maxlike) é o que apresenta os melhores resultados.

Nesta etapa foram identificadas as seguintes áreas classificadas: região fora dos limites, água, vegetação remanescente, agricultura, urbana e solo exposto.

Após a classificação do solo, foi extraída a área de cada classe das imagens dos dois satélites. Podendo assim posteriormente analisar o nível de degradação da área da bacia.

4. RESULTADOS

O uso do solo foi observado através de análise visual da evolução urbana em torno da bacia no decorrer dos anos, foi selecionado na figura água, urbanização, vegetação nativa, solo exposto, baixa vegetação. As imagens foram cortadas, eliminando áreas cobertas, tornando possível a comparação.

As imagens geradas para esta verificação seguem abaixo:

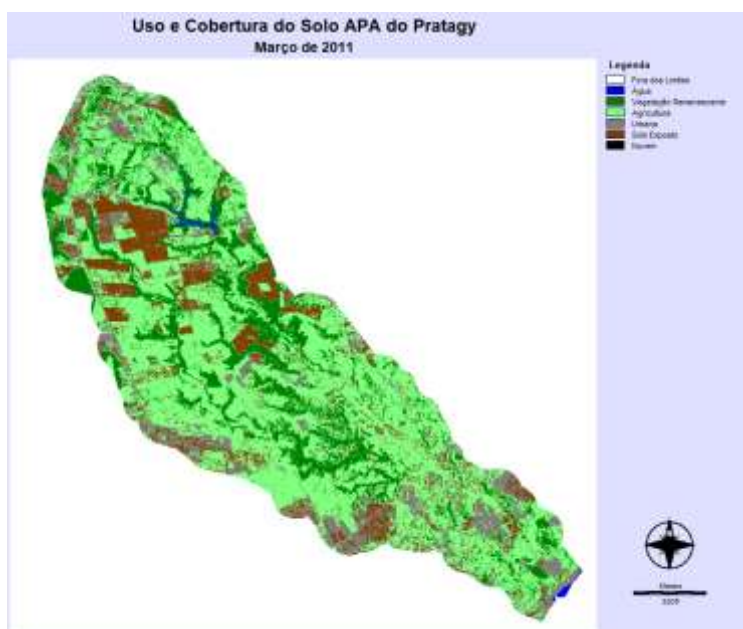


Figura 1. Imagem 2011 – LANDSAT 5

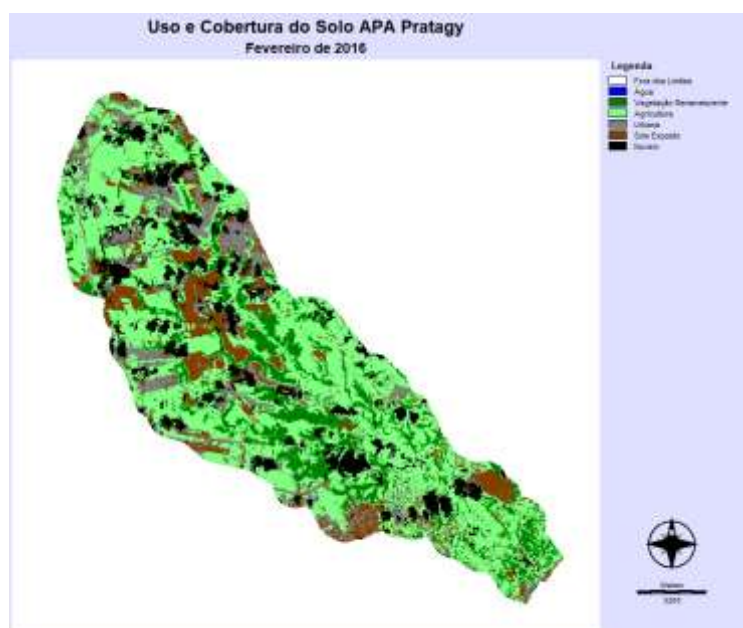


Figura 2. Imagem 2016 – LANDSAT 8

Devido a cobertura por nuvens, não foi possível comparar a variação para a totalidade da área classificada, desta forma, para efeito de comparação foram desconsideradas as manchas de nuvens encontradas no uso e cobertura do solo para o ano de 2016. Assim os mapas comparados foram:

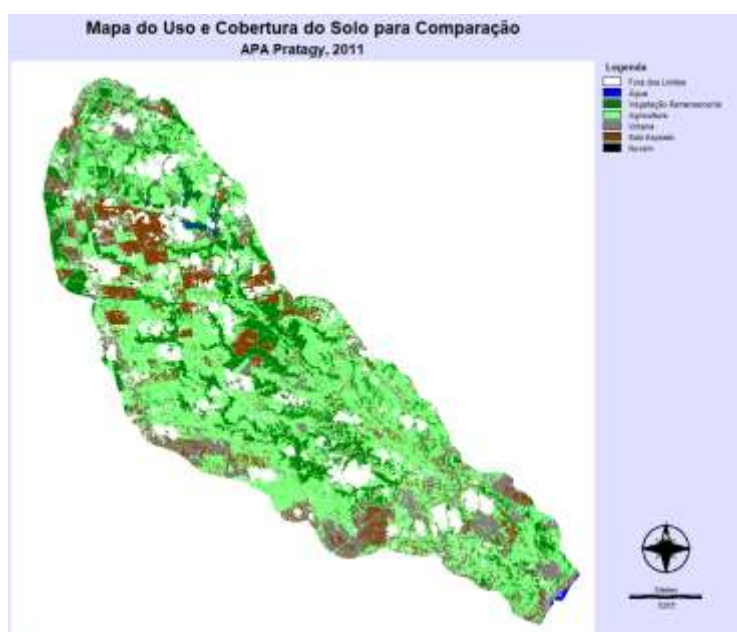


Figura 3. Imagem 2011 – LANDSAT 5

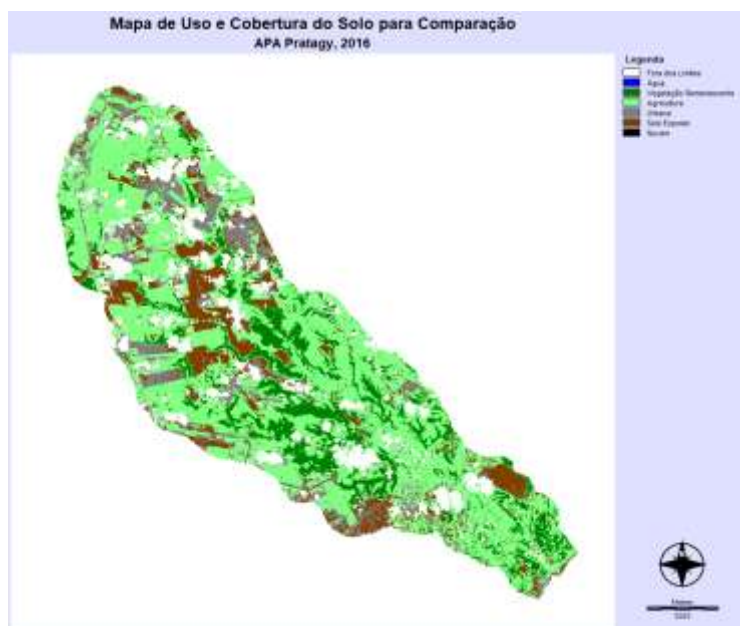


Figura 4. Imagem 2016 – LANDSAT 8

Podemos observar na tabela abaixo a área de cada classe em hectares, de acordo com a legenda.

CLASSES	LANDSAT 5 - 2011	LANDSAT 8 - 2017	VARIAÇÃO
Fora dos Limites	44701,11	53179,83	18,968%
Água	65,52	1,98	-96,978%
Vegetação Remanescente	3468,42	3049,11	-12,089%
Agricultura	9675,09	10260,00	6,046%
Urbana	2375,91	2199,06	-7,443%
Solo Exposto	2335,15	2350,80	5,174

Tabela 1 - Áreas Classificadas

Com base nas áreas classificadas para cada tipo de uso e cobertura de solo foi verificada a diminuição das áreas de vegetação remanescente e avanço daquelas que evidenciam a ocupação antrópica, como agricultura, solo exposto e impermeabilização por ocupação urbana.

Analisando a tabela com os resultados, podemos observar que houve um crescimento nas classes de agricultura e solo exposto. Sendo o ponto mais importa o decrescimento da vegetação remanescente, trazendo vários problemas para a preservação do manancial, isso se deve ao avanço de ações antrópicas sobre os solos próximos ao rio Pratygy e afluentes, onde a vegetação natural em volta do leito contribuiria na proteção do corpo hídrico, evitando a escassez de água, ressecamento dos olhos d'água, erosão e assoreamento destes. A ausência dessa proteção vegetal e o avanço da impermeabilização do solo faz

com que, além dos problemas supracitados, a água da chuva escoe sobre a superfície, não permitindo sua infiltração, sem a devida recarga do aquífero.

5. CONCLUSÃO

Foi verificado que devido a limitações do método de classificação, relacionado a sua acurácia, algumas áreas acabam sendo classificadas de maneira errada. Entretanto, este fato não invalida o levantamento realizado, porém a análise precisa ser realizada com as devidas considerações.

A partir das constatações feitas neste estudo, fica clara a importância do monitoramento de órgãos governamentais nas áreas de preservação ambiental, como na APA do rio Pratagy e a fiscalização de obras de expansão urbana, pois com um planejamento urbano adequado pode-se minimizar os impactos ambientais.

Assim, é de fundamental importância à união entre todas as esferas governamentais, na fiscalização e busca por uma melhor qualidade de vida às famílias que dependem das águas provenientes do rio Pratagy, com a proteção da vegetação remanescente, o acompanhamento das condições sanitárias - nas regiões urbanizadas - e o acompanhamento das áreas de agricultura, de forma a garantir o correto manejo do solo e controle do uso de defensivos agrícolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAGOAS (2005). Plano Diretor da Região Hidrográfica do Pratagy. Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas. RAA-1. Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais – SEMARHN e a COHIDRO – Consultoria, Estudos e Projetos S/C Ltda.

ALAGOAS (2005). Plano Diretor da Região Hidrográfica do Pratagy. Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas. RAA-2. Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais – SEMARHN e a COHIDRO – Consultoria, Estudos e Projetos S/C Ltda.

ALAGOAS (1997). Lei Estadual Nº 5.965, de 10 de novembro de 1997. Dispõe Sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos. Institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos e dá Outras Providências.

ANDERSON, J. R. (1997). Sistemas de classificação do uso da terra e do revestimento do solo para utilização com dados de sensores remotos. James R. Anderson... [et al.], trad. [por Harold Strang], Rio de Janeiro: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

BRASIL (1979). Lei Federal No 6.766 de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.

BRASIL (1997). Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

BRASIL (2001). Lei Federal NO. 10.257/01 (Estatuto das cidades) Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988 e estabelece as diretrizes gerais de política urbana.

CAMARA, G.; MEDEIROS, J. S. (1996). Geoprocessamento para objetos ambientais in Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto e GIS Brasil. São José dos Campos, SP. INPE – Instituto de Pesquisas Espaciais.

DAVEY, Kenneth J. (1993). Elements of urban management, urban management programme discussion paper n° 11. Unchs/World Bank.

DEMARCHI, J. C.; SARTORI, A. A. C.; ZIMBACK, C. R. L. (2011). Métodos de classificação de imagens orbitais para o mapeamento do uso do solo: estudo de caso na Sub-bacia do Córrego das Três Barras. In Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Curitiba, PR. INPE – Instituto de Pesquisas Espaciais. Disponível em:

<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte/2011/07.12.13.25/doc/p0678.pdf>.

EID, J. N.; CAMPANA, N. A. (1999). Avaliação do estágio da integração geoprocessamento - recursos hídricos. In Anais do XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Belo Horizonte, MG: 1999. 6p.

LUNA, R. M.; PEREIRA, P. M. (2003). Sensoriamento Remoto no Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. In Anais do XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Belo Horizonte, MG. INPE – Instituto de Pesquisas Espaciais. Disponível em: http://marte.dpi.inpe.br/col/itid.inpe.br/sbsr/2002/11.19.11.03/doc/18_342.pdf.

MACÊDO, C. R. S.; TORRES, M. S.; ASSIS, J. S. (2002). Estudo do Desmatamento Através de Imagem de Satélite: Bacia Do Rio Pratagy Em Alagoas. In I Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. Aracaju, SE. Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br/labgeo/srqs1/pdfs/poster11.PDF>.

MENEZES, A. F. de; CALVACANTE, A. T.; AUTO, P. C. C. (2004). A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado de Alagoas. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/rbma/downloads/CadernosRB/n2.pdf>.

SOARES, V. P. (1997). Sensoriamento Remoto. Viçosa, MG.

SANTOS, S. B. dos (2007) Análise do Uso e Ocupação do Solo de Áreas de Preservação Permanente Utilizando Ferramentas de SIG na Gestão de Bacias Hidrográficas: O Caso da Bacia Hidrográfica do Ribeirão São Lourenço. Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG. Disponível em: <http://adm-net-a.unifei.edu.br/phl/pdf/0032111.pdf>.