

Uso do Sensoriamento Remoto na identificação da pressão antrópica na Lagoa do Catú – Aquiraz / Ceará

Valéria Magalhães Gondim¹
Mayara Santos Alexandre²
Maria Lúcia Brito da Cruz³

¹ - Universidade Estadual do Ceará - UECE
Av. Paranjana, 1700 – Campos do Itaperi – Fortaleza - Ce
mayara.msa@gmail.com

² - Universidade Estadual do Ceará - UECE
Av. Paranjana, 1700 – Campos do Itaperi – Fortaleza – Ce
valleriagondim@gmail.com

³ Universidade Estadual do Ceará - UECE
Av. Paranjana, 1700 – Campos do Itaperi – Fortaleza – Ce
mlbcruz@gmail.com

Abstract. The lagoons are considered aquatic environments of great importance to the coastal ecosystem balance, besides of being used as recreational areas and of man consumption, in the urban as well as in the rural areas. According to CONAMA resolution n°. 303/2002, the Catú Lagoon should have a coastal area preserved in its surroundings, with 100 m wide, that constitutes the Permanent Preservation Area (APP). However, in practice, what is observed is the total disrespect to the environmental legislation. The present research had as main objective to map the different ways of occupation and exploitation that have been realized in a disordered way in the Catú Lagoon surroundings. The area selected to this study is located in the municipal district of Aquiraz-CE. It's limited by the coordinates UTM 0567000E, 9561273N and 0575000E, 9569000N. Its superficial area is 2.420.000,00 m² and its perimeter is 17.430,00 m. Thus, it's possible to emphasize the applicability of the geotechnologies through the geoprocessing and the remote sensing techniques, that were indispensable to the accomplishment of this research, because they allowed the APP delimitation of the lagoon surroundings. A 100m wide zone (*buffer*) was created in a bigger area, corresponding to 1000 m of its limits, in order to identify the pression flows to the lagoon area in it self, with the help of the software Spring 4.3 From the image interpretation of IKONOS it was able to prove the types of uses and occupations that have been carried out in this environment.

Palavras-chave: geotechnologies, uses, occupations, permanent preservation area (APP), geotecnologias, uso, ocupação, area de preservação permanente (APP)

1. Introdução

As lagoas são consideradas ambientes aquáticos de fundamental importância para o equilíbrio do ecossistema litorâneo, além de serem utilizadas como áreas de recreação e de consumo humano, tanto no meio urbano como rural.

Outro agravante que se observa no processo de ocupação do espaço no entorno das lagoas, é o grande interesse para construção da segunda residência tornando áreas públicas em particulares com total aproveitamento da beleza cênica naturais e a total desconsideração ao que estabelece a legislação ambiental.

Grande parte do litoral cearense, devido suas belezas naturais, vem sendo ocupada de forma desordenada e, por possuir um excelente potencial turístico, recebe um forte incentivo por parte dos administradores. Dessa forma, torna-se difícil controlar as atividades antrópicas, que se apresentam sob diversas formas, tais como resorts, pousadas, casas de veraneio e ainda inúmeros loteamentos. Aquiraz, por ser uma cidade litorânea, estar próxima da capital cearense e ter fácil acesso (Br 116 ou CE 040), vem sofrendo bastante com a especulação imobiliária, principalmente no entorno de seus ambientes que possuem maior fragilidade (planícies flúvio-lacustre e lacustres). Embora estejam protegidos legalmente e constituam áreas de preservação permanentes (APP), as ocupações não deixam de ocorrer.

Segundo CARDOSO (2003), o litoral constitui um ambiente de formação recente e, portanto, em constante mutação em função de sofrer com grande intensidade as variações da ação eólica, marinha e fluvial. Por outro lado, tais ações tornam-se acentuadas quando há uma interferência humana neste processo, o que produz custos ambientais críticos.

Tal fato pode ser verificado e comprovado por meio dos produtos de sensoriamento remoto junto a lagoa do Catú área do objeto de estudo em questão.

Assim sendo tais problemas ferem o que se estabelece segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, no uso de suas competências, visto a importância das áreas de preservação permanente como garantia da conservação dos recursos hídricos para as presentes e futuras gerações, instituiu a Resolução nº. 302/2002 e a Resolução nº. 303/2002, dispondo sobre os limites das APPs em reservatórios artificiais e dos parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (BRASIL, 2002).

A região litorânea (faixa praial; campo de dunas; planícies flúvio-marinhas; planícies flúvio-lacustre e planícies lacustres), por ser uma área de deposição e conseqüentemente de formação recente, possui uma maior instabilidade. Já os tabuleiros pré-litorâneos são formados na medida em que os rios demandam o litoral e entalham a superfície. Possuem maior estabilidade, pois têm uma formação mais antiga (Tércio/Quaternário), ambientes que configuram a área de estudo.

2. Localização da área de estudo

A lagoa do Catú está localizada no município de Aquiraz-CE (figura 01). Estando limitada pelas coordenadas UTM 0567000E, 9561273N e 0575000E, 9569000N. Apresenta uma área superficial de 2.420.000,00m², um perímetro de 17.430,00m. O volume de água da lagoa é aproximadamente de 7.455.610m³. Segundo dados da Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE – é responsável por 30% da água que abastece a sede e ainda é utilizada para pesca artesanal e esportiva e práticas esportivas náuticas como: barco, embarcações a motor, “jet ski”, lancha e outros equipamentos para práticas aquáticas.

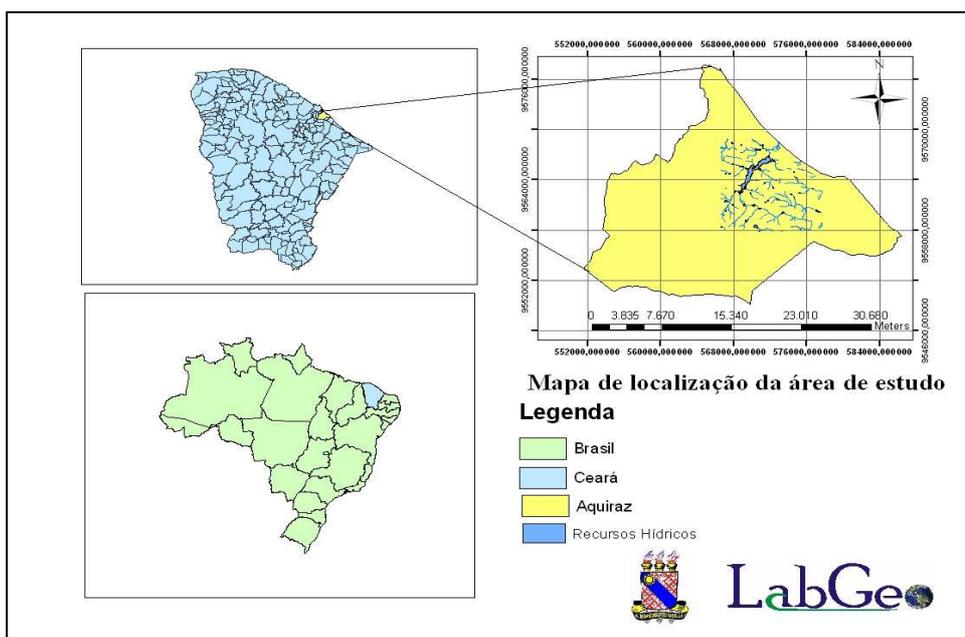


Figura 1 – Localização da área de estudo

A cidade de Aquiraz situa-se no nordeste do Estado do Ceará (27 km da capital), faz limites ao norte com Fortaleza; ao sul com os municípios de Horizonte, Pindoretama e Cascavel; a leste com o oceano Atlântico e a oeste com as cidades de Eusébio e Itaitinga. Possui uma área de 483 km² e pertence a Região Metropolitana de Fortaleza. O município possui uma bacia hidrográfica de expressão significativa - a bacia do rio Catú, onde se localiza a lagoa de mesmo nome, que em todo seu curso vem sofrendo uma forte ocupação.

A bacia hidrográfica do rio Catú possui uma extensão longitudinal de 28 km e uma área total de 167,4 km², e é limitada pelas coordenadas geográficas 3°50' e 4°06' de latitude sul, 38°15' e 38°31' de longitude oeste. Destaca-se no município por abranger cerca de 33% do território. Suas nascentes estão localizadas em áreas de tabuleiros costeiros, possui em seu alto curso uma largura de 7,5 km; no médio sua largura é em torno de 4 km e no baixo curso do rio a bacia conta com 7 km.

Considerando sua localização, Pessoa, destaca que a mesma está “embutida na superfície dos tabuleiros pré-litorâneos, assumindo características particulares, pois se trata de uma unidade de formação recente e dinâmica com mudanças significativas constantes, tanto físicas quanto sociais” PESSOA (2003).

3- Caracterização da área de estudo

A Lagoa do Catú enfrenta vários problemas ambientais de ordem natural e também devido à intervenção antrópica. A intervenção humana passou a ser mais intensa a partir da década de 70. Nessa época foi construída uma passagem molhada no rio. Já na década de 90, uma barragem foi construída pela prefeitura de Aquiraz na foz do rio para manter o nível de armazenagem da Lagoa do Catú mais elevado e garantir abastecimento para o município. Relacionados aos problemas naturais, podemos citar os processos de morfodinâmica e sedimentológicos, que resultaram no barramento do rio pelo campo de dunas móveis – esse processo deu origem à Lagoa do Catú, citada anteriormente e que será o objeto de estudo deste trabalho.

A construção da barragem acarretou graves impactos para a bacia do rio Catú. Entre eles, podemos citar o assoreamento dos leitos fluviais, as alterações na hidrodinâmica e

morfodinâmica e o aumento da área de inundação no entorno da lagoa (em anos com índice pluviométrico acima da média, como em 1994). Na tentativa de controlar as inundações, foi construído, em 2002, um vertedouro de concreto que permite o escoamento do fluxo da água em direção ao mar. Outro problema que vem tendo grande destaque é a especulação imobiliária nos arredores da lagoa. A região possui grandes atrativos naturais para a exploração turística. Como o turismo no Ceará é uma atividade bastante valorizada, o poder público investe com o intuito de obter retorno imediato.

A lagoa do Catú vem nos últimos anos sofrendo desmatamentos - conseqüentemente interferência na composição faunística e florística -, processos erosivos, assoreamentos, eutrofização dos recursos hídricos, especulação imobiliária - que se intensificam com a construção de grandes empreendimentos.

Segundo PESSOA, “o primeiro tipo de impacto é o desmatamento, que provoca má conservação do solo, maior escoamento superficial, o regime hídrico fica alterado, há maior turbidez, além de haver alteração da biologia aquática, provocando assoreamento nos rios e lagos e ainda eutrofização”.

De acordo com a resolução do CONAMA nº. 303/2002 é uma área de preservação permanente e, por possuir área superior a 20 ha (hectare) deve ter preservado 100m de largura no seu entorno. O tratamento legal das Áreas de Preservação Permanente iniciou-se com o Código Florestal, por meio da Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965, definindo as APPs nos termos dos artigos 2º e 3º. Considerando como de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural localizadas ao longo de cursos d’água, dentre outros espaços.

Pela sua dinâmica natural e a sua biodiversidade afirma-se que “Os ambientes lacustres geralmente são ricos em fauna e flora. A maioria dos produtores é de organismos fotossintetizantes, plantas que vivem total ou parcialmente submersas, e pelo fitoplâncton, constituído por uma infinidade de seres fotossintetizantes, tais como algas verdes, cianofíceas e diatomáceas, que flutuam próximo á superfície” GONZAGA (1999).

4. Metodologia de Trabalho

A fundamentação teórico-metodológica baseou-se na abordagem sistêmica dirigida ao estudo da paisagem. E teve como base a Teoria Geral de Sistemas e de Geossistemas, classificação das unidades geoambientais de BERTRAND (1972), que facilita a identificação e delimitação dos chamados sistemas ambientais. A delimitação desses sistemas servirá para identificação das unidades geoambientais, configuradas através de geossistemas e geofácies e, dessa forma identificar as potencialidades e limitações dessas unidades.

“A paisagem é derivada de três atributos principais: o potencial abiótico, o potencial biótico (vegetais e animais) e o potencial antrópico atuando nos dois processos”. BERTRAND (1972).

Ainda segundo BERTRAND (1972), “a paisagem não é simples adição de elementos geográficos, mas, formado por diferentes paisagens que, constituem estágios da evolução dos geossistemas, resultando da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos, que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável em perpétua evolução. Na verdade, esses elementos são parceiros e recíprocos da paisagem, estabelecendo apenas a escala a ser utilizada”.

Segundo SOTCHAVA (1977), “a paisagem não se deve estudar a natureza isoladamente, sua morfologia, mas as conexões que existe entre os elementos que a compõe, relacionando os aspectos antrópicos do ambiente, às ligações diretas e de “feed back” que

aparece nesse caso, portanto o geossistema é um sistema natural que troca energia e matéria com sistemas vizinhos aos quais estão interligados”.

Em função da escala de trabalho será possível delimitar um geossistema maior, a planície flúvio-lacustre do rio Catú. E a partir das análises de variabilidades relacionadas às modificações do relevo, variações da drenagem, diversidades fisionômicas da cobertura vegetal e as formas de uso e ocupação do solo, esta unidade maior será subdividida em geofácies.

“As planícies lacustres e áreas de acumulação inundáveis bordejam lagoas perenes do litoral e tabuleiros pré-litorâneos ou correspondem a áreas aplainadas com ou sem cobertura arenosa submetida a inundações periódicas” LIMA (2000).

A geologia da lagoa, segundo PESSOA (2003), “trata-se de uma unidade geológica do período Tércio/Quaternário (Plio-Pleistoceno), ampla sedimentação continental fluvial da Formação Barreiras e sedimentação eólica litorânea de dunas (fixas, semifixas e moveis). Sobre elas há acúmulos recentes de sedimentos argilo-arenosos de origem fluvial”.

4.1 Material

Com relação aos levantamentos e mapeamentos da área de estudo proposto devem ser considerados e valorizados os trabalhos já produzidos e os impactos que têm sido gerados em função do plano de Desenvolvimento Integrado do Governo.

Nesse sentido utilizou-se o seguinte material:

- Folhas Planialtimétricas da SUDENE/DSG, como fonte referência na sistematização dos dados espaciais e o corrigidas pelo sistema SRTM;
- Mapas planialtimétricos e temático do Estado, com orientação e valorização da base física de definição das diretrizes de ação;
- Imagens do satélite IKONOS(2002) no formato digital em CD;
- Ortofocarta cedida pelo IPECE, na escala de 1:20.000
- Microcomputadores para manipulação e geração de dados;
- Plotters Jato de Tinta como instrumento de saída;
- Softwares do tipo SIG para manipulação e saída ;
- GPS;

4.2 Procedimentos

O presente trabalho teve como objetivo primordial mapear as diferentes formas de ocupação e exploração desordenada da área do entorno da Lagoa do Catú. A utilização do Geoprocessamento e do Sensoriamento Remoto foi imprescindível para a realização da pesquisa. A avaliação baseou-se na interpretação visual de imagens orbitais provenientes do Satélite IKONOS e em meio digital das ortofotocartas que por meio de classificação foi possível mapear as diferentes formas de uso e ocupação, atividades de campo que permitiu averiguação dos níveis de impactos na área de preservação da Lagoa. Para a delimitação da APP do entorno da lagoa, foi gerado uma zona correspondente a 100 m de largura (*buffer*) em uma área maior correspondente a 1000m do seu entorno para fins de identificação dos fluxos de pressão para área do espelho d'água propriamente dito. Para tais procedimentos utiliza-se o auxílio do software Spring 4.3.

5. Resultados e Discussão

A partir da análise das imagens pudemos constatar os diversos níveis de ocupação existentes na Área de Preservação Permanente do entorno da Lagoa do Catú. O uso e ocupação do solo ocorrem principalmente com construções de casas de veraneio e segunda residência, desrespeitando completamente a legislação vigente que considera a área como de preservação permanente. A vegetação original da Lagoa praticamente não existe e, mesmo sendo secundária é raramente encontrada espécies tipicamente de áreas de ambientes lacustre. Com o desmatamento as conseqüências podem ser irreversíveis e, acarretam principalmente na erosão e empobrecimentos dos solos com um maior agravante vem gerando assoreamento na Lagoa. As edificações e loteamentos estão presentes em toda a área da APP, tornando o acesso à Lagoa quase inviável, pois devido as construções o seu entorno está praticamente privatizado, conforme pode ser observado na figura 2.

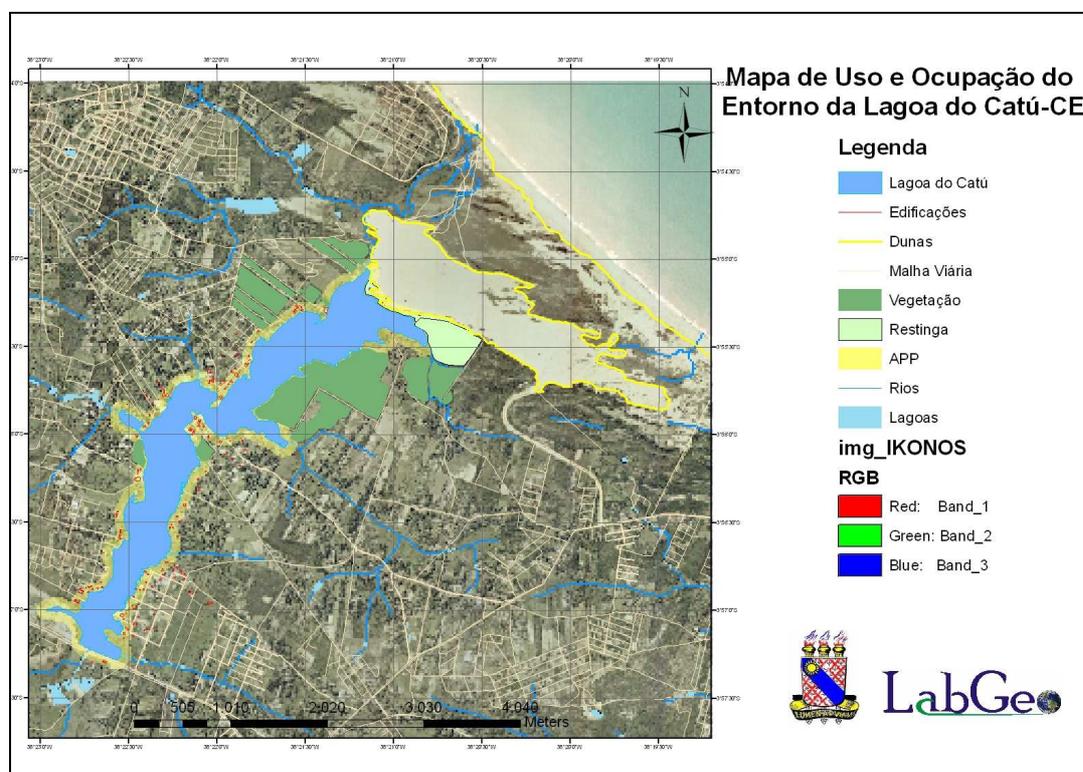


Figura 02 – Mapeamento da ocupação na área de APP da Lagoa do Catú

6. Considerações

A Lagoa do Catú devido a sua beleza natural vem nos últimos anos sofrendo com a ocupação desordenada do seu entorno. A análise das imagens de satélite aliadas ao SIG (que permitiu a delimitação da APP) nos possibilitou a verificação dos níveis de ocupação da área de proteção permanente no entorno da Lagoa, demandando uma elevada pressão sob a área a Lagoa.

A partir dos dados podemos constatar a necessidade e urgência para que haja um plano de monitoramento na região por parte dos órgãos competentes (municipal, estadual e federal). Dessa forma, seria possível atenuar e minimizar o processo de ocupação e ainda verificar possíveis formas de reversão dos impactos ambientais já existentes.

7. Bibliografia

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global**. Caderno de Ciências da Terra. São Paulo: Gráfica Cairu, 1972.

BRASIL (2002). **Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, os limites das APPs em reservatórios artificiais. Brasília: DOU, 2002.

BRASIL (2002). **Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, os limites das Áreas de Preservação Permanente. Brasília: DOU, 2002

BRASIL (1965). **Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o Código Florestal Brasileiro. Brasília: DOU, 1965.

CARDOSO, Evanildo Santos. **Análise das condições ambientais do litoral do Iguape e Barro Preto – Aquiraz/CE**. Dissertação de Mestrado/ PRODEMA – UFC. Fortaleza, 2003.

GONZAGA, Luis. EIA/RIMA. **Açude Catú-Cinzenta. Secretaria de Recursos Hídricos**. Fortaleza-Ce 1999.

LIMA, Luiz Cruz; SOUZA, Marcos José Nogueira & MORAIS, Jáder Onofre. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: FUCEME, 2000.

PESSOA, Ercio Flavio Viana. Análise geoambiental da bacia hidrográfica do Rio Catu – CE. Dissertação de Mestrado / MAG – UECE. Fortaleza, 2003.

SOTCHAVA, V.B. **O estudo dos geossistemas**. Método em Questão nº16, IGEOG – SPP, São Paulo, 1977.