

GEOPROCESSAMENTO APLICADO AO MAPEAMENTO DAS FORMAS DE USO DA TERRA NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) DA LAGOA DO URUAÚ – BEBERIBE/CE.

Eveline Andrade Mesquita
Universidade Estadual do Ceará
evelinemesquita21@gmail.com

Maria Lucia Brito da Cruz
Universidade Estadual do Ceará
E-mail: mlbcruz@gmail.com

Leila Romana do Ó Pinheiro
Universidade Estadual do Ceará
ramona.pinheiro2@hotmail.com

EIXO TEMÁTICO: GEOGRAFIA FÍSICA E GEOTECNOLOGIAS

Resumo:

As lagoas costeiras do Brasil têm sido utilizadas para diversos fins dentre eles área de lazer, controle de inundações, valorização imobiliária e turística da região. O turismo e a especulação imobiliária são exemplos de atividades que ocorrem no processo de ocupação das lagoas costeiras cearenses onde é possível observar em muitos casos o descumprimento da legislação ambiental pertinente as APPs (Áreas de Preservação Permanente). Assim a área de estudo selecionada foi a Lagoa do Uruaú, localizada no município de Beberibe e tem por objeto analisar e mapear os tipos de uso e ocupações da APP da lagoa. A pesquisa foi desenvolvida por meio da utilização de uma metodologia que contemplou a análise das modificações impressas na paisagem e técnicas de geoprocessamento para elaboração do mapa de uso e ocupação da área. Com o estudo pode-se observar a necessidade de um plano de monitoramento na região, pois desta maneira será possível atenuar e minimizar o processo de ocupação.

Palavras-Chave: Geoprocessamento, Uso e ocupação, Lagoa do Uruaú.

Abstract:

The Brazilian coast lagoons have been used to many different purposes, what we can include joy areas, inundations control, immovable and tourist valorization. This last two are examples of the activities that happen in the coast lagoons occupation process in the state of Ceará, where is possible to observe, in many cases, the not following of the environmental legislation code about the permanent preservation areas (PPA). In this way, the elected research area is the Uruaú lagoon, located in the city of Beberibe. This article's purpose is to analyze and to graph the kinds of use and ways of occupation of the referred PPA. The research methodology contemplates an analyze of the modifications printed in the landscape and techniques of Geographic information system to elaborate a graph of region's use and occupation. With this study, we can observe the need of a observation plan of the region, to attenuate the occupation process.

Key words: Geographic information system, Use and occupation, Uruaú lagoon

01. INTRODUÇÃO

As lagoas costeiras do Brasil têm sido utilizadas para diversos fins, pois muitos são os serviços que tais ecossistemas aquáticos podem oferecer e dentre eles podemos citar: área de lazer, controle de inundações, receptor de efluentes domésticos e industriais tratados, valorização imobiliária das áreas do entorno, beleza cênica e valorização turística da região.

Dentro desse contexto, a zona costeira do Ceará, área na qual estão localizadas as lagoas costeiras, tem condições extremamente atrativas e privilegiadas para os mais variados assentamentos humanos. No entanto, a fragilidade ambiental e a vulnerabilidade ao antropismo justificam os cuidados legais para a sua preservação e conservação (NASCIMENTO, 2010).

O turismo e a especulação imobiliária são exemplos de atividades as quais ocorrem no processo de ocupação do espaço no entorno das lagoas costeiras cearenses, nota-se com isso o grande interesse para construção da segunda residência, onde é possível observar em muitos casos o descumprimento do que estabelece a legislação ambiental pertinente.

Os lagos, lagoas e reservatórios são protegidos por lei federal através da criação das Áreas de Preservação Permanente (Brasil, 1965), possuem as margens ao seu redor, uma faixa marginal cuja largura mínima seja de: 15m (quinze metros) para o reservatório de geração de energia elétrica com até 10ha (dez hectares), sem prejuízo da compensação ambiental; 30m (trinta metros) para a lagoa ou reservatório situados em área urbana consolidada; 50m (cinquenta metros) para reservatório natural de água situado em área rural, com área igual ou inferior a 20ha (vinte hectares); 100m (cem metros) para reservatório natural de água situado em área rural, com área superior a 20ha (vinte hectares).

Segundo Boin (2005), mesmo após a aprovação do Código Florestal, a ocupação das áreas de preservação permanente continuou a ocorrer de forma rápida e a busca pela produção de alimentos, água potável mais acessível, madeira e combustível foram atrativos para ocupação dessas áreas. O não cumprimento da Lei 4771/65, entretanto, colocou em risco e, em alguns casos, acarretou em danos irreversíveis para diversidade da vida e qualidade dos recursos hídricos.

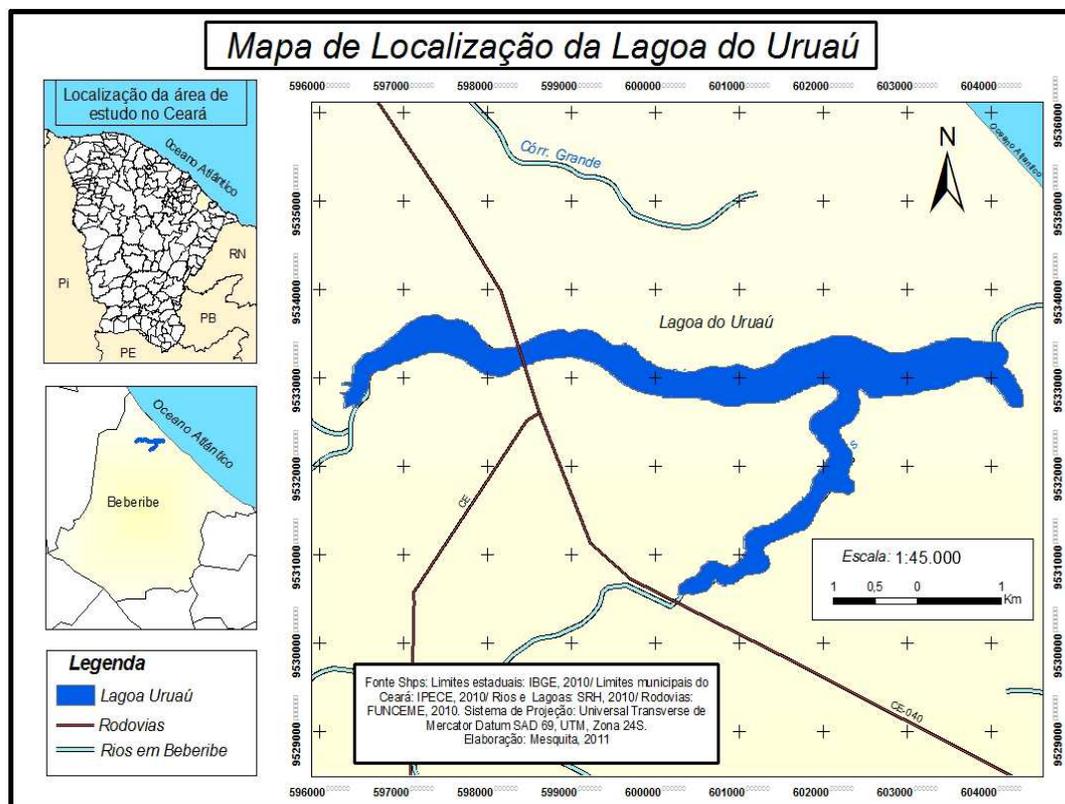
Nesse sentido, o presente estudo tem como objeto analisar e mapear os tipos de uso e ocupações da APP (Área de Preservação Permanente) da Lagoa do Uruaú. A lagoa esta inserida em uma APA (Área de Proteção Ambiental), ou seja, faz parte de uma Unidade de Conservação (UC). Desta forma a pesquisa tem o intuito auxiliar as ações de gestão e planejamento ambiental por meio da análise dos tipos de uso e ocupação da APP, o que deverá fornecer subsídios à elaboração de propostas ao manejo do ambiental na APA.

02. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Lagoa de Uruaú está situada no Município de Beberibe (fig 01), litoral leste do Estado do Ceará, distante de Fortaleza 90 Km. Estando limitada pelas coordenadas 4°13'22.48"S e 38°4'44.82"W. Apresenta uma área superficial de 4.100.000,00m² e um perímetro de aproximadamente 22.634,00m. O acesso à lagoa, partindo da capital cearense, é feito pela CE 040 indo até o município

de Beberibe aonde, pela mesma rodovia e por vias secundárias, se chega às comunidades que vivem na beira da lagoa (COGEHR, 2010).

Figura 01: Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Eveline Mesquita, 2011.

O solo do município é, em geral, de baixa fertilidade natural, contudo a pluviosidade média é alta, ligeiramente acima de 900,00 mm por ano. Também não possui boa permeabilidade. Problemas de drenagem e consequente erosão são verificados apenas nas áreas de encostas próximas ao mar, situadas sobre terrenos argilosos de falésias (COGEHR, 2010).

A lagoa do Uruaú constitui um dos maiores reservatórios de água doce de origem natural do Estado e é considerada zona de proteção dos recursos Ceará. Integra parte dos ecossistemas da planície litorânea e dos tabuleiros pré-litorâneos, onde a planície flúvio-lacustre apresenta-se embutida. A vegetação é diversificada, desde espécies de gramíneas até componentes arbóreos ou arbustivos, conforme localização na faixa praial, dunas fixas e semi-fixas, tabuleiros pré-litorâneos ou a mata ciliar da lagoa. A composição faunística da área é relativamente pouco diversificada, apresentando uma baixa densidade de povoamento e com características diferenciadas para cada ecossistema, onde podem ser encontradas espécies deslocadas do seu hábitat natural em função da ação antrópica (CIDADES, 2010).

A rede de drenagem desta bacia tem sua montante situada nas proximidades da Serra do Bento, Município de Cascavel, onde nasce o Córrego Cajueiro que ao se encontrar com o Córrego Muriti recebe a denominação de Córrego do Pântano que se estende até a lagoa. Seus afluentes formam uma pequena bacia situada entre as bacias do Rio Choró e do Pirangi. Esta pequena bacia está inserida no conjunto de bacias denominada Bacia Metropolitana de Fortaleza (COGEHR, 2010).

Em torno delas existem cinco comunidades (Cumbe, Carrapicho, Caetano, Cutia e Ponta D'água) que se utilizam da lagoa para sobrevivência. Suas principais atividades econômicas são: a pesca, a agricultura de subsistência, turismo e o artesanato (IBGE, 2007).

03. METODOLOGIA

A fundamentação teórico-metodológica baseou-se na abordagem sistêmica dirigida ao estudo da paisagem. O conceito de paisagem em uma abordagem sistêmica que procura relacionar os fatores bióticos e abióticos num processo dinâmico interagindo entre si. E para compreendermos a paisagem é necessário entender o processo interativo dos fatores que modelam o meio. A ação antrópica atua intensificando o processo de construção e desconstrução da paisagem.

Dentro dessa análise a paisagem pode ser conceituada, em determinada amostra do espaço, como “o resultado 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” (BERTRAND, 1972 p.141).

O conceito de paisagem em uma abordagem sistêmica procura relacionar os fatores bióticos e abióticos num processo dinâmico interagindo entre si. E para compreendermos a paisagem é necessário entender o processo interativo dos fatores que modelam o meio. A ação antrópica atua intensificando o processo de construção e desconstrução da paisagem

Segundo Casseti (1995) o homem se apropria da natureza e a transforma, com isso pode trazer alterações significativas na exploração biológica, gerando gradativamente modificações no potencial ecológico. Temos assim a sociedade como elemento produtor e modificador da paisagem trazendo disparidades ao meio natural, ou seja, ocasionando tensões para a degradação ambiental.

Assim a pesquisa propõe o mapeamento da APP da Lagoa do Uruaú para analisar as formas de uso e ocupação da área que acarretam modificações impressas na paisagem. Foram utilizadas técnicas de geoprocessamento, pois esta vem se mostrando uma alternativa viável e confiável no tocante a automatização de procedimentos técnicos e operacionais de metodologias para o monitoramento ambiental auxiliando o poder público (municipal, estadual e federal) e assim reduzindo as deficiências relativas ao cumprimento das leis quanto de manutenção das APP's.

Dessa maneira, as técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto constituem hoje um conjunto de ferramentas aplicáveis para obtenção de dados a serem utilizados no planejamento e mapeamento, tanto em níveis regionais quanto em níveis municipais. Segundo Nascimento (2006) a funcionalidade e eficácia desses procedimentos, integrada às informações produzidas pelas imagens de satélite, sobretudo as de alta resolução espacial, podem produzir diagnósticos e fortalecer as ações ambientais de monitoramento como suporte para os instrumentos jurídicos de controle e fiscalização desses ambientes.

A primeira ação realizada para construção da base de dados georreferenciados foi à delimitação da área da lagoa onde foram obtidos os *shps* na Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará - SHD. Para tais procedimentos conta-se o auxílio do software livre. Com o referido acima e com as características apresentadas pela lagoa foi delimitada sua APP que correspondente a 100 m de largura e uma área maior foi definida uma extensão de 300 metros para delimitação da área mapeada, para fins de identificação dos fluxos de pressão na área do espelho d'água propriamente dito, delimitada de forma automatizada (buffer) a partir do limite da Lagoa.

Isso teve como propósito realizar uma melhor caracterização dos processos de degradação existentes na localidade. Tal delimitação partiu do princípio que para efetuar uma análise dos impactos socioambientais deve-se considerar uma área maior que simplesmente a APP, uma vez que os processos que ocorrem próximos, e não somente até esse limite, também são significativos para a compreensão dos impactos socioambientais decorrentes na área, principalmente em se tratando de um componente da rede hidrográfica como é caso (GUERRA; CUNHA, 2001).

Foram adquiridas imagens IKONOS e QuickBird, do ano de 2010, obtidas pelo Google Earth, pois eles possuem alta resolução e assim permite visualizar a área com muito mais detalhes. O mapeamento foi executado com escala 1:40.000 a partir da aplicação de técnicas de geoprocessamento e processamento digital de imagens. Estas geotecnologias foram utilizadas no mapeamento da área de APP e na organização e estruturação da informação geográfica em uma base digital devidamente georreferenciada e assim a identificação espacial sendo gerado como produto final o mapa de uso e ocupação da APP da Lagoa do Uruaú visando as modificações na paisagem decorrentes das formas de ocupação na área.

04. ASPECTOS LEGAIS DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E SUA IMPORTÂNCIA.

Foi a partir da década de 1930 que começaram os prenúncios sobre planejamento ambiental no Brasil, quando foram modelados os planejamentos de recursos hídricos e gestão de bacias hidrográficas e, conseqüentemente, criou-se a constituição do Código de Águas, do Código Florestal e

da Lei de Proteção à Fauna. Em 1934, o Decreto nº 23.793 foi o primeiro Código Florestal a ser aprovado. Depois de 31 anos, foi criada a Lei 4771/65 (Código Florestal) (ZANATTA; LEAL, 2009).

O conceito de Áreas de Preservação Permanente (APP) presente no Código Florestal brasileiro (Lei 4.771 de 15/09/1965), emerge do reconhecimento da importância da manutenção da vegetação de determinadas áreas, as quais ocupam porções particulares de uma propriedade, não apenas para os legítimos proprietários dessas áreas, mas, em cadeia, também para os demais proprietários de outras áreas de uma mesma comunidade, de comunidades vizinhas, e, finalmente, para todos os membros da sociedade.

Conforme definido pelo Código Florestal, as Áreas de Preservação Permanente (APP's) são espaços protegidos, cobertos por vegetação nativa, com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, a proteção do solo e assegurar o bem-estar das populações humanas onde são definidas, como áreas de preservação permanente, as áreas situadas: a) ao longo dos cursos d'água, devendo ser respeitada uma faixa mínima em função da largura do rio desde o nível mais elevado; b) ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios naturais e artificiais; c) nas nascentes de olhos d'água; d) no topo de morros, montes, montanhas e serras; e) nas encostas com inclinação superior a 45° graus (BRASIL, 1965).

As áreas de preservação permanente representam uma porção do espaço físico que não deve ser ocupada e/ou alterada. Estas têm fundamental importância para a manutenção dos cursos de água, pois: auxiliam na infiltração de água no solo, facilitando o abastecimento do lençol freático; mantêm a qualidade da água, dificultando o escoamento superficial de partículas e sedimentos que causam poluição e assoreiam os recursos hídricos; fornecem sombra, mantendo a estabilidade térmica da água; impedem o impacto direto da chuva no solo, minimizando processos erosivos; servem de abrigo e alimento para grande parte da fauna aquática (LIMA; ZAKIA, 2004).

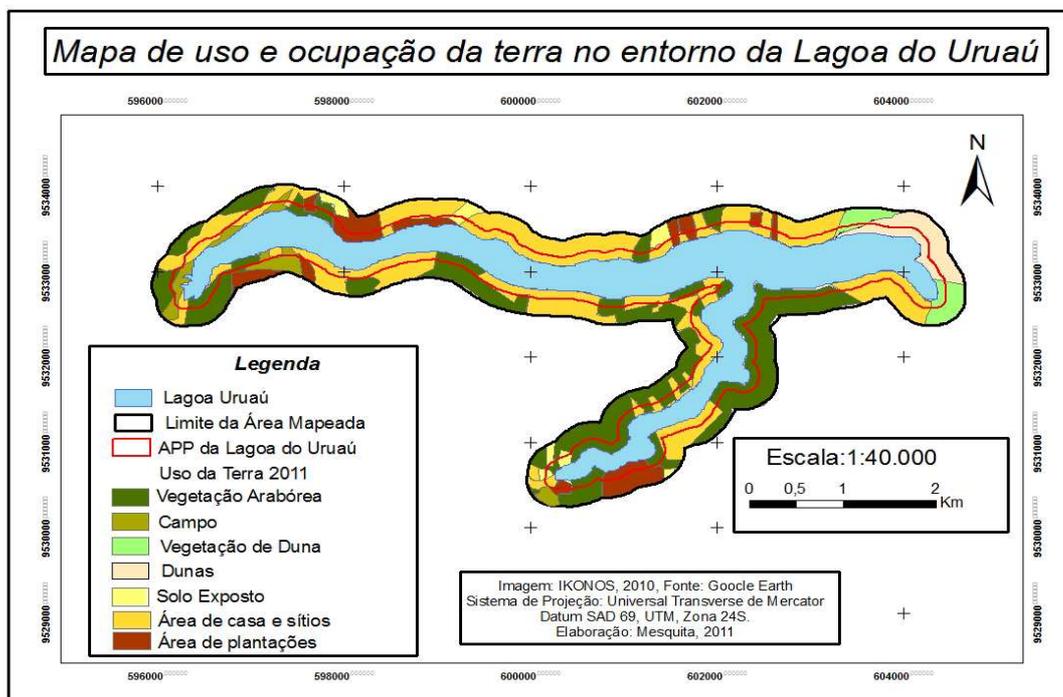
Todavia, segundo Boin (2005), mesmo após a aprovação do Código Florestal, a ocupação das áreas de preservação permanente continuou a ocorrer de forma rápida e a busca pela produção de alimentos, água potável mais acessível, madeira e combustível foram atrativos para ocupação dessas áreas. O não cumprimento da Lei 4771/65, entretanto, colocou em risco e, em alguns casos, acarretou em danos para diversidade da vida e qualidade dos recursos hídricos.

05. APP DA LAGOA DO URUAÚ

Os resultados obtidos foram cartografados a partir da análise das imagens aéreas e assim podem-se constatar os diferentes tipos de uso e ocupação da Lagoa do Uruaú (Fig. 02), que expressão, o uso e ocupação do solo, principalmente com construções de casas de veraneio e segunda residência

desrespeitando completamente a legislação vigente que considera a área como de preservação permanente.

Figura 02: Mapeamento de uso e ocupação da terra no entorno da Lagoa do Uruaú.

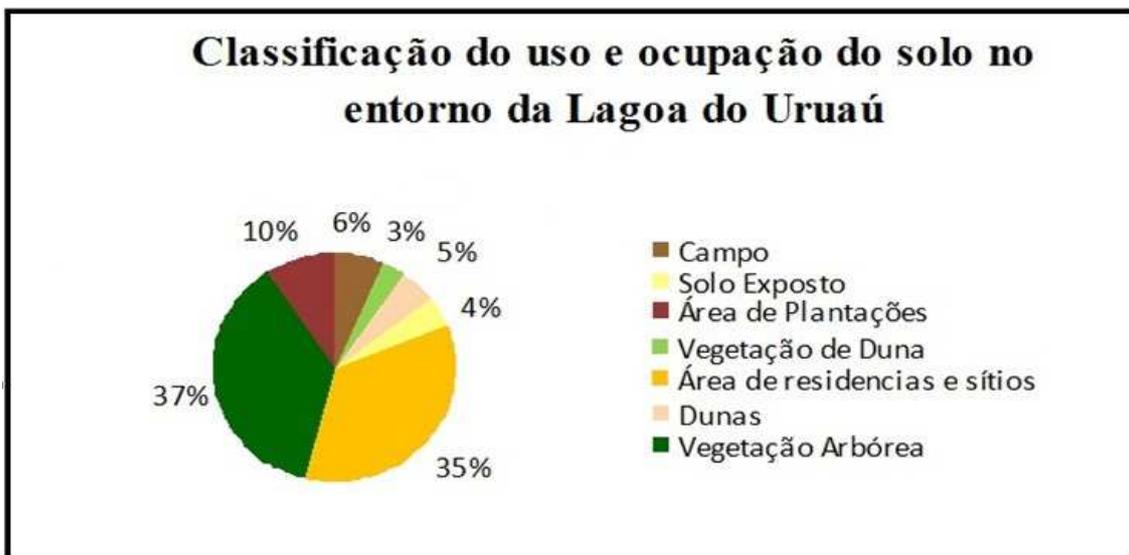


Fonte: Eveline Mesquita, 2011.

O gráfico 01 traz o gráfico com percentagem dos tipos de formas de uso e ocupação presentes na área ao entorno da Lagoa do Uruaú onde observa-se que a retirada da mata ciliar no entorno da lagoa para as modificações impressas na paisagem.

Assim verificou-se que a maior representação da ocupação dos espaços na área apresenta-se 49% com alteração na paisagem onde a principal forma de ocupação se dá por casas de veraneio (35%) e por áreas de plantação (10%) e solo exposto (4%) que são construídas desobedecendo ao Código Florestal que define 100m de preservação das margens para o caso da referida lagoa. As edificações e loteamentos estão presentes em toda a área da APP, dificultando o acesso à lagoa, pois devido às construções o seu entorno está praticamente privatizado os outros 51 % do entorno da lagoa são representados por áreas não antropizadas (fig. 04 e 05).

Gráfico 01: Representação relativa das classes de uso e ocupação do solo no entorno da Lagoa do Uruaú



Organização: Eveline Mesquita, 2012.

Na área que apresenta ocupação antrópica é observado que muitas das construções avançam no leito do corpo hídrico como decks, piers e muros (Fig. 03; 04). Em um braço da lagoa (braço da Caiana) ainda é verificada a existência de propriedades não edificadas, possuindo mata original, porém, empreendimentos já estão sendo programados, como condomínios fechados. O que acarreta uma valorização imobiliária, o acesso a terra é uma problemática identificada na vila de pescadores do Uruaú. Os moradores afirmam que estão esgotados os terrenos disponíveis para construção de habitações pelas famílias locais. Já podem ser encontradas mais de uma família ocupando lotes (agregados) (COGERH, 2010).

Figura 03: Uso e ocupação ao redor da Lagoa



Fonte: Mesquita, 2011.

Figura 04: Casa de Veraneio



Fonte: Sampaio, 2008.

As culturas temporárias, outra forma do uso é ocupação no entorno da lagoa constatada na pesquisa, são expressas por cultivos de hortaliças e plantas frutíferas em sua maioria para subsistência. Tal prática, além da descaracterização da paisagem, acarreta também segundo uma série de implicações tais como a utilização de produtos químicos para aumentar a produtividade e eliminar ou

evitar pragas, o desmatamento, estes contaminam o solo, chegando aos corpos hídricos pelo escoamento superficial contaminando os recursos hídricos.

As modificações impressas no entorno da lagoa do Uruaú acarretam transformações na paisagem que comprometem a qualidade ambiental, principalmente o equilíbrio ecológico do sistema lacustre. Assim faz-se necessário exercer sobre esse espaço um conjunto de ações de planejamento e gestão ambiental.

06. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesta pesquisa mostram os conflitos entre o uso e ocupação e a necessidade de proteção das áreas de preservação permanente da Lagoa do Uruaú que com o auxílio de técnicas de Geoprocessamento possibilitou a verificação dos níveis de ocupação da Área de Proteção Permanente no entorno da Lagoa, acarretando modificações na paisagem.

A partir dos dados pode-se constatar a necessidade 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.

07. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOIN, M. N. 2005. **Áreas de Preservação Permanente: Uma visão prática.** In: **Centro de Apoio Operacional de Urbanismo e Meio Ambiente.** (Org.). Manual Prático da promotoria de Justiça do Meio Ambiente. 1 ed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2005, v. 2, p. 849-861.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física global** - Esboço Metodológico 13 Caderno de Ciências da Terra. São Paulo, Instituto de Geografia, USP, 1972.

BRASIL. **Lei Federal nº 4771/65**, de 15 de setembro de 1965, alterada pela Medida Provisória nº 2.166 – 67, de 24 de agosto de 2001. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2001.

_____. **Resolução do CONAMA 302, de 20 de março de 2002.** Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2002a.

_____. **Resolução do CONAMA 303, de 20 de março de 2002,** Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2002b.

COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. **Revisão do plano de gerenciamento das águas da bacia metropolitanas e elaboração dos planos de gerenciamento das águas das bacias do Litoral, Acaraú e Coreau, no estado do Cear.** Fase 1: Estudos Básicos e Diagnóstico. Relatório de Fase 1 – RF1. Bacia do Acaraú. Fortaleza-CE, 2010. 196 p.

CASSETI, V. **Ambiente e Apropriação do Relevo.** São Paulo: Contexto, 2º Ed. 1995.

CIDADES. **Perspectivas para o meio ambiente urbano: GEO Beberibe.** / coordenado por Joísa Barroso. Ceará, Fortaleza: Cearah Periferia, 2010.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Impactos ambientais urbanos no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **IBGE**, 2007. Cidades. Disponível no endereço <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acessado no dia 22 de dezembro de 2011.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia da matas ciliares. In Rodrigues, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: Edusp/FAPESP, 2ª Ed., 2004. 320 p.

NASCIMENTO, F. R. **Degradação Ambiental e Desertificação no Nordeste Brasileiro: o contexto da bacia hidrográfica do Acaraú-Ce.** 2006, 325p. Tese apresentada no programa de Pós-Graduação em Geografia na Universidade Federal Fluminense. Niterói-RJ.

NASCIMENTO, A. P. do. **Análise dos Impactos das Atividades Antrópicas em Lagoas Costeiras - Estudo de Caso da Lagoa Grande em Paracuru – Ceará.** Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências do Mar - LABOMAR, Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Universidade Federal do Ceará – UFC, 2010.

ZANATTA, F. A. S.; LEAL, A. C. **Análise ambiental das áreas de preservação permanente no médio curso do rio Paranapanema.** In: XIII Simpósio Nacional de Geografia Física Aplicada. 2009, Viçosa-MG. Trabalhos completos, Eixo 03... Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2009, 13p.