

IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS E REGULAMENTAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO NA LAGOA AZUL DE JIJOCA

IDENTIFICATION OF IMPACTS AND REGULATION OF USE AND OCCUPATION IN THE BLUE LAGOON FROM JIJOCA.

Natália Caroline de Aquino Lopes¹

Priscilla Azevedo Aguiar²

Maria Lúcia Brito da Cruz³

Universidade Estadual do Ceará – Curso de Bacharelado em Geografia

LabGeo – Laboratório de Geoprocessamento - UECE

¹ncarol_aquino@yahoo.com.br

²priscillaazevedoaguiar@gmail.com

³mlbcruz@gmail.com

RESUMO

Esse estudo refere-se à Lagoa Azul, situada na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, estando localizada no município de Cruz, que tem como objeto avaliar as limitações de uso e ocupação da lagoa segundo a Legislação Ambiental estabelecida pela Resolução CONAMA nº 001/86. O complexo de lagoas de Jijoca, ao qual pertence à Lagoa Azul, foi originado a partir do movimento de dunas costeiras associados aos ventos fortes e geomorfologia costeira, que obstruíram os canais de drenagem dos rios e riachos, formando dessa forma importantes sistemas lacustres e flúvio-lacustres. As lagoas costeiras são exceções dentro do contexto hidrológico da zona costeira, representando dessa forma importantes fontes de abastecimento de água e pesca para a comunidade local, e a análise nesse estudo possibilita a classificação dos usos e domínios de ocupação na área da lagoa e avalia suas condições ecodinâmicas, objetivando principalmente a manutenção da dinâmica natural e a articulação entre os sistemas ambientais observados na lagoa. As análises foram viabilizadas através de recursos tecnológicos de Geoprocessamento, tais como GPS e imagens de satélites da área de estudo conseguidos através do sistema de imageamento orbital como CIBERES-2, QUIK-BARD, sendo utilizado o método de análise integrada, observando os aspectos bióticos e abióticos e a ação antrópica, delimitando os sistemas ambientais e as condições de uso-ocupação. A área de estudo é de aproximadamente 5.33 km² com perímetro de 32.557 km e profundidade média de 3.98 m. A Lagoa Azul corresponde a 17% da área da Lagoa de Jijoca, na qual, se identificou e se definiu as características das diversas variáveis que compõem o meio físico, os impactos ambientais e a relação de uso e ocupação, em conformidade com a regulamentação estabelecida pela legislação ambiental.

Palavras-chave: Lagoa Azul-CE, Impactos Ambientais, Legislação Ambiental.

ABSTRACT

This study is about Lagoa Azul-Ce (Blue Lagoon), located in the Area of Environmental Protection, of the Jijoca Lagoon, in municipality called Cruz. The purpose of this study is considering the limitations of use and occupation of the lagoon according to Environmental Laws established for CONAMA Resolution Nº 001/86. The complex of lagoons from Jijoca, where the Lagoa Azul-Ce (Blue Lagoon) is located, appeared from the coast dunes movement associated with strong winds and coast geomorphology, that blocked the canals of the rivers and streams, forming important lacustrines and fluvio-lacustrines systems.

The coast lagoons are exceptions in the hydrologic context from the coast zone, representing important sources of water supply and fishing for local community. The analysis in this study brings/allows the classification of uses and controls of occupation in the lagoon area. The study

considers the eco-dynamic conditions lagoon area, with a main purpose of keeping the natural dynamic and relation between the environmental systems from the lagoon.

It was possible to get the analysis through technologic resources of Geoprocessing, such as GPS and satellite images of the area in study. These images were get through images orbital system – “CIBERES-2, QUICK-BARD”- The method used was the integrated analysis, watching/noticing the biotic and abiotic aspects, limiting the environmental systems and the use-occupation conditions. The study area has more than five kilometers, with perimeter of 32,557 km and depth of more than three meters.

The Lagoa Azul-Ce (Blue Lagoon) occupies seventeen percent (17%) from the Jijoca Lagoon area. The study identified and defined the characteristics of the different components from the area, the environmental impacts, and the relation between use and occupation according to regulation established for environmental laws.

Key-words: Lagoa Azul-Ce (Blue Lagoon located in Ceará), Environmental Impacts, Environmental Laws.

1. OBJETIVOS

O estudo foi realizado na Lagoa Azul, ambiente lacustre inserido na Área de Proteção Ambiental da Lagoa da Jijoca, em Jericoacoara, no estado do Ceará, cujo objetivo principal foi identificar os impactos ambientais de acordo com a Resolução CONAMA nº 001/86 que entende como impacto ambiental “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do Meio Ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas, a biota;
- III - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- IV - a qualidade dos recursos ambientais.”

Especificamente, esse estudo avalia as limitações de uso da região da lagoa; principalmente as que estão relacionadas ao turismo e lazer, prática de esportes aquáticos, bem como a instalação de barracas de praia, estabelecendo níveis de enquadramentos de uso segundo a legislação ambiental.

A análise dos impactos ambientais viabilizou-se através das técnicas de Geoprocessamento, classificando os usos e os domínios de ocupação na área da lagoa e avaliando as condições ecodinâmicas, tendo em vista a definição do grau de estabilidade do ambiente e sua vulnerabilidade aos impactos da ação antrópica.

Com base nessa análise, propõe-se ações de manutenção da dinâmica natural e a articulação entre os sistemas ambientais observados na lagoa, protegendo e

conservando, dessa forma, as comunidades bióticas nativas, os recursos hídricos e os solos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Segundo a abordagem de Christofolletti (1999), alguns procedimentos gerais são adequados à investigação na pesquisa científica: Neste trabalho, foi utilizado o método Indutivo proposto pelo autor, no qual são estabelecidas algumas etapas. As etapas estabelecidas nesse procedimento observam-se a seguir, admitindo que nas duas etapas iniciais não se faça uso de qualquer estimativa ou hipótese, pressupondo que as idéias pré-concebidas prejudicariam a isenção necessária à objetividade científica da investigação:

- observações e coleta de todos os fatos e informações;
- derivação indutiva e generalização a partir dos fatos e informações
- verificação adicional das generalizações, por meio de novas observações e coleta de dados
- construção de leis e teorias

A escala de tempo desses processos é variável, na costa do Ceará. Grande parte dessas drenagens foi sufocada na última Transgressão Marinha do Holoceno, da qual o nível do mar teria atingido cerca de 5.1m acima do nível atual (Martin et al.1980). A evolução da lagoa de Jijoca está associada aos eventos posteriores à última transgressão marinha, da qual o grande volume de sedimentos oriundos da Plataforma Continental foram descobertos e remobilizados para o interior do continente formando os extensos cordões de dunas móveis.

Os ventos provenientes do quadrante E-SE geraram plataformas de deflação eólica com migração de dunas na direção do riacho, obstruindo seu leito. O resultado disto foi ampliação das planícies de inundações do canal principal e riachos afluentes formando o complexo lacustre da Lagoa de Jijoca e Lagoa Azul há uma distância aproximada de 3.8 km da linha de costa, SEMACE 2006.

O substrato das margens e do fundo dos sistemas lacustres são constituídos basicamente por sedimentos finos lamosos constituídos predominantemente por minerais de argilas e silte associados à matéria orgânica. Através da análise da suíte mineralógica pode se

avaliar o estágio de maturidade desses ambientes. Do ponto de vista da ciclagem de matéria e fluxo de energia, o sedimento é um dos compartimentos mais importantes dos sistemas aquáticos continentais (Esteves, 1998). Nele ocorrem processos biológicos, físicos e/ou químicos que influenciam o metabolismo de todo o sistema.

De acordo com SEMACE 2006, na Lagoa Azul, os sedimentos são predominantemente constituídos por areias quartzosas esbranquiçadas de granulometria variando de média (44%) a fina (33%). São moderadamente selecionados, com curvas leptocurticas e assimetria muito negativa. Neste setor observa-se a contribuição dos sedimentos eólicos que margeiam o sistema lacustre. Na figura de número 01, verifica-se a localização da lagoa.

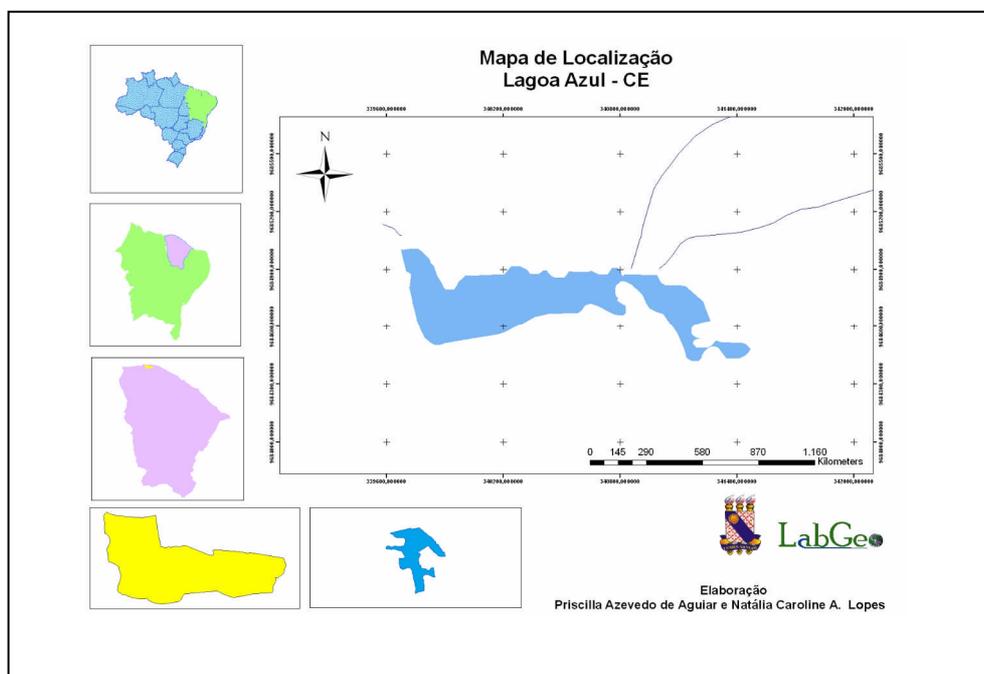


Figura 01 – Mapa de Localização Lagoa Azul - CE

3. MATERIAL E MÉTODO

Para a elaboração da pesquisa utilizou-se de recursos tecnológicos de última geração como forma de incrementar, para facilitar e melhorar o desenvolvimento da mesma.

Os procedimentos metodológicos foram realizados tendo o embasamento teórico e metodológico em um levantamento bibliográfico a fim de aprimorar a base conceitual e ter um melhor conhecimento das características gerais da área em estudo. Para isso destacam-se : Souza(2000),Plano de Manejo da APA da Lagoa de Jijoca(2005),Macrozoneamento Ambiental(1998),Chistofolletti(1999).

As análises dos produtos de sensoriamento remoto e dos trabalhos de campo, a fim de reconhecimento da verdade terrestre; caracterizam as relações de dependência entre as variáveis geoambientais presentes no ecossistema.

Com o auxílio do GPS e das fotografias aéreas da área de estudo, conseguidas em ambiente espacial como CIBERES-2, QUIK-BARD foram verificadas em campo as informações relativas à delimitação do objeto em estudo, auxiliando na identificação dos padrões de referência em cada banda espectral das imagens de satélite

O mapeamento dos sistemas ambientais foi realizado em ambiente SIG, utilizando recursos do software Spring versão 4.3, imagens digitais georreferenciadas, fotografias aéreas e GPS.

No caso específico da lagoa Azul foi utilizado o método de análise integrada, observando os aspectos bióticos e abióticos e a ação antrópica, delimitando os sistemas ambientais e as condições de uso-ocupação. A partir da definição das características das diversas variáveis que compõem o meio físico, foram identificados os impactos ambientais e a relação de uso e ocupação, com a aplicação da regulamentação estabelecida pela legislação ambiental.

3.1 Material utilizado

Foram utilizados equipamentos tecnológicos e computacionais tais como GPS e Microcomputador, bem como softwares especializados para elaboração de mapas como Terraviel e SPRING 4.3. Como bases de dados para embasamento da elaboração dos mapas utilizaram-se cartas topográficas (1986) e imagens de satélite CIBERES-2 E QUIK-BARDE da área de Jijoca (1999).

4. Resultados

A grande disponibilidade de sedimentos associados aos ventos fortes e geomorfologia da costa, bem como a barreira formada pelas dunas móveis que interferem na drenagem costeira, que ao migrarem, obstruem leitos de rios e riachos, conseqüentemente originando lagos e lagoas na sua passagem, formando dessa forma importantes sistemas lacustres e flúvio-lacustres da costa do Estado do Ceará, no caso em análise o complexo de Lagoas de Jijoca, onde se encontra a Lagoa Azul.

Na fase inicial de evolução, as desembocaduras de rios e riachos exorréicos desenvolvem em suas desembocaduras um ambiente de influência mista, com processos caracteristicamente estuarinos. A sazonalidade e as precipitações mal-distribuídas no

tempo e no espaço, características de regiões tropicais semi-áridas, aceleram os processos costeiros controlados essencialmente pela deriva litorânea e migração dos campos de dunas móveis (FIGURA 02). As formas de uso e ocupação do solo ao longo da bacia têm acelerado tal processo pelos impactos da diminuição da competência dos rios nos períodos chuvosos.



Figura 2 – Campo de dunas móveis e Lagoa de Jijoca
SEMACE,2006

O resultado disto é a transformação gradativa de um ambiente estuarino a um estuarino-lagunar com variações sazonais bruscas das propriedades físico-químicas, processos deposicionais e hidrodinâmicos. A intensificação de tais processos em uma determinada escala de tempo proporciona a total diluição dos sais e formação de ambientes tipicamente lacustres e/ou flúvio-lacustres como é o caso da Lagoa de Jijoca.

A área da Lagoa de Jijoca é de aproximadamente 5.33 km² com perímetro de 32.557 km e profundidade média de 3.98 m. A Lagoa Azul corresponde a 17% da área da Lagoa de Jijoca, estando localizada no município de Cruz.

As profundidades máximas verificadas no período de estiagem foram de 9 m na porção mais ao norte e na parte central da Lagoa Azul (FIGURA 03). O distrito de Jijoca e a localidade de Caiçara estão localizadas na cota de 17 m em relação ao nível médio do mar.



FIGURA 03- Canal com profundidade de 1,8 m onde ocorre o contato das águas da Lagoa Azul com a Lagoa de Jijoca. O substrato é constituído predominantemente por areias quartzosas de granulometria variando de média a grossa. SEMACE 2006

Os principais impactos se relacionam principalmente com a transformação gradativa de um ambiente estuarino a um estuarino-lagunar com variações sazonais bruscas das propriedades físico-químicas, processos deposicionais e hidrodinâmicos. As conseqüências são as perdas da biodiversidade e alterações da biogeografia das espécies nesses ambientes. A intensificação de tais processos em uma determinada escala de tempo proporciona a total diluição dos sais e formação de ambientes tipicamente lacustres e/ou flúvio-lacustres como é o caso da Lagoa de Jijoca. No caso específico da Lagoa Azul, observa-se que devido à hidrodinâmica da área ocorre uma gradativa redução do espelho d'água, e também se observa a crescente contaminação por atividades de lazer no entorno da lagoa, que está intimamente associada à presença de ausência de saneamento básico das barracas próximas a lâmina d'água, além da influência de pequenos currais, despejo de lixo e resto de alimentos por usuários e/ou possíveis percolações subterrâneas dos dejetos de fossas rudimentares em terrenos arenosos próximos, como pode se observar na FIGURA 04.

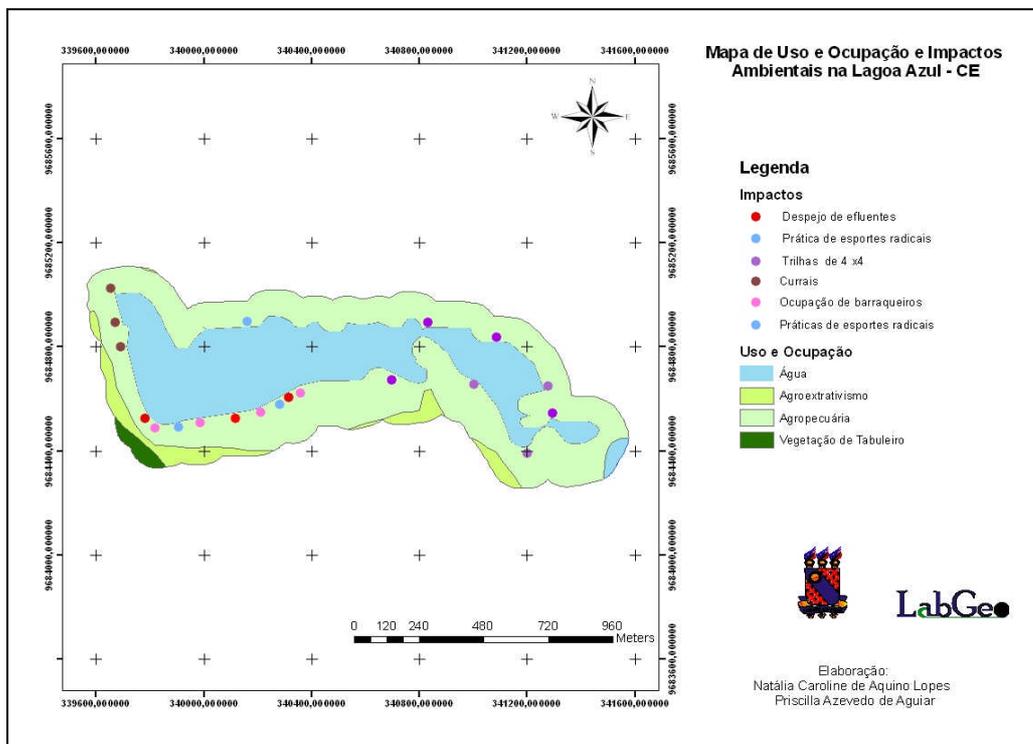


Figura 04 – Mapa de Uso, Ocupação e Impactos Ambientais na Lagoa Azul- CE

As lagoas costeiras são exceções dentro do contexto hidrológico da zona costeira, representando dessa forma importantes fontes de abastecimento de água e pesca para a comunidade local. A influência das fontes pontuais e difusas de emissão de poluentes associa-se principalmente à presença de sanitários de barracas próxima a lâmina de água, pequenos currais, despejo de lixo e resto de alimentos por usuários e/ou possíveis percolações subterrâneas dos dejetos de fossas rudimentares em terrenos arenosos próximos. Além dessas existem ainda outras possíveis fontes: os esgotos domésticos, a lixiviação e erosão dos solos e a pecuária. Os fertilizantes utilizados na agricultura também podem contribuir para o aumento da emissão desses componentes, tendo sido destacadas as culturas do algodão, feijão, milho, mandioca e caju (beneficiamento da castanha de caju).

O referido estudo destaca a necessidade de conservação da lagoa bem como sua área de entorno, a fim de que preservar as belezas cênicas existentes no local. Considerando o que foi dito, destacam-se as medidas cabíveis no Quadro 01.

Quadro 01 – apresentação dos principais e a competência para solução.

Impacto	Proposta	Agentes envolvidos
Degradação da Mata Ciliar	<ul style="list-style-type: none"> Fiscalização ambiental Remoção de barracas no entorno da lagoa 	IBAMA / SEMACE Prefeitura Associação de moradores
Falta de saneamento	<ul style="list-style-type: none"> Adequado sistema de esgoto Implantação de programas de educação ambiental 	Prefeitura Associação de moradores
Poluição das águas	<ul style="list-style-type: none"> Fiscalização ambiental Implantação de programas de educação ambiental 	Prefeitura Associação de moradores

5. Conclusão

A preservação dessa área da Lagoa Azul se faz necessária por se tratar de uma área em diferencial no cenário do litoral cearense, pois constitui uma lagoa de água doce a poucos metros do oceano que necessita com urgência da atenção de ambientalistas a fim de incentivar a manutenção da integridade na área, destacando se que os fenômenos naturais acontecidos na localidade não são freqüentes nas planícies fluviais do Ceará.

A principal contribuição de carbono para a Lagoa Azul de Jijoca é proveniente de esgotos domésticos e em grande parte é proveniente do solo, segundo os dados do IPLANCE (2001), os solos predominantes na região são aluviais, areias quartzosas distróficas, argissolo (Embrapa), com horizontes bem diferenciados e arenosos, sendo facilmente erodíveis quando cultivados (Bigarella,1996). A emissão dos dejetos de animais que são encontrados dispostos ao longo da área também contribuem para esse sistema.

Segundo a Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) Nº 20, de 18 de junho de 1986, publicada no D. O. U de 30/7/86, o valor do oxigênio dissolvido não pode ser inferior a 6,0 Mg/L. A concentração de oxigênio dissolvido na lagoa está acima do nível mínimo exigido. Este aumento na oxigenação é, principalmente, influenciado vento que causa agitação na superfície da água causando trocas gasosas com a atmosfera, ou seja, a agitação pode causar uma maior saturação devido uma maior captação das moléculas de oxigênio da atmosfera para a água

A supersaturação e/ou a falta de oxigênio no ambiente aquático podem reduzir consideravelmente ou até eliminar as espécies bióticas. Conseqüentemente, a mortandade das espécies bióticas pode acarretar no apodrecimento da água alterando a qualidade da água em termos de potabilidade e balneabilidade.

A gravidade dos impactos e a urgência de soluções destacam-se, revelando a necessidade de planos de manejo para efetivar o controle do avanço turístico.

Qualquer alteração na dinâmica natural desse ambiente com campos de dunas móveis, fixas e paleodunas com larguras variadas, implicará em um agravamento dos problemas ambientais já existentes, provocando degradação local ou difusa na planície fluvial, onde Souza(2000) conceitua como sendo “uma área plana resultante da acumulação fluvial sujeita a inundações periódicas que bordejam as calhas dos rios”.

BIBLIOGRAFIA

CUNHA, et al. **Geomorfologia e Meio Ambiente** 4ª edição – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Modelagem de sistemas ambientais** 1ª edição – São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

_____ **Geomorfologia** – São Paulo: Edgard Blücher, 2ª edição 1980

SDU/ SEMACE. **Diagnóstico e Macrozoneamento Ambiental** vol.3. Fortaleza, 1998.

SEMACE. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca**. Fortaleza, 2005.

SOUZA, et al. **Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará**. Fortaleza/CE, Funece, 2000, pág. 07-114.

SOUZA, Marcos José Nogueira. **Contribuição ao Estudo das Unidades Morfo-Estruturais do Estado do Ceará**. Revista de Geologia. Junho, 1988.

Resolução CONAMA nº 001/86

Sites Consultados:

www.cnps.embrapa.br/solos Acesso em :01 jan. 2008

www.dgi.inpe.br/cdsr Acesso em: 15 out. 2007