

A IMPORTÂNCIA DO GEOPROCESSAMENTO NA ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DA LAGOA DO PORTINHO LOCALIZADA ENTRE OS MUNICÍPIOS DE LUÍS CORREIA E PARNAÍBA-PI

Ana Lúcia Moura ANDRADE¹

Ana Carla Alves GOMES²

Maria Lúcia Brito da CRUZ³

Geografia

RESUMO

A lagoa do Portinho encontra-se inserida na planície litorânea do Estado do Piauí, entre os municípios de Parnaíba e Luís Correia, o presente artigo tem como objetivo discutir problemas ambientais recorrentes na área de estudo, identificando as atividades que se desenvolvem de modo errôneo, no qual prejudica a capacidade hídrica da lagoa. O levantamento bibliográfico pertinente, junto ao uso da técnica do geoprocessamento e a realização do trabalho de campo foram cruciais para a construção do presente estudo. Averiguou-se que os usos inadequados realizados no entorno da lagoa interferem em sua dinâmica natural, bem como, os barramentos ao logo do curso fluvial efetuados para promover atividades como a piscicultura influem negativamente a capacidade hídrica da lagoa, é necessário que haja ações visando a sustentabilidade e a preservação desse ambiente, implantação de práticas voltadas para educação ambiental para que o uso e ocupação da área tenha bases sustentáveis.

Palavras-chave: Impactos Ambientais. Espelho d'água. Fluxo eólico.

THE IMPORTANCE OF GEOPROCESSMENT IN THE ANALYSIS OF THE USE AND OCCUPATION OF THE LAGOON OF THE PORTINHO LOCATED BETWEEN THE MUNICIPALITIES OF LUÍS CORREIA AND PARNAÍBA-PI

144

¹ Graduanda em Geografia-Bacharelado pela Universidade Estadual do Ceará – UECE, Fortaleza, andradeanalucia2@gmail.com, <http://lattes.cnpq.br/2646222506187133>.

² Doutoranda pelo programa de Pós-Graduação em Geografia-ProGeo da Universidade Estadual do Ceará-UECE, Fortaleza, cristaana@hotmail.com, <http://lattes.cnpq.br/8125049057866041>.

³ Professora Doutora da Universidade Estadual do Ceará - UECE, mlbcruz@gmail.com, <http://lattes.cnpq.br/7159290904011293>.

Recebido em: 04/04/18
Aprovado em: 20/12/18

ANDRADE, A. L. M.; GOMES, A. C. A.; CRUZ, M. L. B. A IMPORTÂNCIA DO GEOPROCESSAMENTO NA ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DA LAGOA DO PORTINHO LOCALIZADA ENTRE OS MUNICÍPIOS DE LUÍS CORREIA E PARNAÍBA-PI. Revista CC&T – Centro de Ciências e Tecnologia da UECE Fortaleza/CE, v. 1, nº especial, p. 144-158, jan/jul. 2019. Disponível em <https://revistas.uece.br/index.php/CCIT/>

Abstract

The Portinho lagoon is located in the coastal plain of the State of Piauí, between the municipalities of Parnaíba and Luís Correia, the present article aims to discuss recurring environmental problems in the study area, identifying the activities that develop in an erroneous way, in which it damages the water capacity of the lagoon. The pertinent bibliographical survey, together with the use of the geoprocessing technique and the accomplishment of field work were crucial for the construction of the present study. It was found that the inappropriate uses made in the surroundings of the lagoon interfere in their natural dynamics, as well as, the barriers to the logo of the fluvial course made to promote activities such as fish farming negatively influence the water capacity of the lagoon, it is necessary that there are actions aimed at the sustainability and the preservation of this environment, implementation of practices aimed at environmental education so that the use and occupation of the area has sustainable bases.

Keywords: Environmental Impacts. Water Mirror. Wind Energy.

LA IMPORTANCIA DEL GEOPROCESAMIENTO EN EL ANÁLISIS DEL USO Y OCUPACIÓN DE LA LAGUNA DEL PORTITO LOCALIZADA ENTRE LOS MUNICIPIOS DE LUÍS CORREIA Y PARNAÍBA

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo discutir problemas ambientales recurrentes en el área de estudio, identificando las actividades que se desarrollan de modo erróneo, en la que se encuentra en la llanura costera del Estado de Piauí, entre los municipios de Parnaíba y Luís Correia, en el que perjudica la capacidad hídrica de la laguna. El levantamiento bibliográfico pertinente, junto al uso de la técnica del geoprocésamiento y la realización del trabajo de campo, fueron cruciales para la construcción del presente estudio. Se ha comprobado que los usos inadecuados realizados en el entorno de la laguna interfieren en su dinámica natural, así como, los buses al logo del curso fluvial efectuados para promover actividades como la piscicultura influyen negativamente en la capacidad hídrica de la laguna, es necesario que haya acciones visando la sostenibilidad y la preservación de ese ambiente, implantación de prácticas orientadas a la educación ambiental para que el uso y ocupación del área tenga bases sustentables.

Palabras clave: Impactos Ambientales. Espejo de agua. Flujo eólico.

1. Introdução

A lagoa do rio Portinho situa-se territorialmente dentro do Estado do Piauí, localizando-se entre os municípios de Parnaíba e Luís Correia, esse sistema lacustre encontra-se inserido na planície litorânea apresentando diferentes aspectos físico-naturais. Batista (2010), assegura que a zona costeira do Piauí compreende uma área de aproximada 1.200 km², estando entre as coordenadas geográficas de 2°42'35" e 3°05'02" Latitude Sul e 41°14'53" e 41°52'46" Longitude Oeste, apresentando como Estados limítrofes ao leste o estado do Ceará e oeste o estado do Maranhão, com extensão linear de 66 km".

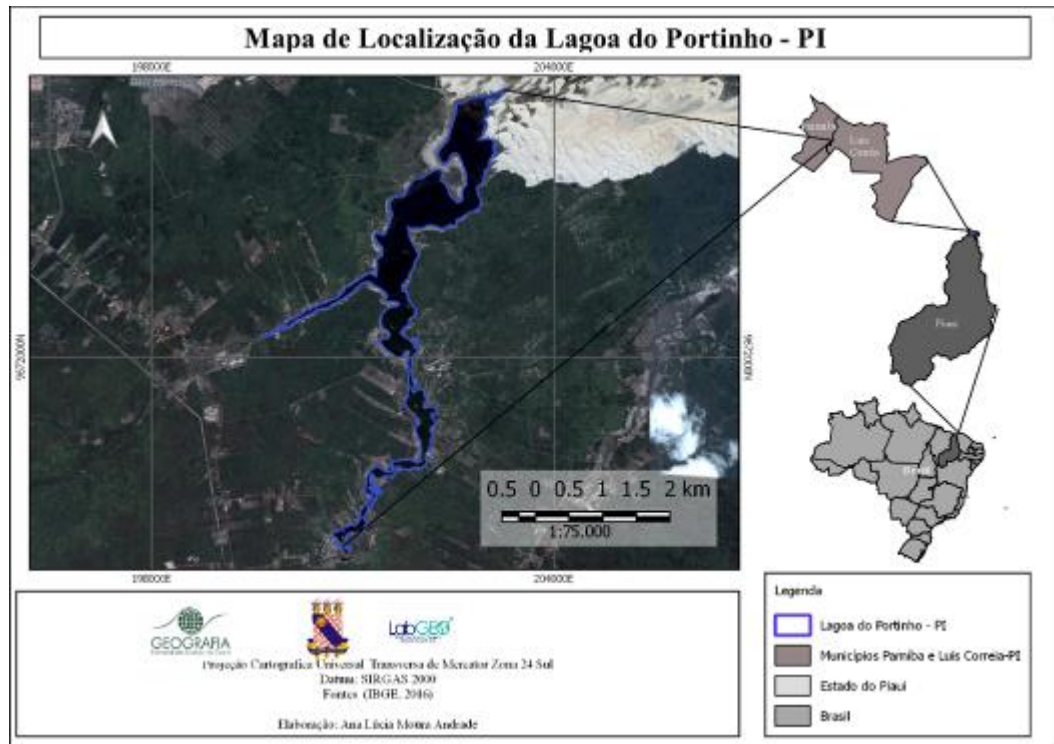


Figura 1: Mapa de Localização da lagoa do Portinho- PI. **Fonte:** Autora (2018).

Ao longo das últimas décadas o local ganhou visibilidade por estimular fluxos turísticos para a região, em virtude de sua grande exuberância paisagística, composta por vastos campos de dunas e rico complexo hídrico, no entanto, a lagoa tem sido alvo de impactos ambientais que denotam na perda considerável do seu espelho d'água, tais impactos são derivados tanto da intervenção antrópica por meio do uso e ocupação irregular, bem como através da própria dinâmica natural local.

O uso e ocupação da terra exacerbado ganha destaque no que se refere a degradação da lagoa supracitada, uma vez que, este desencadeou uma série de fatores negativos como a devastação do ambiente natural. Nesse viés, a técnica do geoprocessamento torna-se fundamental para auxiliar na análise e identificação dos problemas ambientais presentes em determinados espaços, visto que, junto a suas ferramentas tem-se um maior arcabouço de dados e informações referentes a tais problemáticas.

A lagoa do portinho foi designada como objeto de estudo da presente pesquisa por apresentar uma constante dinâmica em seu quadro natural, associada principalmente aos fluxos eólicos e ao uso irregular da água perpetuado sobre o entorno dos rios que a banham. O mal-uso da água atrela-se a irrigação, junto construção de barragens realizadas cativar o desenvolvimento de atividades como a piscicultura. Conseqüentemente, a junção das ações supraditas com o baixo índice pluviométrico da região fomentou na constante perda do espelho d' água, auxiliando de modo substancial para o assoreamento do sistema lacustre.

O presente artigo objetiva-se trabalhar a importância do uso das técnicas do geoprocessamento na análise de uso e ocupação na lagoa do Portinho, PI, realizando um aparato acerca dos problemas ambientais presentes na lagoa, identificando as atividades que se desenvolvem de modo errôneo prejudicando a capacidade hídrica da mesma.

Conforme Paula (2013), a região piauiense apresenta clima predominantemente subúmido seco, por localizar-se entre uma zona de transição climática que apresenta características de domínios Pré-amazônico úmido e nordeste semiárido, sofrendo assim influência dos climas úmido e semiárido, mostrando em seu histórico pluviométricos presença de anos com seca e anos com chuvas regulares. Cavalcante (2002), retrata ainda que o objeto de estudo apresenta dunas móveis e fixas, aluviões fluviais, aluviões Fúlvio-marinhos e Fúlvio-lacustre e pela Formação Barreiras, rochas de aporte sedimentar.

A geomorfologia e a geologia se caracterizam segundo Sousa (2014), através de ordem de grandezas onde, a primeira ordem seria associada às bacias e coberturas de sedimentos Cenozoico da bacia do Parnaíba e depósitos sedimentares Quaternário, a segunda ordem estaria relacionada aos Domínios dos planaltos sedimentares, Domínios litorâneos-eólicos e Domínios Fúlvio-marinho, a terceira ordem seria caracterizada por unidades geomorfológicas como as praias, planícies marinhas, planícies eólicas.

Os aspectos pedológicos da região de acordo com Paula (2013) agregam solos de tipologias distintas tais como os Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Quartzarênicos hidromórficos, planossolos e neossolos flúvicos.

A vegetação se caracteriza de acordo com cada ambiente natural e em associações distintas, como vegetação de caráter halófito sendo esta resultante da influência marinha, hidrófila de várzea decorrente da influência Fúlvio-lacustre. (PAULA, 2013)

De acordo com Paula (2013), a planície litorânea caracteriza-se por apresentar em seu quadro físico-natural, Depósitos eólicos, sendo esses as extensões de Dunas móveis que seguem de acordo com a direção dos ventos no sentido nordeste e sudoeste, apresentando ainda nesse ambiente sistemas de planícies lacustre onde um dos mais relevantes é a lagoa do portinho.

Conforme Souza (2000), os sistemas lacustres podem se originar através da alimentação fluvial ou ainda pelos lençóis de água subterrâneas. Segundo o autor, as lagoas que são alimentadas por cursos fluviais formam-se devido pequenos cursos de água que no decorrer de seus trajetos são barrados por campos de Dunas, foi deste modo que a Lagoa do Rio Portinho se originou.

Portanto, a lagoa do Portinho é resultado da dinâmica natural dos cursos fluviais juntamente com a abrasão eólica, onde as dunas de tipo barcanas através dos ventos movem-se aos poucos para dentro do espelho d'água. O principal rio que banha a lagoa é o Portinho, e dentre outros cursos fluviais o que mais se destaca é o riacho Brandão.

Segundo Cavalcante (2002), esse sistema lagunar compõe 2,42% da zona costeira do estado, totalizando uma área de 28,7km², a lagoa do portinho é rodeada por longos campos de dunas do tipo barcanas, que são regidas através da forte abrasão eólica que as guiam na direção nordeste e sudoeste.



Figura2 e 3: Lagoa do rio Portinho em Parnaíba – PI. **Fonte:** Autoras (2017).

Segundo Mesquita (2016), observa-se também que partes dos corpos hídricos que banham a lagoa do portinho encontram-se inseridos sobre bases geológicas formadas pelos depósitos litorâneos, destacando-se em alguns trechos a ocorrência de depósitos de pântanos e de mangues.

No entorno da lagoa pode-se observar uma cobertura vegetal que se assemelha a campestre, onde essa se caracteriza pela vegetação predominantemente rasteira, herbácea, com presença também de carnaúbas e coqueiros entre outras espécies de plantas de porte mais arbóreo mesclando assim a paisagem natural da lagoa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para melhor se compreender e analisar o funcionamento de determinados sistemas presentes nos ambientes naturais é preciso recorrer a metodologias capazes de alcançar os objetivos propostos na pesquisa científica, para que assim obtenha-se um melhor entendimento a respeito das dinâmicas naturais e dos impactos ambientais na área de estudo. Para tanto, a abordagem sistêmica apresenta-se como pertinente na investigação sobre as formas de uso e ocupação, pois ao inserir a visão de totalidade, a natureza é analisada pelo arranjo derivado dos componentes bióticos e abióticos, materializados nos sistemas ambientais.

Conforme Christofletti (1979), os sistemas ambientais envolvem campos conceituais e elementos de estudos que não se referem apenas aos aspectos físicos e naturais, mas aos interesses e fatores socioeconômicos. “Um sistema pode ser definido

como o conjunto dos elementos e das relações entre si e entre os seus atributos” (CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 1).

Os sistemas ambientais encontram-se inseridos dentro do conceito de Geossistema, onde a superfície terrestre e seus diversos componentes naturais encontram-se integrados uns aos outros, e assim interagem entre si e com a sociedade. De acordo com Tricart (1981) o conceito de sistemas, é atualmente, o melhor instrumento lógico de estudo no campo investigativo dos problemas ambientais.

Na perspectiva do estudo sistêmico, Bertrand (2004) afirma que é necessário identificar o papel dos elementos abióticos e bióticos presentes no meio natural, deve-se buscar compreender o potencial ecológico, a exploração biológica e a ação antrópica.

“Os Geossistemas acentuam o complexo geográfico e a sua dinâmica do conjunto geoambiental. ” (SOUZA, 2000, p.11) o autor supracitado afirma que o Geossistema não apresenta uma homogeneidade fisionômica, este se forma por paisagens divergentes, que de modo geral constituem sua evolução, de modo que, se constituem ambientes que além da dinâmica natural também estão expostos às atividades socioeconômicas e as diversas formas de uso e ocupação que precisam ser investigadas, tendo em vista, a capacidade de suporte inerente a cada tipo de sistema ambiental.

Para tanto, a aplicação do geoprocessamento nessa perspectiva torna-se essencial, pois seu conjunto de ferramentas possibilita uma melhor interpretação de dados e informações coletados, onde estes vêm auxiliar na identificação e caracterização da área de estudo dentro do espaço geográfico.

Segundo a concepção de Fitz (2008), “o geoprocessamento pode ser considerado como uma tecnologia, ou mesmo um conjunto de tecnologias, que possibilita a manipulação, a análise, a simulação de modelagens e a visualização de dados georreferenciados”. (FITZ, 2008, p. 24)

Logo, através da técnica de geoprocessamento, tem-se uma maior compreensão e visualização da área em enfoque, facilitando assim uma melhor compreensão dos

processos e fenômenos que ocorrem na região, os quais se materializam pelas diversas formas que utilização e ocupação do meio natural.

O uso e ocupação da terra atrelam-se ao interesse da sociedade, segundo o manual técnico de uso e ocupação da terra do Instituto Brasileiro de geografia e estatística (2013), o conhecimento a respeito deste uso ganha relevância pela precisão de assegurar e manter sua sustentabilidade perante as questões ambientais, sociais e econômicas, isto promove um debate acerca do desenvolvimento sustentável.

No que se refere ao uso da terra dentro do debate do desenvolvimento sustentável, merecem destaques: a caracterização dos processos de utilização da terra; e as referências aos fatores que levam a mudanças e a expectativas da justiça ambiental devido aos diferentes interesses, direitos civis e conflitos distributivos sobre os recursos naturais. (BRASIL, 2013, p.18).

Portanto, diante das diferentes formas de apropriação da sociedade sob o meio natural, faz-se substancial analisar a dinâmica do uso e ocupação efetuado nas proximidades da lagoa do Portinho, com isso o geoprocessamento constitui-se como um veio eficiente e preciso para que se consiga chegar e elencar o objetivo proposto, compreendendo deste modo a dinâmica natural local da lagoa do portinho e seus aspectos físicos geográficos.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A proposta metodológica empregada para a elaboração do presente artigo deu-se primeiramente através de um levantamento e revisão bibliográfica pertinente, para isso, utilizou-se como referência o manual técnico de uso e ocupação da terra do IBGE (2013), a abordagem sistêmica teve como base os trabalhos de CHRISTOFOLETTI (1979), BERTRAND (2004), TRICART (1981) e SOUZA (2000).

Dentre os procedimentos operacionais tem-se a utilização do software livre QGIS versão 2.18, as imagens de satélites disponibilizadas pelo Google Earth do dia 28 de junho de 2016 as quais foram georreferenciadas, as bases cartográficas no formato shapefile dos limites municipais do Estado do Piauí do ano de 2016, disponibilizada no site do IBGE. Vale frisar que para validação das informações

realizou-se trabalho de campo em dezembro de 2017 onde pode-se criar um acervo fotográfico pessoal do local.

Por fim, através do software Quantum Gis, criou-se um buffer tendo como finalidade avaliar e delimitar a área de preservação permanente da lagoa do portinho, onde calculou-se a medida de distância fixa de 30m de acordo com o novo código florestal Lei 12.651/2012, a fim de avaliar se a área de APP também adentra nas condições errôneas de uso e ocupação do corpo lacustre.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A lagoa do Portinho durante muito tempo foi um dos lugares mais visitados da planície costeira do Piauí, conhecida por sua grande beleza paisagística natural, esta instigou constantes fluxos turísticos para o local, onde, desenvolviam-se atividades voltadas para a recreação e lazer buscando atender a grande demanda de visitantes atraídos para o local.

Desta forma o processo de ocupação intensificou-se na região, foram instalados próximos a lagoa restaurantes, bares, lanchonetes, casas e pequenas instalações voltadas para hospedagens, deste modo constitui-se a ocupação imobiliária nesse ambiente, voltada para atender a forte procura turística.

Durante anos perdurou o desenvolvimento de atividades voltadas para a obtenção de renda, ou seja, práticas socioeconômicas, essas se mostraram através de estabelecimentos comerciais, buscando atender ao público que ali chegavam, desempenhavam-se formas de recreação e lazer, como passeios de lanchas e bananas bolt, na localidade também se desenvolviam a pesca artesanal e agricultura, fazendo assim um maior o uso e ocupação da terra.

No entanto, atualmente a lagoa do rio Portinho encontra-se enfrentando fortes impasses, o lugar que outrora era um dos pontos de referência do estado do Piauí conhecido por sua notória beleza e por desenvolver atividades socioeconômicas através das práticas de recreação, atualmente exhibe uma nova face, voltada para o descaso e abandono público, apresentando ainda diferentes impactos ambientais.

No entanto estes impactos são decorrentes de fatores tanto de ordem natural como de ordem antrópica, de acordo com Mesquita:

“Dentre os impactos locais destaca-se a intensificação do deslocamento das areias sobre a lagoa, também influenciada pelos passeios sobre as dunas móveis, associado ao uso da terra mais moderno, voltado para a irrigação e o represamento dos canais fluviais para a piscicultura”. (MESQUITA, 2016, p. 11)

Os impactos negativos que refletem no estado de degradação da lagoa foram potencializados em sua maioria pela atuação do homem, onde a prática do represamento da água realizado por meio de barramentos feitos no trajeto dos cursos fluviais que banham este corpo hídrico com finalidade de desempenhar atividades como a aquicultura, piscicultura e para o aprimoramento de técnicas agrícolas acabaram auxiliando no agravamento do quadro da problemática atual, na qual o curso do rio tanto perdeu energia como parte de seu volume de água, resultando assim em uma menor capacidade de transporte de sedimentos, e na diminuição do espelho d' água da lagoa.

É importante ressaltar que apesar de todos os impactos existente no entorno da lagoa e dos cursos fluviais que a banham, a área de preservação permanente (APP) deste corpo hídrico ainda encontra-se sendo respeitada, no entanto, este fato não oculta os diferentes problemas ambientais ocasionado pelo homem e também pela dinâmica natural.

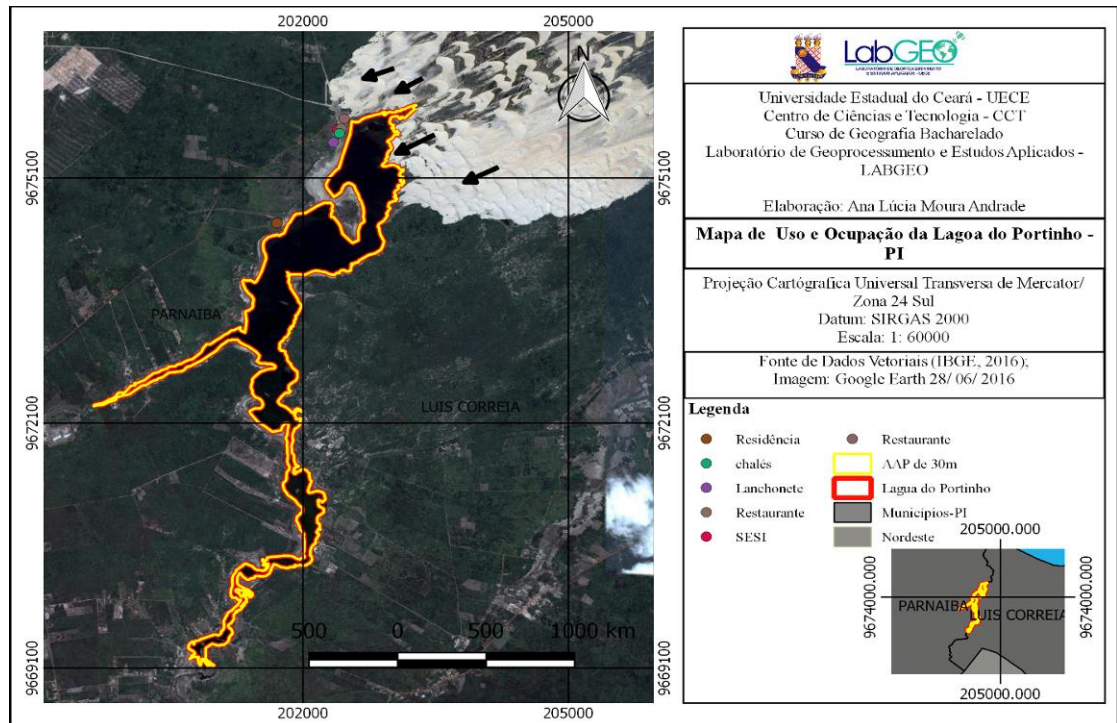


Figura 4: Mapa de uso e ocupação da lagoa do portinho-PI. **Fonte:** Autoras (2018)

As áreas de preservações permanentes de acordo com Meireles (2012), são legalmente protegidas e possuem as mais severas normas de proteção ambiental, tendo em vista a conservação desses sistemas naturais. As áreas de preservações são resguardadas devido sua grande importância para o meio de modo em geral, uma vez que, deve-se conservado qualquer recurso natural, para que haja um equilíbrio e bem-estar da natureza e da sociedade de modo geral.

Devido ao constante processo de ocupação nos entornos da lagoa do rio portinho faz-se necessário que se busque cada vez mais proteger e fiscalizar a área de proteção permanente para que assim essa continue sendo respeitada, evitando maiores problemáticas ambientais ao recurso hídrico.

Por outro viés, deve-se pensar e analisar o quadro da dinâmica natural da área onde a lagoa encontra-se situada, como o exemplo da migração dos campos de dunas sobre o espelho d'água e o assoreamento do corpo hídrico agravado não só pela ação antrópica já mencionada anteriormente, mas também pelos períodos de seca decorrente da falta de chuvas na região.

Os fluxos eólicos se caracterizam pelo transporte constante de sedimentos que originaram os grandes campos de dunas, de acordo com Paula (2013) os depósitos eólicos presentes na planície costeira do Piauí são da terceira geração, caracterizados pela ausência de vegetação. É importante ressaltar que esses depósitos seguem apenas seu fluxo de dinâmica natural, hoje as migrações desses sedimentos trazidos pela abrasão eólica encontram-se recobrindo as vias de acesso antes implantadas pelo homem impossibilitando o acesso a lagoa.



Figura 4: Corpos de dunas móveis sobre via de acesso da lagoa do portinho-PI. **Fonte:** Autoras (2017).

Em decorrência dos avanços das dunas sobre o espelho d'água da lagoa ocorreu o agravamento maior da perda de volume de água, o que ocasiona um assoreamento ainda maior, em decorrência disto, houve o abandono das atividades antes desenvolvida local, hoje pode-se observar que as instalações antes utilizadas para fins de práticas comerciais encontram-se em estado de abandono e de deterioração, com a falta de água na lagoa cessou-se assim as atividades ligadas ao lazer e ao turismo.

A pesquisa resulta na afirmação de que a lagoa do Portinho enquanto sistema ambiental, apesar de ainda ter sua área de preservação permanente conservada, sofre com impactos negativos frutos de fatores atuantes de caráter natural e antrópico, no qual a abrasão eólica intensa acaba obstruindo e soterrando os canais de água que a

~~drenam, a falta de chuvas na região agravam o processo de assoreamento deste corpo~~
ANDRADE, A. L. M.; GOMES, A. C. A.; CRUZ, M. L. B. A IMPORTÂNCIA DO GEOPROCESSAMENTO NA ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DA LAGOA DO PORTINHO LOCALIZADA ENTRE OS MUNICÍPIOS DE LUÍS CORREIA E PARNAÍBA-PI. Revista CC&T – Centro de Ciências e Tecnologia da UECE Fortaleza/CE, v. 1, nº especial, p. 144-158, jan/jul. 2019. Disponível em <https://revistas.uece.br/index.php/CCIT/>

hídrico, junto ao uso e ocupação efetuado de forma errada no decorrer dos cursos fluviais, formam um conjunto de fatores que agravam na constante perda do volume de água da lagoa.

O inadequado uso da água está sobretudo atrelado ao represamento da mesma, tendo por finalidade sua aplicação para irrigação agrícola e desenvolvimento de atividades como a piscicultura. Pode-se dizer então que nos últimos anos a lagoa do portinho vem sofrendo com impactos ambientais, provocados tanto pelo uso e ocupação irregular efetuado pelo homem na área como também pela própria dinâmica natural que contribui para o agravamento da problemática que a lagoa tem enfrentado ano após ano.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, que a lagoa do rio portinho encontra-se em constante dinâmica natural, sofrendo com diferentes impactos ambientais, provocados por diferentes fatores, onde dentre seus principais agravantes estão a dinâmica dos Fluxos eólicos através e transporte de sedimentos, a ação antrópica através do uso e ocupação irregular nos arredores da lagoa, sendo estes ligados às práticas agrícolas e comerciais, principalmente através dos desvios feitos ao longo dos cursos fluviais que alimentam o aporte hídrico desse sistema lacustre para desenvolvimento de atividades econômicas como a piscicultura.

Vale salientar que para solucionar tais problemáticas, é necessário que haja primeiramente um planejamento ambiental visando a sustentabilidade e a preservação desse ambiente, onde através do mesmo busque-se implantar práticas de atividades voltadas para educação ambiental, fazendo assim com que a comunidade de modo geral venha ter uma maior conscientização de como deve ser feito o uso e a ocupação de forma sustentável e legal nos arredores da lagoa.

Como medida para uma possível reintegração do volume de água do corpo hídrico, sugere-se a retirada dos barramentos que foram criados ao longo dos cursos de água, visando reverter a problemática da perda de água, bem como, a desobstrução

dos canais de fluxos de água barrados pelo forte aporte sedimentar lançado sobre a lagoa, tendo assim como resultado uma melhora no quadro ambiental da lagoa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, E. M. C. **Estudos morfossedimentar dos recifes de arenito da zona litorânea do estado do Piauí, Brasil.** 2010. 305f. tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico de Uso e Ocupação da Terra.3. ed. Rio de Janeiro, 2013. 171 p.

BRASIL. Lei 12.651/2012. Novo código florestal. Brasília, 2012. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm >.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global - esboço metodológico. RA'E GA, n. 8, p. 141-152, 2004.

CAVALCANTE, A. P. B.; CAMARGO. **Impactos e condições ambientais da Zona Costeira do estado do Piauí. Do natural, do Social e de suas interações: Visões geográficas,** Rio Claro – SP, v.1, n.1, p. 59- 78, 2002.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia.** São Paulo: Edgard Blucher, 2a edição, 1980.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação.** 1. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2008.

MESQUITA, T. K. S. Lagoa Fluvial do Rio Portinho, Piauí: Impactos socioambientais recentes. **V Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Aplicada a Gestão do Território.** Fortaleza- CE, jun., 2016.

MEIRELES, A. J. A. Geomorfologia integrada. In: _____. **Geomorfologia Costeira: Funções Ambientais e Sociais.** Fortaleza: Edições UFC,2012.

PAULA, Jorge Eduardo de Abreu. **Dinâmica Morfológica da Planície Costeira do Piauí: Evolução, comportamento dos Processos Costeiros e a Variação na Linha de Costa.** 2013. 242f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais. Universidade federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

SOUSA, R. S. **Mapeamento de Unidades Geomorfológicas da Planície Costeira do Estado do Piauí.** Revista geonordeste, Edição Especial 4, V. 10, N.1, p.110-114, 2014.

ANDRADE, A. L. M.; GOMES, A. C. A.; CRUZ, M. L. B. A IMPORTÂNCIA DO GEOPROCESSAMENTO NA ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DA LAGOA DO PORTINHO LOCALIZADA ENTRE OS MUNICÍPIOS DE LUÍS CORREIA E PARNAÍBA-PI. Revista CC&T – Centro de Ciências e Tecnologia da UECE Fortaleza/CE, v. 1, nº especial, p. 144-158, jan/jul. 2019. Disponível em <https://revistas.uece.br/index.php/CCiT/>

SOUZA, M. J. N. de. Bases Naturais e esboços do Zoneamento geoambiental do Estado do Ceará. In: SOUZA, M.J.N de. MORAES, J.O. de e LIMA, L.C. **Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará. Fortaleza:** editora FUNECE, 2000. p. 05-95.

TRICART, J. I. Paisagem e Ecologia. São Paulo: IGEO/USP, 1981.