

## **ANÁLISE GEOECOLÓGICA DO LITORAL LESTE DO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ, CEARÁ - BRASIL**

Francisco Davy Braz Rabelo<sup>1</sup>  
Edson Vicente da Silva<sup>2</sup>  
José Manuel Mateo Rodriguez<sup>3</sup>

### **RESUMO:**

Objetivou-se a interpretação das características geoambientais e dos processos e elementos que condicionam as relações entre natureza e sociedade da área referente ao litoral leste do município de Aquiraz, Ceará, Brasil. Através da análise e monitoramento da qualidade ambiental, fundamentada por um estudo interdisciplinar, onde foi possível desenvolver uma análise que levasse ao diagnóstico referente à qualidade e aos problemas ambientais, visando apresentar alternativas para um melhor manejo e ocupação racional. O embasamento metodológico que serviu como alicerce da pesquisa, baseou-se no estudo geocológico da paisagem, onde se delimitam unidades paisagísticas superiores e suas feições locais, estabelecendo-se as escalas de análise de 1:30.000. Foram elaborados mapas que especificamente delimitam as unidades de feições geoambientais das áreas de estudo representando-as através de cartas temáticas, tendo como base a interpretação de sensores remotos (fotos aéreas/imagens de satélites) e levantamentos de campo. Realizou-se um diagnóstico integrado onde se representam cartograficamente e através de quadros-síntese, os principais problemas, limitações e potencialidades, para que a partir dos mesmos, venham a serem efetivadas algumas propostas, sugeridas como resultado dessa pesquisa, visando assim, implementar medidas mitigadoras dos impactos ambientais.

**Palavras-chave:** Geocologia da paisagem; litoral; Ceará.

---

<sup>1</sup>Graduado em Geografia. Bolsista ATP/CNPq. Universidade Federal do Ceará – UFC. E-mail: [davyrabelo@yahoo.com.br](mailto:davyrabelo@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Doutor em Geografia. Pesquisador do CNPq. Professor da Universidade Federal do Ceará – UFC. E-mail: [cacau@ufc.br](mailto:cacau@ufc.br)

<sup>3</sup>Doutor em Geografia. Professor da Universidade de Havana, Cuba. E-mail: [mateo@geo.uh.cu](mailto:mateo@geo.uh.cu)

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho têm por objetivo trazer à tona os resultados da pesquisa que foi realizada como parte do projeto “Análise e Monitoramento Ambiental de Estuários do Estado do Ceará”, sub-projeto: “Cartografia aplicada na representação das paisagens dos manguezais do Marisco/Aquiraz-Ceará”, desenvolvido no Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará, com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq. A área de estudo analisada, compreende o setor leste do município de Aquiraz, incluindo a planície flúvio-marinha do manguezal do Barro Preto, onde a pesquisa buscou atualizar e criar informações cartográficas temáticas que envolvessem os aspectos paisagísticos e a qualidade ambiental, para desta forma propiciar um diagnóstico socioambiental baseado nos resultados de uma análise integrada da paisagem. Através da interpretação de sensores remotos (fotografias aéreas e imagens de satélites), além do levantamento de campo, foi possível delimitar as diferentes unidades de paisagem e feições geoambientais da área de estudo, representando-as através de carta temática na escala de 1:25.000, resultante da interpretação de imagens de satélite com a checagem de campo e análise dos dados obtidos. Foram representadas cartograficamente as seguintes unidades/feições paisagísticas: mar litorâneo, praia, pós-praia, manguezal, apicum, salgado, recurso hídrico, dunas móveis, dunas fixas, e áreas de ocupação residencial. Em cada uma das unidades foram indicadas as principais formas de uso e ocupação, estado de conservação e impactos ambientais existentes, o que fornece subsídios para futuras estratégias de planejamento ambiental local e regional.

## METODOLOGIA

O setor leste do município de Aquiraz está localizada a 40km da capital do estado do Ceará, na Região Metropolitana de Fortaleza - RMF. O manguezal está paralelo à linha de costa, e apesar de sua proximidade de uma área urbana apresenta relativa conservação, se comparada com outras áreas litorâneas da RMF.

O estado do Ceará apresenta a maior área de manguezal do Nordeste, por conta da extensão da linha de costa, com aproximadamente 573km de comprimento. (Atlas dos Manguezais do Nordeste do Brasil, 2006). Para Silva (1987), o ecossistema

manguezal possui uma importante função no que diz respeito à estabilização geomorfológica, conservação dos recursos hídricos superficiais, fertilização do ecossistema marinho, produção biológica e atuando como habitat para diversas espécies, sejam de origem terrestre ou marinha. Desta forma o manguezal do Marisco-Barro Preto e que compreende um relevante seção do litoral leste de Aquiraz, possui uma importante função ecológica dentro do conjunto do espaço litorâneo.

No que diz respeito aos procedimentos técnicos metodológicos, inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica, onde um dos conceitos trabalhados foi o de unidades geocológicas, que segundo RODRIGUEZ et al (2010) entende-se como a individualização, tipologia e unidades regionais e locais de paisagem. Também sendo realizada um levantamento de produtos cartográficos existentes da área, como mapas básicos, cartas temáticas, fotografias aéreas e imagens de satélites.

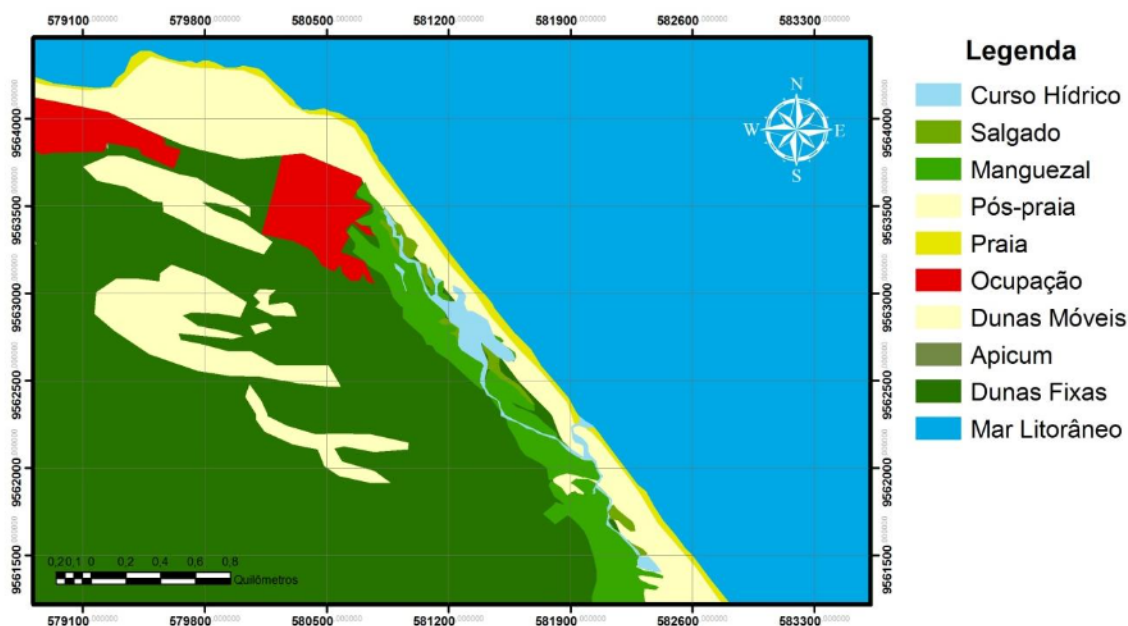


Figura 01: Mapa de unidades de paisagem do litoral do Barro Preto. Elaboração: Rabelo, 2010. Rabelo, 2011.

O trabalho de campo consistiu em um importante instrumento, onde foi possível verificar os dados obtidos em campo, e posteriormente em laboratório, através das técnicas de geoprocessamento, utilizando-se de imagens do satélite QuickBird e com o software ArcGIS, para se gerar novos produtos cartográficos. Desta forma a manipulação e criação das informações cartográficas se deram na seguinte ordem:

georreferenciamento das imagens obtidas, interpretação e vetorização. Como produto final da pesquisa houve a elaboração de um mapa temático destacando as unidades geoambientais da área de estudo, na escala de 1:25.000 (Figura 01).

Sendo a mesma dividida nas seguintes unidades paisagísticas: mar litorâneo, praia, pós-praia, dunas móveis, dunas fixas, manguezal, apicum, salgado, curso hídrica e ocupação residencial.

Em cada uma das unidades geoambientais analisadas foi possível observar as condições geoecológicas e as formas de uso e ocupação diferenciadas, além de destacar os vetores de degradação ambiental presentes, potenciais socioambientais e apresentar propostas de gestão ambiental, observar quadros 01, 02, 03, 04 e 05.

## **RESULTADOS**

O litoral cearense possui uma grande diversidade de paisagens e ecossistemas de grande importância regional, podendo ser considerado como uma grande unidade geossistêmica de interface continente-oceano sujeita, portanto a intensos intercâmbios de fluxos de matéria e energia. Tal fato, leva a ocorrência de níveis de estabilidade natural bastante frágeis, onde o manejo adequado dos seus ecossistemas são necessários para a conservação dos recursos naturais e do conjunto do espaço geográfico litorâneo.

Dentre os ambientes naturais de maior importância ecológica e econômica do litoral em questão destacam-se os ambientes estuarinos, em sua maior parte ocupados por manguezais nas áreas intertropicais, sendo um dos maiores responsáveis pela produtividade pesqueira e pela estabilidade da linha da costa. A sua conservação está diretamente intrínseca a harmonização paisagística (atrativo ao turismo) e a produção biológica (pesca e aqüicultura), sendo, portanto justificáveis que pesquisas sejam realizadas visando uma maior compreensão de suas estruturas e processos atuantes, bem como analisar-se os seus atuais estágios de uso e ocupação.

Dentro do desenvolvimento da pesquisa buscou-se uma forma de estudo integrada da paisagem, para que haja uma preservação das áreas de manguezal, através da proposição de formas de uso e ocupação menos impactantes.

Através da caracterização, análise e elaboração do mapeamento temático da área foi possível visualizar cartograficamente unidades de paisagens e as suas problemáticas relacionadas a cada uma delas, diagnosticando as problemáticas por áreas homogêneas

individualizadas, como é representado e comentado dentro dos resultados expostos nos quadros 01, 02, 03, 04 e 05. A exemplo temos as formas de uso e ocupação desordenada, através de barracas, clubes, residências e casas de veraneio, que impactam de forma direta a planície flúvio-marinha do manguezal do Barro Preto.

A pesquisa buscou dar subsídios para posteriores ações de planejamento ambiental que podem ser inseridos no contexto local, ou seja, com relação às comunidades locais, inclusão no Plano Diretor Municipal, além de propiciar informações para estratégias de conservação e preservação em uma escala regional.

As áreas de manguezais no litoral do Ceará têm sido bastante antropizadas nas duas últimas décadas, devido a ações relacionadas a uma ocupação insustentável, onde sistemas de produção vinculados ao turismo, construção civil e carnicultura, tem sido os agentes mais ativos. O objetivo dessa pesquisa, vinculada a um programa de Iniciação a Pesquisa do CNPq e ao Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará, foi realizar uma análise paisagística integrada de uma área de manguezais no setor leste do município de Aquiraz, na Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará, Brasil.

A área em questão apresenta diferentes gradientes de conservação e degradação ambiental, em função das diferentes pressões antrópicas ocorridas de forma espacialmente diferenciadas. A base metodológica utilizada para a realização da pesquisa foi a Geoecologia das Paisagens (RODRIGUEZ et al, 2010), tendo sido efetivada com as etapas de análise e diagnóstico geoecológico.

A escala de trabalho estabelecida foi de 1:25.000, elaborando-se um mapa temático a partir de interpretação de imagens de satélite QuickBird, acompanhado de um minucioso trabalho de reconhecimento da realidade terrestre. Como resultados da análise, definiram-se quadros-síntese representando as unidades de manguezais conservados, degradados, apicum e áreas ocupadas antropicamente, estabelecendo especificamente as formas de uso, com diferentes gradientes de conservação/transformação ambiental, indicando os respectivos problemas ambientais de cada uma delas.

Cartograficamente essas unidades foram representadas em um mapa temático que indica os seus estados ambientais, destacando os principais impactos ambientais, sua intensidade e espacialização dentro do conjunto paisagístico constituído pela unidade geoambiental da planície flúvio-marinha em questão. O diagnóstico obtido

possibilitou o fornecimento de uma base cartográfica temática e geocológica para um futuro plano de gestão ambiental de âmbito municipal e local para os manguezais do município de Aquiraz.

Abaixo segue um conjunto de quadros sínteses delineando as características geocológicas, onde estas são classificadas em: mar litorâneo, praia, pós-praia, manguezal, apicum, salgado, curso hídrico, dunas móveis, dunas fixas, e áreas de ocupação residencial; uso e ocupação das unidades de paisagem; impactos ambientais; potenciais socioambientais e ao fim propostas de gestão para as unidades de paisagem.

Unidade de Paisagem	Características Geocológicas
Mar litorâneo	Dinâmica das águas em processos de sedimentação e erosão, aporte de água salgada ao ecossistema manguezal, biodiversidade aproveitada na pesca e mariscagem
Praia	Acentuada modificação no perfil topográfico, sedimentação arenosa sob efeito das marés e ondas, substrato arenoso e área de abrasão marinha
Pós-praia	Faixa de sedimento arenoso sujeita a processo de erosão e deposição eólica constante, eventualmente sujeita a ação das marés, ocupação incipiente da vegetação pioneira
Dunas móveis	Sedimentos arenosos finos de deposição eólica recente, ocupada por vegetação pioneira, relevo ondulado com significativo aquífero subsuperficial
Dunas fixas	Sedimentos arenosos mais consolidados, formação de solo com matéria orgânica, relevo estabilizado pela vegetação perenefolia de dunas, aquífero alimenta cursos de água
Manguezal	Sedimentos de origem fluvio-marinha, ambiente anfíbio sujeito a influências das marés e fluxos hídricos fluviais, vegetação de mangue e elevada biodiversidade faunística
Apicum	Sedimentos de origem fluvio-marinha, ambiente anfíbio sujeito a influências das marés e fluxos hídricos fluviais, vegetação halofítica gramíneo-herbácea

Salgado	Sedimentos de origem fluvio-marinha, ambiente anfíbio sujeito a influências das marés e fluxos hídricos fluviais, sem cobertura vegetal e salinização edáfica
Curso hídrico	Regime hídrico perene, alimentado por águas dos mananciais das dunas, presença de vegetação ribeirinha em alguns trechos das margens
Ocupação residencial	Diferentes padrões de ocupação, desorganização nos arruamentos, falta de equipamentos públicos e significativas deficiências no saneamento básico

Quadro 01: Características geoecológicas das unidades de paisagem do Complexo Estuarino do Barro Preto. Elaboração: Rabelo (2011).

Unidade de Paisagem	Uso e Ocupação das Unidades de Paisagem
Mar litorâneo	Balneabilidade, prática de esportes náuticos, lazer e pesca artesanal
Praia	Balneabilidade, barracas de praia, ancoradouro de pequenas embarcações pesqueiras, atividades turísticas
Pós-praia	Barracas de praia e atividades turísticas
Dunas móveis	Residências e casas de veraneios
Dunas fixas	Residências, extrativismo vegetal e casas de veraneios
Manguezal	Balneabilidade, extrativismo vegetal, pesca, captura de crustáceos, e mariscagem
Apicum	Balneabilidade, pesca, pecuária extensiva, captura de crustáceos e mariscagem
Salgado	Balneabilidade, pesca, captura de crustáceos e mariscagem
Curso hídrico	Balneabilidade e pesca
Ocupação residencial	Residências, casas de veraneio, hotéis, pousadas, camping, comércio e clubes

Quadro 02: Principais formas de uso e ocupação das unidades de paisagem do Complexo Estuarino do Barro Preto. Elaboração: Rabelo (2011)



Unidade de Paisagem	Impactos Ambientais
Mar litorâneo	Pesca indiscriminada e redução da biodiversidade
Praia	Trafego de veículos e desestabilização do relevo
Pós-praia	Acumulo de lixo gerado pelos turistas e barraqueiros, transito de veículos, destruição da vegetação pioneira e a falta de saneamento
Dunas móveis	Construções, trafego de veículos, desmatamento, queimadas, perda da biodiversidade e presença de lixo
Dunas fixas	Construções, desmatamento, queimadas, perda de biodiversidade, desmonte de dunas, artificialização da paisagem, impermeabilização da superfície, contaminação do lençol freático e acumulo de lixo
Manguezal	Desmatamento, perda de biodiversidade, modificações do fluxo hídrico, impedimento de penetração das águas marinhas, aterramento das margens e assoreamento
Apicum	Assoreamento, compactação do substrato, perda da biodiversidade e salinização
Salgado	Salinização e compactação do substrato
Curso hídrico	Poluição da água e assoreamento
Ocupação residencial	Artificialização da paisagem, modificações nos fluxos de matéria e energia, perda da biodiversidade e da diversidade cultural, problemas com drogas e prostituição e especulação imobiliária

Quadro 03: Principais impactos ambientais nas unidades de paisagem do Complexo Estuarino do Barro Preto. Elaboração: Rabelo (2011)

Unidade de Paisagem	Potencialidades Socioambientais
Mar litorâneo	Balneabilidade e turismo durante o ano todo, expansão das praticas esportivas, passeios de jangada e pesca controlada
Praia	Praticas de esportes e lazer
Pós-praia	Praticas de esportes e lazer
Dunas móveis	Trilhas sócioeducativas, ecoturismo, turismo de aventura e preservação dos recursos de biodiversidade
Dunas fixas	Trilhas sócioeducativas, ecoturismo, turismo de aventura e extrativismo



	vegetal racional
Manguezal	Regeneração natural e induzida da vegetação de mangue, aqüicultura comunitária, pesca-mariscagem, coleta de crustáceos de forma racional e dos recursos de biodiversidade
Apicum	Balneabilidade e regeneração da vegetação de mangue
Salgado	Balneabilidade e regeneração da vegetação de mangue
Curso hídrico	Balneabilidade, preservação e pesca racional
Ocupação residencial	Recuperação da auto-estima e da sócio-diversidade e organização comunitária

Quadro 04: Principais potencialidades socioambientais nas unidades de paisagem do Complexo Estuarino do Barro Preto. Elaboração: Rabelo (2011)

Unidade de Paisagem	Propostas de Gestão Ambiental
Mar litorâneo	Controle da pesca predatória e monitoramento da qualidade hídrica
Praia	Controle de tráfego de veículos e poluição ambiental
Pós-praia	Monitoramento ambiental das áreas ocupadas por barracas e impedimento de trânsito de veículos
Dunas móveis	Impedimento do trânsito de veículos, fiscalização no processo de edificações e controle dos mananciais hídricos do subsolo
Dunas fixas	Impedir retirada de vegetação, preservação da flora e fauna, controle dos mananciais hídricos do subsolo e planejamento de trilhas ecológicas
Manguezal	Aplicação da legislação ambiental (APP), programa de recuperação da vegetação de mangue, proibição da pesca predatória e abertura de canal de conexão com o mar litorâneo
Apicum	Aplicação da legislação ambiental (APP)
Salgado	Aplicação da legislação ambiental (APP)
Curso hídrico	Aplicação da legislação ambiental (APP), reflorestamento, recuperação da vegetação ribeirinha
Ocupação residencial	Plano de urbanização para o saneamento básico, arborização de ruas e praças, instalações de equipamentos de lazer, organização comunitária, resgate das funções da colônia de pescadores e estabelecimento de um programa de educação ambiental

Quadro 05: Propostas de ações de gestão ambiental nas unidades de paisagem do Complexo Estuarino do Barro Preto. Elaboração: Rabelo (2011)

## **CONCLUSÃO**

Por meio da cartografia aplicada na construção de um mapa temático, foi possível realizar uma análise paisagística integrada dos Manguezais do Barro Preto, localizados no setor leste de Aquiraz, que poderão servir como ferramenta de ordenamento territorial, para mitigar as formas de uso e ocupação inadequadas, que impactam a planície flúvio-marinha, mantendo o atual potencial paisagístico e a produtividade biológica. É possível obter-se algumas vantagens ao estabelecerem-se prognósticos sobre a conservação dos atuais estados da paisagem esperando-se que futuramente as transformações ambientais sejam pouco representativas e que possibilitem inclusive a regeneração de áreas degradadas, controlando-se a expansão da especulação imobiliária na área de estudo, pois desta forma estará eliminando o principal vetor da degradação ambiental da região.

## **BIBLIOGRAFIA**

- MAIA, L. P.; LACERDA, L. D. de; MONTEIRO, L. H. U.; SOUZA, G. M. e. 2006. Atlas dos manguezais do Nordeste do Brasil: avaliação das áreas de manguezais dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. Semace, Fortaleza.
- RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA. E. V. e CAVALCANTI. A. P. B. 2010. Geocologia da Paisagem - uma análise geossistêmica da análise ambiental. Edições: UFC, Fortaleza.
- SILVA, E.V. Dinâmica da paisagem: estudo integrado de ecossistemas litorâneos em Huelva (Espanha) e Ceará (Brasil). 1992. Tese de Doutorado, Universidade do Estado de São Paulo, Rio Claro.
- SILVA, E.V. Modelo de aproveitamiento y preservación de los mangles de Marisco y Barro Preto. Aquiraz-Ceará. 1987. Dissertação de Mestrado, IAMZ, Zaragoza.