

MEIO AMBIENTE E CONDIÇÕES DE SUSTENTABILIDADE DA PLANÍCIE FLÚVIO
MARINHA DO RIO PACOTI – CEARÁ – BRASIL*

ADRYANE GORAYEB¹ EDSON VICENTE DA SILVA² ANTÔNIO JEOVAH DE
ANDRADE MEIRELES³ (1 - Mestranda do Curso de Geografia da Universidade Estadual do
Ceará – adryanegorayeb@yahoo.com.br/ Rua Padre Pedro de Alencar, nº 31, bl. 12, apto. 301,
Messejana, Fortaleza, Ceará, Brasil. CEP.: 60840-280, 2 - Professor Doutor Titular do
Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará – icauim@bol.com.br, 3 -
Professor Doutor do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará –
meireles@ufc.br. * Financiado pelo programa CNPq/PIBIC e Departamento de Geografia da
Universidade Federal do Ceará)

RESUMO

A planície flúvio-marinha do rio Pacoti está inserida nos seguintes municípios do Estado do Ceará: Fortaleza, Eusébio e Aquiraz, e representa uma área de aproximadamente 362 km². O objetivo principal da pesquisa foi obter um diagnóstico das condições de sustentabilidade ambiental da área estudada. Os procedimentos metodológicos básicos foram desenvolvidos em três etapas: revisão bibliográfica, atividades de campo e de gabinete. Desta forma, foi possível definir os processos ambientais e os impactos ocasionados pelo mau uso dos recursos naturais, sendo eles: a impermeabilização do solo, o desmatamento do manguezal, das dunas e dos tabuleiros, a contaminação hídrica, a deposição de lixo a céu aberto, diminuição da biodiversidade, descaracterização cultural, remoção de parte das comunidades tradicionais, especulação imobiliária intensa e turismo de massa. A avaliação das condições de sustentabilidade e vulnerabilidade do ambiente, auxiliou para que a população local tenha uma melhor percepção quanto ao seu ambiente, dando subsídios para o planejamento ambiental da região. Desta forma, é fundamental divulgar os resultados encontrados nesta pesquisa, tanto nos meios acadêmicos quanto comunitários.

PALAVRAS-CHAVE: Meio Ambiente – Sustentabilidade – Rio Pacoti

ABSTRACT

The Pacoti's estuary is locate in the Fortaleza's city, Eusébio's city and Aquiraz's city. The physical environment of the estuary embraces the coastal plan and cliffs. This report describes the natural ecosystems including the beaches, mangroves, dunes, flora and fauna. The main purpose is to make a study about the environment condition in these areas. The environment

valuation is basic for the environment projection of region. So, is fundamental to publish the results of the research in the universities and in the communities.

KEY WORDS: *Environment - Sustain – Pacoti River*

1 - INTRODUÇÃO

A área de estudo da pesquisa concentra-se nas margens da foz do rio Pacoti, no litoral leste do Estado do Ceará, em duas localidades principais : Porto das Dunas (pertencente ao Município de Aquiraz) e Praia da Cofeco (área limítrofe entre os municípios de Fortaleza e Eusébio). A primeira está caracterizada, principalmente, pelo desenvolvimento turístico e imobiliário; a segunda, pelas atividades de lazer.

Atualmente, o atrativo turístico que possui maior demanda no Porto das Dunas é o Complexo Turístico Beach Park, que foi responsável no ano 2000 pela visita de 91.544 turistas (CEARÁ, 2001). A rede paulista AlphaVille de loteamentos de luxo com completa infra-estrutura interna, está instalada na margem esquerda do rio Pacoti e teve todos os seus lotes vendidos, demonstrando que além de segundas residências, o Porto das Dunas se caracteriza por ser uma área residencial de classes sociais economicamente abastadas. A crescente especulação imobiliária não foi acompanhada de uma infra-estrutura urbana adequada.

A rodovia CE-065-Costa do Sol Nascente permite acesso à região (Figura 1), todas as outras vias são de arruamentos precários de piçarra, com valas de esgotos a céu aberto e lixo acumulado. A localidade do Porto das Dunas não possui sistema de esgotamento sanitário e todos os dejetos vão para o subsolo ou são lançados diretamente ao mar.

Por outro lado, a Praia da Cofeco, no Município de Eusébio, possui uma infra-estrutura de lazer com clubes, barracas de praia, casas de veraneio, algumas residências e pousadas para turismo, cuja infra-estrutura urbana é muito incipiente.

Os objetivos do estudo foram os de identificar e caracterizar as unidades geoambientais do entorno da foz do rio Pacoti de modo a definir seus níveis de estabilidade ambiental, identificando suas potencialidades e limitações ao uso sustentável dos recursos naturais.



Figura 1 – Esquema de Localização da Área de Estudo, Fonte: GORAYEB (2003)

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa desenvolveu-se em unidades geoambientais costeiras, composta pela planície litorânea e o tabuleiro pré-litorâneo, sendo a primeira constituída por praias, dunas móveis e fixas, manguezais, falésias e lagoas intermitentes e, a segunda pelos interflúvios tabulares, lagoas intermitentes e perenes. Estas unidades possuem características geoambientais próprias, sendo áreas bastante suscetíveis ambientalmente em relação às interferências humanas.

A bacia do rio Pacoti drena, além da Região Metropolitana de Fortaleza mais nove municípios, e é responsável por alimentar dois dos cinco açudes que abastecem a metrópole, o Riachão e o Pacoti, localizados no médio e baixo curso do rio. Além de abastecer vários aquíferos, auxilia na subsistência da população ribeirinha e em várias outras atividades humanas, sejam de cunho econômico, cultural, de lazer ou turístico.

O estuário do rio Pacoti possui aproximadamente 15 km de comprimento, com cerca de 160 ha de manguezal (VBA, 2000). Em 15 de fevereiro de 2000 o decreto nº 25.778 criou a Área de Proteção Ambiental (APA) do rio Pacoti, com 2.915 ha, abrangendo os municípios de Fortaleza, Eusébio e Aquiraz. Os principais objetivos da criação da APA são: proteger a biodiversidade, garantir as qualidades satisfatórias dos recursos hídricos, preservar as margens do rio, ordenar o turismo ecológico, proteger o cordão dunar e preservar as belezas cênicas.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Referencial Teórico

Como embasamento metodológico foi utilizada a análise geossistêmica para definir as unidades geoambientais, analisando as combinações e as diversas relações entre os fatores morfológicos e potencial ecológico, bem como suas relações com as ações e resultantes sociais. A caracterização morfológica foi utilizada para a definição dos processos e agentes morfogenéticos e individualização dos compartimentos geoambientais. A ecodinâmica foi aplicada para identificar os impactos ambientais e definir os níveis de estabilidade das unidades geoambientais, classificando-as em ambientes estáveis, de transição e instáveis. Para sua realização tomou-se como base as obras de BERTRAND (1969); TRICART (1977); SOTCHAVA (1977); CHRISTOFOLLETTI (1979); SILVA (1993); SOUZA (2000) e NASCIMENTO (2001).

Algumas das ações que concretizam uma análise integrada do ambiente natural, dá-se através dos geossistemas e suas feições. Assim, pretende-se: definir e avaliar os aspectos geológicos, geomorfológicos, climáticos, hidrológicos, pedológicos e bióticos da região; fazer análises sobre as condições socioeconômicas da população; identificar as condições de uso e ocupação da terra e as implicações derivadas e promover esboço de zoneamento, levantando os aspectos dinâmicos de cada ambiente (SOUZA, 2000).

Os aspectos dinâmicos de cada unidade geoambiental definiram os diferentes níveis de estabilidade, classificando-as em ambientes estáveis, de transição ou instáveis. De acordo com TRICART (1977 apud SOUZA, 2000) os critérios ecodinâmicos de análise da paisagem foram estabelecidos através do balanço entre morfogênese e pedogênese. Os ambientes de referência para a análise ambiental foram os estáveis: estabilidade morfogenética antiga, dissecação moderada do relevo, predominância da pedogênese, cobertura vegetal densa, solos maduros, fraco potencial erosivo, equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica. Os outros ambientes analisados pela ecodinâmica foram classificados como de transição e fortemente instáveis.

As principais características dos ambientes de transição, utilizadas para a definição da categoria ambiental que região se enquadra, foram referentes à dinâmica ambiental e ao grau de influência antrópica sobre o ambiente. A dinâmica ambiental pode ser evidenciada pelo balanço entre morfogênese e pedogênese. Se os processos morfogenéticos prevalecerem, o ambiente será caracterizado como instável, ao contrário, se os processos pedogenéticos incidirem o ambiente será classificado como estável. Com relação à influência antrópica,

foram utilizados critérios baseados na observação *in loco* da paisagem, em entrevistas com a população mais antiga da região e bibliografias referentes ao estado de conservação inicial do ambiente.

A morfogênese predomina nos ambientes instáveis, os quais mostraram-se o oposto dos estáveis: cobertura vegetal degradada, regiões tectonicamente instáveis, relevos fortemente dissecados, solos pobres e rasos, condições bioclimáticas agressivas.

4 - MATERIAL E MÉTODOS

Para desenvolver a pesquisa foram utilizados diferentes materiais e equipamentos para identificar os aspectos geográficos, orientar os trabalhos de campo e obter informações gerais:

- Folhas planialtimétricas da DSG/SUDENE (1:100.000) e da AUMEF e PMF (1:10.000);
- Fotografias aéreas com diferentes datas e escalas de detalhe;
- Microcomputador; plotter jato de tinta; programa CAD; scanner e máquina fotográfica.

A estratégia metodológica da pesquisa consistiu em três etapas distintas: revisão bibliográfica, atividades de campo e de gabinete. Na primeira etapa foi realizado um levantamento bibliográfico em vários órgãos públicos: municipais, estaduais e federais, sendo coletadas informações sobre a região, de forma geral, e dados secundários, como documentos, planos de governo, estatísticas etc. Após esta etapa foi realizado um estudo da unidade geoambiental costeira, através de consultas bibliográficas específicas e análises dos resultados de Estudos de Impacto Ambiental (EIA's) e Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA's) dos principais empreendimentos imobiliários e turísticos da região.

Na segunda etapa foram realizadas várias idas à campo, uma série de entrevistas com moradores, veranistas, turistas, comerciantes, caseiros e professores. Com as entrevistas pode-se conhecer tanto a infra-estrutura das duas localidades pesquisadas, quanto os problemas que a população local mais carente está sujeita, tendo uma visão integrada das condições sócioambientais da área em estudo.

Finalmente na terceira etapa foram elaboradas as atividades de gabinete, sendo contempladas as análises teóricas dos documentos, das anotações de campo e editados os mapas temáticos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Aspectos Geoambientais

O mar litorâneo representa a área de contato entre o Oceano Atlântico e o continente. Esta unidade geoambiental é fundamental para o equilíbrio ambiental e ecológico da zona

costeira, pois controla parte da morfologia e da sedimentologia continental, através dos agentes morfogenéticos representados pelas correntes marinhas, ondas, oscilações de marés, ventos, deriva litorânea e, influencia na qualidade das águas continentais, alterando a salinidade, o pH e a temperatura. O mar litorâneo intervém de forma incisiva no clima litorâneo, caracterizando as brisas marinhas e induzindo a situações meteorológicas típicas, por causa da diferença entre o calor específico da água do mar e do substrato continental (SILVA, 1993).

As unidades geoambientais características da planície litorânea foram: faixa de praia e pós-praia, com a presença de arenitos de praia (*beach rocks*), planície flúvio-marinha e campo de dunas.

A faixa de praia e a pós-praia foram classificados como ambientes litorâneos instáveis, tendo como causa principal o constante transporte e acumulação de sedimentos marinhos para o continente, por meio da ação eólica e das marés. Nestas unidades geoambientais foi agrupada a formação de pequenas dunas, através da erosão e deposição de material arenoso proveniente da faixa de praia (SILVA, 1993). Nestes ambientes encontram-se, por vezes, arenito de praia indicando evidências das oscilações do nível relativo do mar, testemunhando antigas linhas de costa (MEIRELES, 1997).

Os solos encontrados foram os neossolos quartzarênicos marinhos, constituindo uma estreita faixa que acompanha paralelamente a linha de costa, por vezes colonizados pela vegetação pioneira psamófila, representada por gramíneas, ciperáceas, além de espécies herbáceas. O excesso de construções nestas áreas impedia o deslocamento adequado dos sedimentos, ocasionando um déficit da aportação de areia para a continuidade morfológica dos campos de dunas. Alguns ambientes lacustres também encontram-se nestes terrenos, podendo fazer intercâmbio de fluxo hídrico com o oceano. As condições climáticas e a comunicação com o mar podem torná-los intermitentes ou perenes.

As planícies flúvio-marinhas possuem relevo plano e têm sua dinâmica condicionada ao regime pluviométrico e a oscilação das marés, apresentam solos indiscriminados de mangue e vegetação tropical paludosa de mangue. Esta caracteriza-se por possuir plantas halófitas, que compreendem cinco espécies principais: o mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), o mangue preto (*Avicennia germinans* e *A. schaueriana*), o mangue branco (*Laguncularia racemosa*), e o mangue botão (*Conocarpus erectus*) (SCHAEFFER&NOVELLI, 1995).

Na zona superior do estuário é encontrada uma espécie típica de vegetação de várzea cearense, a carnaúba (*Copernicia prunifera*). Devido a grande diversidade do ecossistema, a fauna da área é muito diversificada. O manguezal é habitado por diversos animais, desde

microorganismos até moluscos, crustáceos, peixes, aves, répteis e mamíferos, ocupando os sedimentos, a água, as raízes, os troncos de árvores. A maior parte da fauna do manguezal é comum ao ambiente marinho: moluscos, caranguejos, siris, camarões e peixes, enquanto da água doce, há crustáceos como o pitu e peixes (SCHAEFFER&NOVELLI, 1995).

Os estuários podem ser subdivididos em três zonas distintas: a Zona de Maré do Rio (ZR), parte fluvial mais elevada, com salinidade praticamente igual a zero, mas exposta à influência física da maré; a Zona de Mistura (ZM), região onde ocorre a mistura da água doce do rio com a água do mar; e a Zona Costeira (ZC), região costeira adjacente ao mar, na foz do estuário. Os limites entre as diferentes zonas são dinâmicos, apresentando variabilidade espacial e temporal, de acordo com a maré e o clima, que influenciam na descarga fluvial, nos ventos e na circulação da região costeira (MIRANDA et al. 2002).

Devido ao estuário do Pacoti estar localizado em uma região sub-úmida e o regime pluviométrico ser deficiente, a Zona de Maré do Rio pode não existir em certas épocas do ano. Em outros momentos, por causa da concentração da precipitação, ocorre grande descarga de água doce e redirecionando a Zona de Mistura para a Zona Costeira. O estuário em questão, assim como a maior parte dos estuários cearenses, não possui praticamente diferença entre a salinidade do fundo e da superfície, caracterizando ausência de haloclina, sendo classificado como bem misturado.

Os Campos de Dunas compostos por sedimentos areno-quartzosos holocênicos foram originados através da ação conjunta dos processos de transporte eólico, formando cordões dunares. Os solos formados foram caracterizados como neossolos quartzarênicos distróficos, que se distribuem na faixa litorânea e pré-litorânea, recobrando a morfologia de dunas. O principal tipo vegetacional encontrado é a vegetação subperenifólia de dunas, que varia segundo a altura da duna e sua posição referente ao vento e à insolação. Nas encostas à barlavento predomina o estrato arbustivo e à sotavento, o estrato arbóreo (OLIVEIRA, 1993).

Em geral, as dunas foram classificadas de acordo com sua geração, que influencia diretamente em sua morfologia e na ausência ou presença de vegetação. Quanto aos aspectos morfológicos, apresentaram dois tipos principais de formação, que variaram de acordo com a direção e a velocidade do vento: a parabólica e a barcana. Com relação à vegetação, foram classificadas em fixa, semi-fixa ou móvel. O primeiro tipo apresentou Vegetação Subperenifólia de Dunas, o segundo com cobertura inicial de Vegetação Pioneira Psamófila e o terceiro desprovido de cobertura vegetal. Outra característica das dunas é o seu potencial de armazenamento de água, formando lagoas intermitentes nas depressões interdunares e

abastecendo os recursos hídricos próximos. A macrofauna é constituída principalmente por aves, répteis e mamíferos.

As dunas da região da foz do rio Pacoti possuem altura de até 70m e migram na direção preferencial dos ventos alísios de leste e nordeste, com velocidade média anual de 3 m/s, podendo alcançar até 9m/s, no segundo semestre do ano (MAIA et al., 1998). Desta forma, parte dos sedimentos retornam para a faixa de praia, inserindo-se no transporte litorâneo, onde antes interagem com o canal estuarino do rio Pacoti, obstruindo gradativamente sua desembocadura, fazendo-o evoluir para uma laguna costeira. Devido a essas condições, a partir de sedimentos eólicos provenientes do campo de dunas, o estuário do rio Pacoti está tendendo a evoluir de um tipo de planície costeira para o de construção por barra, originando uma laguna-estuarina. No entanto, esta hipótese precisa ser comprovada por meio de estudos detalhados, já que existem sistemas em que durante as épocas de enchente a barra é erodida completamente, restabelecendo-se novamente quando cessa o período de chuvas mais intensas. Além de ser fundamental analisar a dinâmica das unidades geoambientais adjacentes.

Os Tabuleiros Pré-Litorâneos são constituídos por depósitos terciário-quadernários da Formação Barreiras, composto por sedimentos de composição arenosa contendo níveis de argila, seixos de quartzo e óxidos de ferro, este último mostrando-se na rocha por coloração que varia de amarelada para avermelhada. O tabuleiro comporta-se como um *glacis* de acumulação, que se inclina de modo gradativo e suave, do interior para o litoral (CEARÁ, 1996). Os sedimentos foram classificados como areno-argilosos, fracamente dissecados pela drenagem nos interflúvios tabuliformes e a topografia com declive que variou de 2° a 5° em direção ao mar, mobilizando os sedimentos predominantemente por gravidade em direção à costa (SOUZA, 2000).

Esta unidade geossistêmica localiza-se à retaguarda do cordão de dunas e em contato com a depressão sertaneja, e em alguns pontos atinge o mar e são trabalhados pela erosão marinha formando as falésias. Os principais solos encontrados foram o argissolo vermelho-amarelo, sendo utilizados para o cultivo de frutas, hortaliças e agricultura de subsistência. A vegetação nativa é a subcaducifolia de tabuleiro, bastante degradada, apresentando composição fisionômica arbóreo-arbustiva com seus representantes arbóreos tendo até seis metros de altura. Possuem como representantes da fauna: aves, répteis e mamíferos.

Em termos sócio-ambientais, esta é a unidade geoambiental que melhor se adapta ao desenvolvimento do sítio urbano, por ser uma área estável, com boas características hídricas e pedológicas.

O crescimento da atividade econômica no litoral cearense sempre esteve relacionado aos recursos estuarinos. Os estuários mostram-se adequados para a instalação de portos, são férteis e podem produzir grandes quantidades de matéria orgânica, constituem uma via de acesso importante para o interior do continente e suas águas são renovadas periodicamente sob a influência da maré. Estão predispostos ao cultivo de algumas espécies aquáticas, e a atividades econômicas importantes como as salinas e o cultivo de camarão, bastante explorado atualmente. No entanto, esta unidade geoambiental mostra-se complexa e vulnerável à influência da atividade antrópica.

A planície costeira e o tabuleiro pré-litorâneo do Porto das Dunas e da Praia da Cofeco estão sujeitos de forma intensa à atividade humana, que intervém significativamente, nas áreas de zona de praia, de domínio de marés, de dunas móveis e fixas, nas margens do estuário, dentre outros, por meio de construções de casas e empreendimentos turísticos e comerciais. Estes equipamentos urbanos interferiram direta e indiretamente nos processos sedimentares, morfológicos e oceanográficos da região, revelando-se como um dos fatores que provocaram o avanço da erosão na linha de praia, promovendo a degradação ambiental em vários setores da planície costeira. Outra face negativa desse processo é o soterramento de construções que estão próximos à linha da costa e na fixa de domínio de migração dos campos de dunas, degradando o ambiente natural e cultural (MEIRELES&MAIA, 2003).

5.2 Sustentabilidade e Vulnerabilidade Ambiental

As Unidades Geoambientais Litorâneas possuem expressiva dinâmica natural e com a crescente urbanização e o desenvolvimento desenfreado da atividade turística, seus processos naturais foram intensificados, podendo-se observar no conjunto paisagístico da área pesquisada, uma artificialização progressiva da paisagem. Esta progressiva interferência do homem na natureza provoca a modificação na extensão e localização dos principais ecossistemas litorâneos (SILVA, 1993).

Com base em critérios analisados por TRICART (1977 apud SOUZA, 2000) e adaptados para a região estudada, foi evidenciado, nas unidades geoambientais do entorno da foz do rio Pacoti, três categorias de ambiente distintas: ambientes estáveis, de transição e fortemente instáveis. A discussão que se segue teve como fundamentação teórica a obra citada acima.

O tabuleiro pré-Litorâneo é classificado como ambiente estável, por possuir estabilidade morfológica, mostrando-se favorável à pedogênese. Apesar de mostrar-se apto a ocupação urbana, faz-se necessário o uso sustentável dos recursos naturais, além de planejamento prévio

de certos equipamentos urbanos, como aterros de lixo e tratamentos de esgotamentos sanitários.

A planície interdunar com coqueiros mostra-se como ambiente de transição que, conforme a dinâmica ambiental e a interferência humana pode estabilizar-se ou manter-se instável.

Os ambientes fortemente instáveis, são representados pela planície litorânea, composta pelo mar litorâneo, praia e pós-praia, planície interdunar com coqueiros, campo de dunas e planície flúvio-marinha. Essas unidades geoambientais possuem intensa atividade erosiva e nítidas evidências de degradação ambiental, interferindo na capacidade produtiva dos recursos naturais e comprometendo as reservas paisagísticas. Esses ambientes têm como principal processo a morfogênese, com incipiente a moderada formação de solos e freqüentes rupturas do equilíbrio ecodinâmico.

Para analisar os níveis de sustentabilidade e vulnerabilidade ambiental da região da foz do rio Pacoti, faz-se necessário, primeiramente, verificar as condições geoambientais, para em seguida, fazer um pequeno panorama do uso, da ocupação e dos impactos ambientais identificados. Para facilitar a observação, o Quadro 1 relaciona as unidades geoambientais com o uso e a ocupação do solo mais os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica.

UNIDADES GEOAMBIENTAIS	USO E OCUPAÇÃO	Impactos Ambientais
Mar Litorâneo	Atividades de lazer Prática de esportes marítimos Pesca de subsistência	Poluição hídrica
Praia/ Pós-Praia	Parque aquático Uso residencial e hoteleiro	Desmatamento Assoreamento de lagoas Processos de erosão e assoreamento Diminuição da biodiversidade Poluição hídrica e edáfica
Planície Interdunar com Coqueiros	Área de Proteção Ambiental (APA)	Assoreamento de lagoas temporárias diminuição da biodiversidade

Campo de Dunas	Construções residenciais Especulação imobiliária Extrativismo vegetal e mineral Passeios turísticos Construção de estradas	Desmatamento Assoreamento de lagoas Erosão e acumulação sedimentar Diminuição da biodiversidade Contaminação das águas Diminuição dos aquíferos Alteração do microclima
Planície Flúvio-Marinha	Pesca de subsistência Passeios turísticos de barco Área de lazer	Desmatamento Assoreamento Salinas abandonadas Salinização do solo e das águas Diminuição da biodiversidade Poluição das águas Alteração do microclima
Tabuleiro Pré-Litorâneo	Ocupação urbana consolidada Agricultura de subsistência	Desmatamento Assoreamento do rio Diminuição da biodiversidade Acumulo de lixo Contaminação do lençol freático Alteração do microclima Empobrecimento do solo Impermeabilização do solo

Quadro 1 – Unidades geoambientais, formas de uso e ocupação e tipos de impactos Ambientais. Fonte: GORAYEB (2003).

Considerando o potencial atual dos recursos naturais, as limitações de uso e o estado de conservação, foram analisados os níveis de sustentabilidade e vulnerabilidade das duas unidades geoambientais.

Avaliando a vulnerabilidade e sustentabilidade ambiental do tabuleiro pré-litorâneo, pode-se identificá-lo como de sustentabilidade e vulnerabilidade moderadas. Os ambientes de sustentabilidade moderada são aqueles dotados de razoável capacidade produtiva dos recursos naturais, condições hídricas (águas superficiais e subterrâneas) e climáticas satisfatórias, solos de média fertilidade natural, moderadamente susceptível à erosão, em função da acelerada degradação da cobertura vegetal e do manejo inadequado dos recursos naturais por parte da população. O tabuleiro pré-litorâneo encontra-se, ainda, moderadamente sustentável por causa

das boas condições naturais que ele possui, mas com o avanço indiscriminado dos impactos ambientais causados pela população, as condições podem evoluir para as de sustentabilidade baixa e vulnerabilidade alta, prejudicando, inclusive, o uso dos recursos naturais.

Considerando a avaliação da vulnerabilidade e da sustentabilidade ambiental, o mar litorâneo, a praia e o pós-praia, o campo de dunas e a planície flúvio-marinha são identificados como de sustentabilidade baixa e vulnerabilidade alta, com exceção da planície interdunar com coqueiros que foi classificada com vulnerabilidade média. As outras unidades citadas, apesar de possuírem razoável capacidade produtiva dos recursos naturais, condições hídricas (escoamento superficial e águas subterrâneas) satisfatórias, condições climáticas favoráveis, com chuvas distribuídas espacialmente e no tempo, solos com média fertilidade natural e, razoável conservação dos seus ecossistemas, sofrem de forma intensa a intervenção antrópica, que age desordenadamente, prejudicando radicalmente o ambiente físico.

Faz-se necessário ressaltar, que qualquer modificação na zona costeira, tanto irá alterar a dinâmica ambiental local, como das outras áreas litorâneas adjacentes, principalmente as localizadas a oeste. A incidência e frequência de intervenções antrópicas maléficas ao ambiente costeiro, modifica a deriva litorânea, o transporte de sedimentos, o direcionamento das correntes, causando erosões e soterramentos.

No Quadro 2 foram relacionadas as características de cada unidade geoambiental, suas potencialidades e limitações de uso, explicitando as categorias utilizadas na análise dos níveis de sustentabilidade e vulnerabilidade ambiental.

Unidades Geoambientais	Características Geoambientais		Potencial dos Recursos Naturais	Limitações de Uso
	Geologia/ Relevo /Solos	Rec. Hídricos/ Vegetação/ Fauna		
Mar Litorâneo	Substrato diverso	Águas marinhas/ Algas/ Moluscos, crustáceos, peixes e mamíferos aquáticos	Pesca esportiva, prática de esportes aquáticos	Efeitos das oscilações de maré e correntes marítimas incidentes

Praia/ Pós-Praia	Sedimentos arenosos holocênicos / Relevo suavemente ondulado/ Neossolos Quartzarênicos Marinhos	Águas subsuperficiais, Lagoas temporárias/ Vegetação Pioneira Psamófila/ Aves, répteis e crustáceos	Trilhas ecológicas, área de lazer, pontos de apoio e serviços ao turista	Ecodinâmica desfavorável: Ambiente de transição, vulnerabilidade alta
Planície Interdunar com Coqueiros	Sedimentos arenosos Holocênicos/ Relevo com depressões/ Neossolos Quartzarênicos distróficos	Águas subsuperficiais/ Vegetação secundária com coqueiros/ Aves e répteis	Paisagem cênica para fotografias e filmagens	Restrições Legais: Área de Proteção Ambiental (APA)
Campo de Dunas	Sedimentos arenosos holocênicos/ Relevo ondulado/ Neossolos Quartzarênicos Distróficos	Aquíferos e lagoas temporárias/ Vegetação Subperenifólia de Dunas/ Aves, répteis e mamíferos	Mirantes, trilhas ecológicas, prática de esportes como <i>sandboard</i> e vôos com aeromodelos	Ecodinâmica desfavorável: ambiente instável, com alta vulnerabilidade Restrições legais: Área de Proteção Ambiental Permanente

Planície Flúvio-Marinha	Sedimentos areno-argilosos holocênicos/Planície de inundação/Solos Indiscriminados de Mangue	Bacia do rio Pacoti, zona estuarina/ Vegetação Tropical Paludosa de Mangue/ Moluscos, crustáceos, peixes, aves e mamíferos	Turismo educativo e científico, passeios de barco e trilhas ecológicas, pesca esportiva.	Área de Preservação Permanente (APP)
Tabuleiro Pré-Litorâneo	Sedimentos areno-argilosos da Formação Barreiras de origem terció-quaternária/ Relevo plano e ondulado/ Argissolo Vermelho-Amarelo	Bacia do rio Pacoti, ambientes lacustres/ Vegetação Subcaducifolia de Tabuleiro Litorâneo/ Répteis, aves e mamíferos	Topografia favorável à expansão urbana, Trilhas ecológicas, turismo cultural e rural, Fruticultura e agricultura de subsistência	Degradação avançada dos recursos naturais

Quadro 2 - Análise da sustentabilidade e vulnerabilidade ambiental na planície flúvio-marinha do rio Pacoti. Fonte: GORAYEB (2003)

No quadro 3, foram sintetizados e sistematizados os conhecimentos descritos anteriormente.

Unidades Geoambientais	Categorias de Ambientes	Nível de Sustentabilidade Ambiental	Vulnerabilidade Ambiental
Mar Litorâneo	Ambientes fortemente instáveis	Sustentabilidade baixa	Alta
Praia/ Pós-Praia	Ambientes fortemente instáveis	Sustentabilidade baixa	Alta

Planície Interdunar com Coqueiros	Ambientes de transição	Sustentabilidade baixa	Média
Campo de Dunas	Ambientes fortemente instáveis	Sustentabilidade baixa	Alta
Planície Flúvio-marinha	Ambientes fortemente instáveis	Sustentabilidade baixa	Alta
Tabuleiro Pré-Litorâneo	Ambientes estáveis	Sustentabilidade moderada	Moderada

Quadro 3 – Avaliação da vulnerabilidade ambiental na planície flúvio-marinha do rio Pacoti
 Fonte: GORAYEB (2003)

Conforme SOUZA (2000, p. 66) “o entendimento da ecodinâmica das paisagens constitui requisito indispensável para o aproveitamento adequado dos recursos naturais renováveis.” Assim, a ecodinâmica constitui um fator de análise indispensável para este trabalho, já que as regiões pesquisadas estão em franco desenvolvimento das atividades econômicas, que, muitas vezes, mostram-se malélicas ao ambiente natural. Com essa análise, pode-se identificar os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica, sendo utilizado como suporte teórico para a possível inversão dessa degradação.

6 - CONCLUSÕES

- Uma questão importante, que deve ser ressaltada, é a atual formação socioeconômica da população residente. As comunidades nativas das duas localidades, Porto das Dunas e Praia da Cofeco foram expulsas de seu território, instalando-se de forma precária no interior da zona litorânea. Apesar desta desterritorialização forçada, essa população permanece com laços afetivos e econômicos na região, retornando diariamente aos locais para exercer atividades econômicas informais, recolhendo material para reciclagem, vendendo crustáceos e moluscos do manguezal, além de pequenos pescados e frutas variadas. A população nativa adapta-se as novas atividades econômicas, prestando serviços nos empreendimentos turísticos, em cargos de menor remuneração, como camareira, jardineiro, servente e outros. Outra forma de garantir a sobrevivência é tomando conta das casas de veraneio, estabelecendo-se com suas famílias nas segundas residências, como caseiros. Constatou-se nas entrevistas que o Porto das Dunas e a Praia da Cofeco transformaram-se em ponto de chegada para migrantes. Parte significativa dos caseiros vieram do interior do Estado, principalmente da região do sertão central.
- Finalmente, percebe-se que, para concretizar uma política ambiental consciente, através da valorização das idéias comunitárias e da administração política racional, deve-se,

primeiramente, considerar o meio ambiente como elemento indissociável do ser humano, estimulando a sociedade a se tornar um centro articulador e disseminador de idéias ecologicamente sustentáveis, através do resgate da cidadania e da conscientização sócioambiental do ser humano.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico. *Caderno de Ciências da Terra*. São Paulo, Instituto de Geografia, USP, 1969.
- CEARÁ. COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS (COGERH). *Plano Diretor da Bacia do Curu*. V. I. Tomo I. Fortaleza, 1996.
- CEARÁ. SECRETARIA DE TURISMO DO ESTADO DO CEARÁ (SETUR). *Manual de Informações Turísticas do Ceará*. Fortaleza, Ce, 2001.
- CHRISTOFOLLETTI, A. *Análise de Sistemas em Geografia*. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, 1979.
- GORAYEB, A. *Impactos Sócioambientais e Propostas de Manejo Sustentável para a Planície Flúvio-Marinha do Rio Pacoti-CE*. Relatório de Graduação- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.
- MAIA, L. P. et al. Alterações Climáticas na Região de Fortaleza Causadas por Fatores Antrópicos e Naturais. *Revista de Geologia*, v. 9, p. 111-121, Fortaleza, 1998.
- MEIRELES, A. J. A.; MAIA, L. P. Dinâmica Costeira. Diagnóstico Ambiental. In: *A Zona Costeira do Estado do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada*. Fortaleza: AQUASIS, 2003.
- MEIRELES, A.J.A. *Introdução à geomorfologia costeira cearense*. Fortaleza: GDUFC, 1997.
- MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. Princípios de Oceanografia Física. In: _____. *Introdução ao Estudo dos Estuários*. In: Classificação dos Estuários. São Paulo: EDUSP, 2002.
- NASCIMENTO, F. R. *Método em Questão. O Uso da Teoria dos Sistemas em Geografia Física: O Caso da Geomorfologia*. Relatório de Graduação- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.
- OLIVEIRA, A. M. E. *Composição e Distribuição Ecológica da Ictiofauna no Estuário do Rio Pacoti/Ceará/Brasil*. Tese Prof. Titular-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1993.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. *Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbeau Ecological Research, 1995.

- SILVA, E. V. *Dinâmica da Paisagem: Estudo de Ecossistemas do Litoral de Huelva (Espanha) e Ceará (Brasil)*. Tese de Doutorado-UNESP, Rio Claro, SP, 1993.
- SOTCHAVA, V.B. O estudo dos geossistemas. *Métodos em Questão*, São Paulo, n.16, IGO-USP, 1977.
- SOUZA, M. J. N. *Questões metodológicas da geografia física*. Fortaleza: Mestrado Acadêmico em Geografia – UECE, 2000.
- _____. *Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará: Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Ceará*. Fortaleza, Ce: FUNECE, 2000.
- TRICART, J. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977.
- VBA. *Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas*. Relatório de Fase I. Diagnósticos e Estudos Básicos Tomo I e Tomo III. Fortaleza, Ce: COGERH, 2000.