

## CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E BACIA HIDROGRÁFICA: ELEMENTOS PARA SUSTENTABILIDADE DO DESENVOLVIMENTO

### Conservation of environmental and River Basin: Elements to sustainable of development

*Flávio Rodrigues do Nascimento*

Doutorando em Geografia pela Universidade Federal Fluminense, Niterói/RJ

[frngeo2001@yahoo.com.br](mailto:frngeo2001@yahoo.com.br)

*Osires Carvalho*

PhD em Economia dos Recursos Naturais, pelo Imperail College of Science Technology and Medicine.

Professor da Universidade Estadual do Ceará

Artigo recebido em 28/02/2005 e aceito para publicação em 02/05/2005

**RESUMO:** *Recursos hidrológicos, distúrbios ambientais e desenvolvimento sustentável são as principais preocupações no mundo atual. A população mundial está crescendo em um ritmo rápido e os recursos naturais disponíveis, principalmente os recursos hídricos, não podem competir com o rápido crescimento da demanda mundial. O presente trabalho trata da gestão de recursos hídricos em um contexto social, econômico e ambiental nos limites inferiores da Bacia do Rio Pacoti no Estado do Ceará – Nordeste do Brasil. O estudo também aborda conflitos relacionados à utilização dos recursos da terra. Baseado na teoria geoambiental toma como base à melhoria na gestão da bacia hidrográfica do rio Pacoti, mitigando os impactos ambientais bem como um modelo de desenvolvimento sustentável.*

**ABSTRACT:** *Hydrological resources, environmental disturbances and sustainable development are the main concern in today's world. The global population is growing at a fast pace and the available natural resources, mainly water resources may not cope with the present fast growing demand at a worldwide level. The present work deal with the water resources management on a social, economic and environmental basis within the Pacoti river basin in the Sate of Ceara – Northeast Brazil. The study also cover the conflicts related to the utilization of land resources. Based on the geosystem theory and also on the fundamental of the Regional Planning domain, the present study makes proposal to improve the Pacoti's river basin eater management, aiming to mitigate environmental impacts as well as to reach a pattern of self sustainable development. That is what this study all about.*

---

### INTRODUÇÃO

No processo histórico da humanidade foi sempre marcante a relação homem *versus* natureza.

A demanda por recursos naturais se intensifica progressivamente à proporção que o homem desenvolve novas tecnologias, e principalmente, a partir da sua sedentarização com o conseqüente agrupa-

mento social. Isto condicionou a pressão sobre os recursos naturais, ocasionado problemas ambientais, uma vez que grande parte da humanidade apresenta uma relação exploratória e degradadora sobre esta dotação de recursos.

Como tentativa de minorar a degradação do meio físico, nas últimas décadas foram iniciadas discussões sobre a temática ambiental, encerrando diagnósticos e estudos ambientais voltados a sua sustentação natural e social. Destaque a Conferência de Estocolmo em 1972, no trato do desenvolvimento e meio ambiente.

Dentre os recursos explorados, os hídricos e biológicos, foram, talvez, os mais procurados pelas sociedades para lazer, pesca, via de transporte e comunicação, sustento, extrativismo, etc., sendo exauridos, poluídos e consumidos inadequadamente.

O Brasil com seus ricos sistemas hídricos apresenta problemas graves carecendo de resolução do descompasso entre as funções normativa e fiscal do Estado e aplicação de métodos de uso e armazenamento adequados das águas doces, além de investimentos em gestão ambiental para sua manutenção.

Nada obstante, com uma perspectiva conservacionistas dos geoambientes da Bacia do Pacoti, na Região Metropolitana de Fortaleza, é demandada laboração e discussão de formas alternativas dos usos múltiplos dos recursos naturais, sobretudo os hídricos, como forma de buscar salvaguardar a natureza, sob critérios socioculturais e de economia ecológica.

A região drenada pela bacia em tela é provida de um grande potencial geocológico, sendo extremamente atraente a ação social de diversos atores, tais como: turistas, excursionistas, veranistas e agentes imobiliários, provocando o uso e ocupação desordenada do solo.

Esses fatores, dentre outros, danificam o meio físico-natural, desmontam e desequilibram

dunas, retiram a cobertura vegetal natural, degradam os solos, assoreiam o rio principal e reduzem a biodiversidade, impactando sobre a qualidade de vida da população local.

O descaso de órgãos e instituições públicas e privadas, principalmente pela omissão e/ou desenvolvimento de políticas ambientais niilistas, estão entre os fatores principais de perpetuação e agravamento do quadro mencionado.

Entretanto, os recursos hídricos devem ser avaliados em um contexto social e espacial amplo, transcendendo uma visão exclusivamente limnológica. As bases científicas para o conhecimento de um sistema aquático para prover prognósticos da qualidade hídrica, recuperação e manejo, serão otimizados se os trabalhos forem desenvolvidos englobando a bacia hidrográfica como unidade de estudo.

Desta forma, a Bacia do Pacoti precisa ser concebida como unidade geográfica de planejamento geoambiental para uma proposta de investigação sobre gestão dos recursos hídricos em um contexto socioambiental amplo, sistêmico e holístico.

## **1 – LOCALIZAÇÃO E ASPECTOS NATURAIS**

O Estado do Ceará foi dividido em onze regiões hidrográficas pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos de 1992, quando foram destacadas as bacias hidrográficas como unidade de planejamento: Acaraú, Aracatiaçu, Curú, Coreaú, Bacias Metropolitanas, Banabuiú, Baixo Jaguaribe, Médio Jaguaribe, Alto Jaguaribe, Poti e Salgado.

Neste tocante, destaca-se a Bacia Metropolitana do rio Pacoti. Seu baixo curso representa 30% do total da bacia com um curso de 186,64km<sup>2</sup>, localizados na porção SE-NE do Ceará/SRH (1992).

A Bacia do Pacoti é a principal Bacia Metropolitana e uma das mais importantes de todo o Ceará, porque abastece a Região Metropolitana de Fortaleza - RMF (COGEHR, 1999). O rio homônimo

nasce na vertente norte-oriental da Serra de Baturité, no Município de Guaramiranga, aproximadamente na cota 850m.

Segundo a COGEHR (1999) seu curso tem cerca de 112,5 km em um perímetro de 250km, com uma área aproximada de 1.257 km<sup>2</sup>, apresentando uma configuração longilínea e rede de drenagem predominantemente dendrítica, em que o primeiro terço tem declividade de 2,0% e a jusante, como reflexo do relevo suave que atravessa, tem declividade em torno de 0,1%.

O alto e o médio cursos da bacia estão contidos em terrenos cristalinos. Ao penetrar na Grande Fortaleza, passa a drenar terrenos sedimentares (Brandão et al., 1995), onde se formam amplas faixas aluvionares e meandros.

De montante a jusante segue os sentidos N, NW, E, e, finalmente, NE na faixa litorânea. Banha os municípios de Pacoti, Redenção, Acarape, Pacajus, Guaiúba, Horizonte, Itaitinga, Aquiraz, Eusébio e Fortaleza. A largura do rio varia de 40m a 456m aproximadamente, com as maiores médias no estuário.

Destacam-se pelo porte os afluentes da margem esquerda: riacho Baú, riacho Água Verde e, próximo à foz, o rio Jacundá. Os açudes (públicos e

privados) contribuem para amenizar o déficit hídrico com reservas de água para usos múltiplos.

Em termos de comparação, a Figura seguinte mostra a quantificação relacionando às áreas e disponibilidades das Bacias Metropolitanas, com destaque à Bacia do Pacoti.

O rio Pacoti, barrado pelo açude homônimo, é atualmente a principal fonte de abastecimento da RMF, com armazenamento máximo de 370 milhões de m<sup>3</sup>, abastecendo Fortaleza, Horizonte, Pacajus e Chorozinho. Forma, juntamente com os açudes Riachão (87 milhões de m<sup>3</sup>) e Gavião (54 milhões de m<sup>3</sup>), o sistema integrado de abastecimento d'água Riachão-Pacoti-Gavião (R-P-G) — que foi inaugurado nos anos de 1970. Os dois primeiros se posicionam como se fossem um único reservatório regularizando o sistema de vazão.

Especificamente, a área em foco está inserida na posição terminal da Bacia do Pacoti, em sua porção afluente ao litoral, isto é, no potamal. O potamal é a parte fluvial onde predominam as planícies, com balanço térmico elevado, com relativa constância do volume de corrente, com os leitos compostos, principalmente, por areia, argila ou material lodoso e eventuais cascalhos, conforme classificação de Suguio & Bigarela (1990). Sua região hidrológica é constituída por pequenos riachos e planícies flúvio-

Figura 1 – Bacias Hidrográficas da Região Metropolitana de Fortaleza

<b>Bacia</b>	Rio Pacoti	Rio São Gonçalo	Rio Cauípe	Rio Juá	Rio Ceará	Rio Maranguape	Rio Cocó	Rio Catu	Rio Caponga Funda	Total
Área (Km <sup>2</sup> )	717,6	464,59	296,99	102,67	568,73	235,05	443,96	217,30	45,47	3.099,82
Oferta Potencial: (m <sup>3</sup> /ano)x10 <sup>6</sup>	200,50	56,86	93,40	34,95	154,92	56,90	127,68	47,78	13,66	786,65

Comportam 12 açudes públicos com capacidade de armazenamento de 1,0 bilhão m<sup>3</sup>/ano. Volume (em junho de 2002) = 926.190.000 milhões de m<sup>3</sup>.

Fonte: (Nascimento, 2003 p.45).

lacustres, onde se destaca o rio Pacoti como principal coletor de drenagem.

Em termos geoambientais, localiza-se na região natural do Litoral do Nordeste Brasileiro e superfícies pré-litorâneas. A compartimentação do relevo ocorre em tabuleiro pré-litorâneo, praias e dunas, planície flúvio-marinha, planícies fluviais e flúvio-lacustres, e um morro residual. Essas feições geomorfológicas são identificadas por quatro unidades litoestratigráficas: Sedimentos da Formação Barreiras, Sedimentos de praias e dunas, Sedimentos fluviais e estuarinos, e Rochas alcalinas-vulcânicas.

A Classe de solo predominante é o Argissolo



Figura 1 – Planície flúvio-marinha com campo de dunas fixas ao fundo. Maio de 2002.

A tipologia climática, conforme Thornthwaite & Mather em 1955, é C1w1A'a', isto é, C1–Seco e subúmido; w1– moderado excesso hídrico no inverno; A'– Megatérmico; e a'– sem variação estacional de temperatura. Apresenta variações locais devido a Maritimidade, massa de Ar Equatorial Atlântica, condições edáficas e potencial hídrico, o qual é influenciado diretamente pelo clima, natureza do terreno, geomorfologia e vegetação. Os valores mostrados na Tabela 1 e Figura 4 ilustram os dados sobre o balanço hídrico regional.

A respeito dos fatores ecológicos e hidrológicos, a Tabela 2 mostra os aspectos fundamentais

Vemelho-Amarelo Distrófico (40,6% da área), que recobre as áreas dos Glacis Pré-litorâneo, principalmente, na margem esquerda do rio Pacoti (Nascimento, 2003). Quanto ao recobrimento vegetal, a bacia em exemplo é composta por mata de tabuleiro, mata ciliar e de várzea, vegetação de praias e vegetação costeira arbustiva de dunas e vegetação de mangue. Cabe destaque para as vegetações de mangue, composto por quatro espécie — mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue branco (*Laguncularia racemosa*), mangue preto (*Avicenia schaueriana* e *Avicenia germinans*) e o mangue ratinho (*Conocarpus erectus*), de porte herbáceo-arbustivo — compondo o ecossistema mais biodiverso da bacia. (Figuras 2 e 3)



Figura 2 – Manguezal do Pacoti: exibição em primeiro plano do mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), seguido pelo mangue branco (*Laguncularia racemosa*). Maio de 2002. Fotos de Flávio R. do Nascimento.

que a caracteriza.

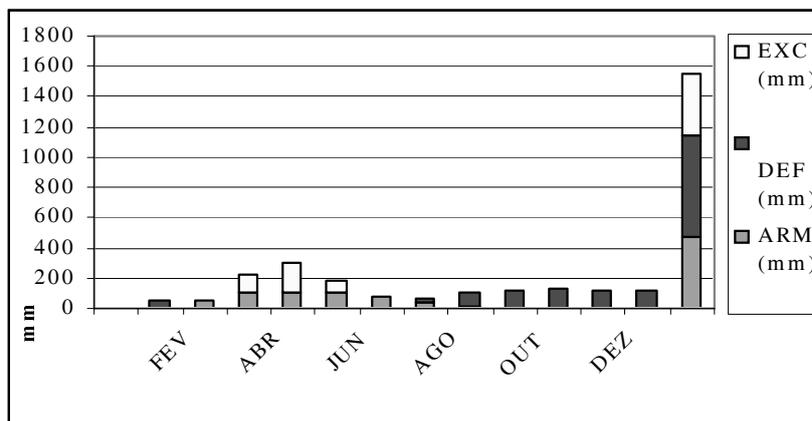
Em rigor, a setorização da bacia se apresenta na Região Administrativa 1 e Microrregião Geográfica de Fortaleza, ou seja, na RMF, na porção nordeste do território cearense entre os paralelos 3°46'04" e 3°56'56" de latitude sul e 38°19'12" e 38°28'39" longitude oeste de *Greenwich* (Figura 5). Compreende setores limítrofes do leste de Fortaleza, Noroeste de Aquiraz, Nordeste de Eusébio e faz interface ao Norte com o Oceano Atlântico. Ocupa uma área de 86,6 km<sup>2</sup> dos 3.805,01 km<sup>2</sup> da RMF e dos 136.335 km<sup>2</sup> ocupados pelo território cearense.

Tabela 1 – Balanço hídrico, segundo Thornthwaite & Mather (1974-1995). Aquiraz-CE

MESES	P (mm)	ETP (mm)	P-ETP (mm)	T°C	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
JAN	91	149	-58	27,1	0	0	91	58	0
FEV	182,3	131	51	27,1	51	51	131	0	0
MAR	314,5	144	171	26,7	100	49	144	0	122
ABR	332,5	135	198	26,5	100	0	135	0	198
MAI	219,8	139	81	26,5	100	0	139	0	81
JUN	100,7	127	-26	26,3	77	-23	124	3	0
JUL	48,4	127	-79	26	35	-42	90	37	0
AGO	17,1	130	-113	26,1	11	-24	41	89	0
SET	16,4	132	-116	26,4	4	-7	23	109	0
OUT	11	145	-134	26,8	1	-3	14	131	0
NOV	15,9	141	-125	27	0	-1	17	124	0
DEZ	30,3	150	-120	27,1	0	0	30	120	0
TOTAL	1379,9	1650	-270	26,6	479	0	980	670	400

P= Precipitação; ETP= Evapotranspiração Potencial; T°C= Temperatura do ar; ARM= Armazenamento; ATL= Alteração do Armazenamento; ETR= Evapotranspiração Real; DEF= Deficiência hídrica; EXC= Excesso hídrico. Fonte: FUNCEME (2002).

Figura 4 – Balanço Hídrico segundo Thornthwaite & Mather (1974-1995)



Estação: Aquiraz

Índice hídrico (Im)= -16,37%

Índice de Umidade (Iu)= 24,25%

Concentração aproximada dos três meses de verão (TE)= 43,2%

Índice de Aridez (Ia)= 40,62%

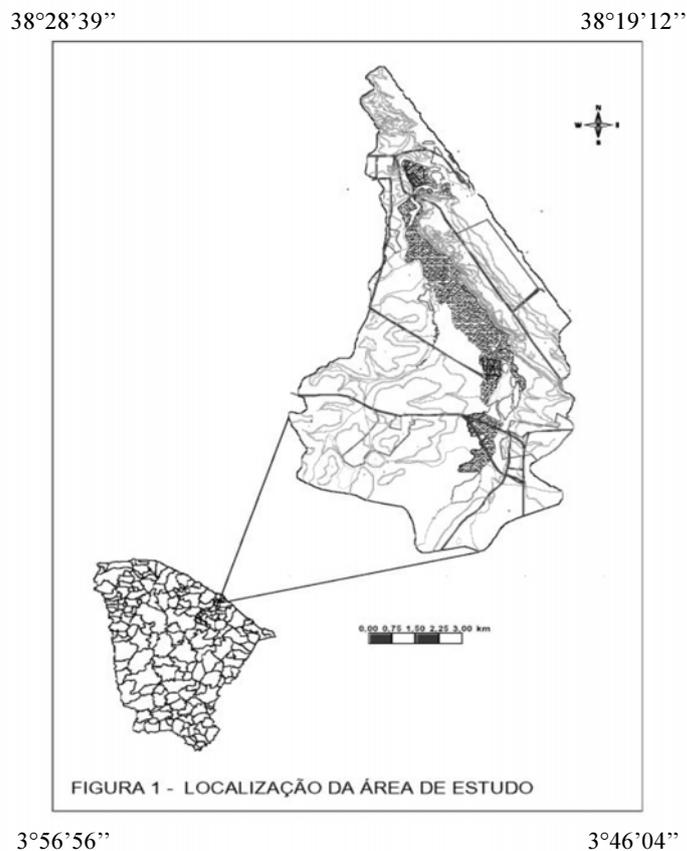
Fonte: FUNCEME (2002). Organizado por Flávio Rodrigues do Nascimento.

Tabela 2 – Fatores característicos do Pontal da Bacia do Pacoti e seu valor relativo

Fator	Potamal
Velocidade da água	baixa, relativamente constante
Declividade	baixo
saturação de oxigênio	baixo, variável
consumo de oxigênio	alto
Temperatura	alta
amplitude anual da temperatura	pequena
variação dioturna	pequena
amplitude diária de oxigênio	pequena
Carga de nutriente	alta (eutrófico)
Substâncias orgânicas	alta (eussapróbico)
Substâncias em suspensão	muitas
Granulometria	areia, argila e material lodoso
relação erosão x acumulação	<1

Fonte: Adaptado de Suguio e Bigarela (1990)

Figura 5 – Localização da Área de Estudo



O balanço hídrico sazonal representa a contabilidade de entrada e saída de água no solo, confrontando as necessidades vitais à fisiologia vegetal e a quantidade de chuvas que ocorrem em uma região, indicando o melhor período para o desenvolvimento de atividades agrícolas. Esta análise permite a avaliação do regime hídrico e de uma tipologia climática para a bacia em teste.

Os valores médios mensais de evapotranspiração potencial variam de 127 mm (Jun-jul) a 150mm (dez.), totalizando 1.650 mm/ano. Os índices de evapotranspiração real variam de 30mm (dez) a 139mm (maio) a partir de um índice médio anual de 980mm — apresentando, portanto, um déficit hídrico de 670 mm/ano, variando de julho a janeiro.

Este período não é indicado para o desenvolvimento de práticas agrícolas temporárias, ao menos que sejam desenvolvidas nos aluviões.

O excedente hídrico ocorre entre março e maio, com um máximo de 400mm anuais. Este montante vai ter com a rede de drenagem superficial e abastece os aquíferos. Tal período é mais propício ao desenvolvimento das atividades agrícolas.

São registradas duas estações, uma chuvosa (verão-outono) e outra seca (inverno-primavera) relativamente homogêneas, com pequenas variações ligadas ao regime pluviométrico determinada por índices entorno de 1.380mm e média térmica de 26,8°C.

Em termos de domínios estruturais e subcompartimentação do relevo, a área-teste se apresenta na Região Natural do Nordeste Brasileiro, sob sedimentos cenozóicos de praias e dunas (Qd), Plio/Pleistocênicos da Formação Barreiras (Tb) e Rochas vulcânicas-alcálicas (Tλ), constituindo dois geossistemas distintos: a Planície Litorânea e os Glacis-Pré-Litorâneos.

A partir destes geossistemas, a dinâmica geoambiental encerra diversos geofácies, a saber:

- Faixa praial,
- Campo de dunas,
- Planície fluvio-marinha,
- Planícies fluviais e fluvio-lacustres e,
- Tabuleiros areno-argilosos.
- Morro residual erosivo/Serrote.

## **2 – USO E OCUPAÇÃO DA TERRA E CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

As formas de uso e ocupação da terra denunciam, usualmente, as políticas de organização e apropriação do espaço regional pelos diversos atores sociais, sejam eles os tomadores de decisão política, empresários de diversos setores ou mesmo a comunidade civil. A economia do ambiente, no entanto, mostra as externalidades ambientais desta trama, bem como aponta alternativa ecológica e legal para o uso regrado do território. É o que trata o presente artigo, mostrando os agentes regionais modificadores do espaço, as formas de uso e ocupação da terra e algumas de suas ressonâncias sociambientais. Tomou-se como estudo de caso a unidade de gestão da Bacia do rio Pacoti, no Ceará.

Por localizar-se, portanto, na Região Metropolitana de Fortaleza, abriga um denso e concentrado contingente populacional e tem suas formas produtivas dinamizadas, apresentando tipologias das formas de uso e ocupação do solo.

Atividades como agricultura, desenvolvimento urbano, turístico e industrial, além da construção de vias de acesso, em grande parte, tem seus fluxos determinados pelas ligações criadas entre o local e o global, incluindo cada vez mais a região em um turismo globalizado.

Por fazer interface com o mar, a região em epígrafe tem seus espaços valorizados, pois resguarda ambientes marinhos, fluviais e continentais, tor-

nando os geoambientes mais privilegiados e, portanto, atrativos.

Têm-se, neste caso, bases terrestres imediatas de exploração dos recursos marinhos, pois ambientes como este representa grande reserva de recursos do planeta, como argumentou Moraes (1999).

Esta qualidade tipifica tais sistemas ambientais potencialmente mantenedores de renda diferencial. Pois o uso do solo ocorre corograficamente, ou seja, como fator econômico qualificador dos lugares justificando as várias formas de ocupação. Mesmo porque essas formas estão relacionadas aos modelos de exploração dos recursos naturais e ambientais devido ao seu valor econômico e social e às atividades exercidas em determinadas áreas, como

*“O valor contido numa localidade pode determinar as formas economicamente viáveis de sua ocupação, num quadro em que as vocações locais e suas vantagens comparativas atuam como fatores de objetivação dos usos”* (Moraes, 1999:20).

Desta maneira, lugares dotados de considerável aporte de recursos naturais participam de um mercado cada vez mais globalizado. Apesar do preço da terra não precisar o valor total de um lugar, ele subsidia os vetores de uso e ocupação do solo e seu ritmo — daí a valorização desta região.

A partir desta compreensão, questiona-se: quais são os principais agentes transformadores do espaço regional? E quais as formas derivadas do uso e ocupação da terra? É a partir destas questões que o texto se desenvolve. Se não vejamos.

### **Agentes transformadores do espaço geográfico**

As questões acima mencionadas, aliadas à inserção do Baixo Pacoti na Grande Fortaleza, proporcionam um acentuado desenvolvimento de

seus setores produtivos e artificializações paisagísticas, além de processos de desterritorialização da população nativa.

O incremento do setor turístico é um dos principais fatores responsáveis por este fato. Este setor econômico relaciona a economia estadual incipiente com a macroeconomia do capital global.

O modelo turístico de sol e praia estimula a especulação imobiliária e provoca mudanças estruturais nas formas de produção, no mosaico paisagístico, nas formas de uso e ocupação da terra e nas territorialidades.

Os investimentos em capitais fixos sobrepoem o capital natural dos ecossistemas, pois como afirmaram Damasceno & Pociano (1998:128):

*“O turismo como vendedor dos aspectos físicos da paisagem natural, precisa preocupar-se em satisfazer e prestigiar o turista, atribuindo aos aspectos geográficos um valor de mercadoria necessária”.*

Nesta perspectiva, o principal agente transformador do espaço geográfico é o Estado, que vem valorizando a região através da legislação e desenvolvimento de projetos. Por isso ao priorizar as políticas públicas direcionadas ao turismo, dá subsídios para (re)ordenação dos espaços. Outros agentes — como empresários e turistas, seguindo a perspectiva estatal, ou mesmo a comunidade civil — reproduzem o crescimento desigual e combinado, ou seja, fragmentado e articulado do espaço regional.

Em termos de um Desenho ambiental e economia ecológica é importante que sejam destacadas algumas questões.

O espaço geográfico em destaque malgrado é (re) produzido pelos agentes ao longo do tempo e se faz de forma diferenciada, visto que o solo contém valor monetário. Os terrenos mal localizados são ocupados pelas classes sociais de mais baixa renda. A população que os compõe, por deter baixo poder

de compra, acaba ocupando as áreas de domínio público, de preservação permanente ou terrenos particulares não utilizados — exatamente as áreas de menor valor imobiliário ou insalubres.

Entretanto, as tipologias de ocupação da terra muitas vezes se dão de forma irreversível, influenciando na qualidade ambiental, pois novos valores estéticos e culturais, bem como a artificialização das paisagens, ratificam tendências e necessidades modernas, como se verifica na praia Porto das Dunas.

Outrossim, o desenho ambiental atual de ocupação no espaço em epígrafe, apresenta as seguintes características:

- Há uma ocupação urbana concentrada e segregadora;
- Esta é promovida, principalmente, por agentes alienígenas às comunidades locais, incentivada pelos Governos Federal, Estadual e Municipais de Fortaleza, Eusébio e Aquiraz;
- É degradadora da natureza e subutiliza o valor de uso dos recursos naturais;
- É economicamente injusta, socialmente excludente e ambientalmente degradante.

A economia ecológica, nada obstante, pressupõe uma otimização educacional para uma sociedade sustentável, em detrimento de um modelo econômico injusto, socialmente perverso e ambientalmente degradante. Para tanto, além de superar a visão técnica, ideológica e polarizada do termo **Desenvolvimento Sustentável**, é mister:

• *“adaptar a teoria de alocação de recursos, para relacionar os insumos e os produtos físicos e biológicos ao sistema econômico;*

• *incorporar o valor dos serviços provenientes do funcionamento dos ecossistemas aos cálculos econômicos;*

• *incluir os conceitos de equidade e energia em indicadores de eficiência econômica e,*

• *incluir os fatores ambientais na contabilidade nacional” (Ehrlich, 1999 in Filisetti, 2000:92).*

O trabalho da Secretária de Meio Ambiente do Ceará-SEMACE que demarcou áreas dos municípios de Fortaleza, Eusébio e Aquiraz — no baixo curso do rio Pacoti — para instituição da APA do rio Pacoti, com uma área de 2.914,93 ha, foi pioneiro neste sentido. Isto denota uma boa perspectiva para a conservação dos ecossistemas no que tange ao seu uso direto e à manutenção do meio físico, como mostra Ceará (2000), a saber:

a) Decreto nº 26.778, de 15/01/2000 - dispõe sobre a criação da APA do Rio Pacoti (APAP) nos municípios de Fortaleza, Eusébio e Aquiraz e dá outras providências. Compreende o Baixo Pacoti, sua margem esquerda e terrenos contíguos, com 2.914,93 ha e perímetro de 28.128,97 m.

b) Decreto nº 25.777, de 15/01/2000 — dispõe sobre a criação do Corredor Ecológico do rio Pacoti, no trecho da ponte velha da CE — 040 até a cota 600 m da Serra de Baturité ligando as APA's do rio Pacoti e da Serra de Baturité, para proteger as matas ciliares desde a nascente até a foz e estabelecer um caminho para o fluxo da biota e preservação da biodiversidade. Abrange os municípios de Itaitinga, Pacatuba, Horizonte, Pacajus, Acarape e Redenção.

As áreas hoje compreendidas pela APAP vêm passando por degradação ambiental e simplificação biológica sob pressão de toda sorte e por diversos atores sociais atuantes — como industriais, empresários, empreendedores do setor turístico e turistas, veranistas, sociedade civil e o próprio poder público (Fotos 6, 7, 8 e 9).



Figuras 6 e 7 – Planície fluvial do Rio Pacoti com mata ciliar e, de várzea degradada (após a ponte de Aquiraz, CE-040). Maio de 2002. Fotos de Flávio R. do Nascimento.



Figura 8 – Desmatamento e acúmulo de lixo na mata de tabuleiro, na margem esquerda do rio Pacoti, próximo à foz. Maio de 2002.



Figura 9 – Degradação da planície flúvio-marinha. Maio de 2002. Fotos de Flávio R. do Nascimento.

Em linhas gerais, a Figura 10 relaciona os principais problemas identificados na região:

Entrementes, acredita Nascimento (2003), a implementação de planejamentos ambientais globais, orientando o desenvolvimento econômico em consonância com os limites de produtividade ecossistêmica, isto com meta a equidade intertemporal através de uma proposta de zoneamento ambiental, é imprescindível. De vez que as formas de ocupação do solo, podem ser consideradas através da evolução histórica-geográfica da bacia em destaque, pontuando os impactos emergentes assim como a interação sócio-natural.

A rigor, a bacia em voga, abriga atividades socioeconômicas características de sua situação pri-

vilegiada, proporcionando uso múltiplo das águas, urbanização, indústria, turismo e lazer. Todavia, a estrutura dos setores produtivos é vulnerável, especificamente com os agroecossistemas, e que vem sendo incrementada pelo turismo e indústria.

Entretanto, os recursos naturais ainda funcionam como esteio de grande parte da população local, ou mesmo como matéria-prima para outras atividades produtivas, instigando ação de outros atores sociais — destacadamente no ramo turístico.

Além do turismo, a investida industrial na última década foi marcante. O crescimento destes setores econômicos, porém, provocou irresponsabilidades sociais e ambientais, a citar: grilagem, expropriação de pequenos produtores rurais e pes-

cadores; aumento da marginalidade; prostituição e problemas ligados ao alcoolismo e ao uso de drogas; perda do patrimônio e de costumes culturais da população local — isso somente para referenciar os fatores de maior evidência.

Figura 10 – Principais problemas socioambientais na região da APA do Pacoti

**PROBLEMAS DIAGNOSTICADOS**

<b>Infra-Estrutura</b>	<b>Educação</b>	<b>Emprego e Renda</b>	<b>Problemas Ambientais</b>	<b>Outros</b>
Infra-estrutura de serviços insatisfatória; estradas vicinais precárias	Baixo nível de educação dos trabalhadores	Exploração do trabalho infantil	Especulação imobiliária	Turismo (prostituição infantil, tráfico de drogas) e marginalização
Ausência de incentivos agrícolas aos produtores rurais com ausência de infra-estrutura à produção	Baixo nível educacional dos chefes de família do atravessador	Não valorização dos trabalhos de artesãos e rendeiras e presença	degradação ambiental e falta de controle das áreas verdes da população	Descontinuidade dos programas educacionais por falta de participação
Sistema de informação turística insuficiente	Falta de merenda escolar	Pequeno agricultor sem recursos técnicos e produtivos	Pesca predatória no rio Pacoti	Falta de articulação entre pequenos e médios produtores agrários
Ausência e deficiência desaneamento básico e esgoto	Baixa qualificação de professores	Ausência de projetos de geração de emprego e renda	Retirada de areia das várzeas e dos rios	Problemas de comunicação entre entidades privadas, poder público e sociedade civil
Deficiência na sinalização de trânsito	Evasão escolar	Não assistência aos pescadores	Deficiência na coleta do lixo	Avanço da especulação imobiliária
Escassez de espaços lúdicos e de lazer	Conteúdo escolar descontextualizado e longe da realidade local do aluno	Carência de emprego para os jovens e maiores de 40 anos de idade	Não tratamento de água p/ consumo e das águas servidas	Aumento da violência, prostituição, consumo de álcool e drogas
Segurança pública insuficiente	Falta de escolas técnicas agrícolas e com cursos de serviços turísticos	Ausência de infra-estrutura e mercado para atividades produtivas e para a comercialização dos produtos	Ocupação desordenada do espaço urbano	Privatização dos espaços públicos
Não demarcação do território na área litorânea da COFECO/Sabiaguaba	—	Desarticulação de feirinhas de artesanato	Falta de uma educação ambiental	Privatização dos espaços públicos

Fonte: Nascimento (2003)

Os impactos ambientais produziram externalidades ao meio ambiente, face ao uso desregrado do território, provocando a diminuição ou o desencaqueamento falimentar de funções ecossistêmicas, as quais são refletidas na qualidade de vida das populações humanas — sobretudo daquelas que subsistem diretamente dos recursos hídricos do Pacoti.

Sobressaem-se as externalidades ambientais através da poluição do ar, terra e água, com maior responsabilidade para o setor mineral, geralmente operando sem o devido rigor técnico e com uma fiscalização mínima. Há de se pontuar, também, a perda do patrimônio paisagístico e ambiental, principalmente o processo de degradação do fluxo do rio Pacoti.

Veza ou outra, os impactos ambientais deflagrados pelos diversos atores sociais (turistas, empresários, governos, comunidade civil etc.) — principalmente, através da ocupação e uso dos recursos naturais desordenadamente — provocam a diminuição da qualidade ambiental, percebida no estado geoambiental dos geossistemas.

Isto dificulta a recuperação de seu potencial natural, onde os problemas de ocupação do meio físico estão sendo acentuados pela fragilidade potencial à erosão relacionada a ecodinâmica predominantemente instável, pressionada pela especulação imobiliária.



Figura 11 – Ocupação do campo de dunas fixas com segunda residência (Porto das Dunas).

A título de exemplo, sem esgotar a bateria dissonante de efeitos deletérios das atividades socioeconômicas, registra-se que em descumprimento à legislação ambiental, há a ocupação do campo de dunas para criação “artificial de solo” com sua compactação pelo saibro e seu conseqüente loteamento (Fotos 11 e 12). Além da absurda privatização de espaços litorâneos por equipamentos de entretenimento, que expropriaram os moradores locais, originalmente pescadores e artesãos. Qual o caso do Complexo turístico Beach Park, no Porto das Dunas – Aquiraz (Foto 13).

Todavia, é imperativo o desenvolvimento de políticas de gerenciamento e desenvolvimento sustentável que envolva órgãos das três esferas do Governo, entidades privadas e a comunidade local para conservação, preservação, recuperação e gerenciamento dos recursos naturais renováveis. Desta forma se dará incentivo às políticas de zoneamento ambiental, as quais permeiam o presente escopo.

Outrossim, numa perspectiva de norte mais holístico, acredita-se que as ciências do meio ambiente demandam uma nova síntese do saber e uma nova prescrição cujo princípio será mais ecológico do que econômico e mais ético do que científico (Vieira & Ribeiro, 1999).



Figura 12 – Compactação das dunas fixas com saibro para criação artificial de solo. Maio de 2002. Fotos de Flávio R. do Nascimento.



Figura 13 – Praia do Porto das Dunas. Privatização do espaço público da praia pelo complexo turístico Beach Park. Foto de Maria M. Almeida. Fevereiro de 2001.

## DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E RECURSOS HÍDRICOS

Um instrumento viabilizador de estudos integrados dos aspectos socioambientais calcados nos recursos hídricos provém da concretude e das possibilidades analíticas do conceito de bacias hidrográficas, as quais compreendem “sistemas terrestres e aquáticos geograficamente definidos, compostos por sistemas físicos, econômicos e sociais, onde se conjugam questões ambientais” Paula et al. (1997).

Metodologicamente, segundo Ross & Prette (1998), uma bacia hidrográfica constitui uma unidade natural onde o elemento integrador é representado pelo rio principal e os leitos fluviais ou canais de drenagem naturais, cujo referencial é a água.

Embora uma bacia hidrográfica constitua um sistema natural complexo ela não é fechada em si mesma, demandando considerações a respeito das questões socioeconômicas regionais que, na maioria dos casos, não respeitam os limites dos divisores de água.

A gestão de bacias hidrográficas para uso racional dos recursos naturais, malgrado, principalmente os hídricos, é mister para o desenvolvimento sustentável do espaço geográfico. Concorde-se com Becker et al. (1995:55) que “o desenvolvimento sustentável seria um processo de mudança onde a exploração de recursos, a orientação dos investi-

mentos, os rumos do desenvolvimento ecológico e a mudança institucional estão de acordo com as necessidades das gerações atuais e futuras”.

Mas, dialeticamente, ainda na perspectiva da autora, deve-se superar a visão técnica e polarizada, do “destruir ou desenvolver sustentadamente?” Pois a questão ambiental reflete interesses e conflitos que carecem de pormenorização para superar mitos, estereótipos e imagens generalizadoras. Mesmo porque “assume-se que o desenvolvimento sustentável não se resume à harmonização da relação economia/ecologia nem a uma questão técnica. Representa mecanismo de regulação do uso do território que, à semelhança de outros, tenta ordenar a desordem global. E como tal é instrumento político”.

Para não instrumentalizar o termo Desenvolvimento Sustentável de uma única perspectiva, a discussão coletiva e dialógica sobre o conceito de sustentabilidade deve ser socialmente posta em pauta. Até mesmo para evitar a construção de jargões ou clichês e, principalmente, para se decidir o que deve ser sustentado! Por quê, para quem e por quanto tempo? O presente estratagema tem como base a orientação de Baroni (1992).

Nesta discussão a categoria básica é a sustentabilidade. Especificamente, Carey (1993) in Rebouças (1997) diz que a sustentabilidade hídrica corresponde ao número máximo de usuários e demandas associadas que determinado ambiente pode prover de forma permanente.

A partir dos usos múltiplos dos recursos hídricos da área em discussão (Figura 14), a prioridade deve ser dada à satisfação das necessidades básicas e de proteção da capacidade de suporte dos ecossistemas. Posteriormente, tais recursos assumem as características básicas de insumo ao desenvolvimento econômico, tarifando o uso da água para evitar a situação de *dumping ambiental* conforme destaca Rebouças (op Cit.).

Os geossistemas litorâneos nesta bacia, porquanto, são áreas de exceção em meio ao semi-

árido do Estado do Ceará, com maior potencial hidroclimático, morfo-pedológico e fito-ecológico imprescindível à manutenção e equilíbrio natural, além de possibilitarem o seu uso social.

Suas ricas características vêm permitindo

às comunidades o desenvolvimento de atividades socioeconômicas que provocam diversidades nas formas de uso e ocupação do solo, as quais devem ser reconstituída em suas fases de povoamento e expansão areais, analisando as mudanças paisagísticas e o contexto ambiental.

Figura 14 – Usos múltiplos da água

Usos Múltiplos da Água	Grupo Consuntivo	Grupo Não Consuntivo
	Abastecimento público	Recreação e lazer*
Abastecimento industrial	Preservação da flora e da fauna	
Bebida de animais	Transportes	
Irrigação	Diluição de dejetos	
Instalação de salinas		

Organizado por Flávio Rodrigues do Nascimento. \*as piscinas são exceções

## OBSERVAÇÕES FINAIS

As mudanças ambientais deflagrados pelos diversos atores sociais (turistas, empresários, governos, comunidade civil etc.) — principalmente, através da ocupação e uso dos recursos naturais desordenadamente — provocam a diminuição da qualidade ambiental na Bacia do Pacoti.

Os instrumentos de comando e controle e lições ética-educativas sobre meio ambiente, se comportam nesta égide, como subsídios a minorar alguns problemas socioambientais provenientes das formas desregradas de uso e ocupação da terra, bem como subsídios interessantes a proposição de um re-desenho ambiental, venha promover: uma ocupação urbana desconcentrada e não-segregadora, onde as comunidades locais, incentivada pelas diversas esferas governamentais, busquem formas de emancipação socioambiental; que a degradação da natureza não seja regra, e a subutiliza do valor de uso dos recursos naturais seja negada enquanto prática socioeconômica; isto tudo em uma perspectiva de a economia local ser economicamente mais justa, socialmente includente e ambientalmente protecionista.

Porquanto, como forma de resguardar um mínimo do patrimônio ambiental, respeitando a capacidade-suporte dos geossistemas, realidade cultural e as contingências socioeconômicas, deve ser implementado um plano de gestão para a APA do Pacoti. Esta Unidade de Conservação, para se ter uma idéia, envolve todo o ecossistema estuarino, de ecodinâmica altamente instável — porém o mais rico em biodiversidade.

O usufruto de políticas econômicas de comando e controle, em consonância com a proposta de gestão da APA do Pacoti, sob respeito geoambiental, apresenta-se como uma alternativa para mitigar os problemas socioambientais existentes na bacia.

Cabe ressaltar que ações localizadas e desarticuladas entre os municípios banhados pela bacia, ou mesmo por decisões exclusivas em nível de Estado, entretanto, não promovem uma mudança estrutural na gestão dos recursos naturais — notadamente os recursos hídricos. Somente em se articulando todos os segmentos da sociedade, convocando a contribuição dos atores políticos, econômicos, sociais, ambientais e, sem dúvida, os usuários diretos do pacote de recursos naturais —

beneficiários primordiais da sustentabilidade que se pretende implantar na Bacia, com base numa adequada política de gestão ambiental.

Finalmente, cumpre registrar que a idealização do uso e ocupação do solo (re) orientando a exploração dos recursos naturais para sua auto-sustentação e manutenção dos hidrossistemas, imprescindíveis à biodiversidade e atividades produtivas no Pacoti, perpassa por um zoneamento ambiental e seu efetivo desenvolvimento. Este instrumento de controle ambiental propõe elementos para os usos preventivos, corretivos, conservacionistas, enfim, projetados para uma bacia — gerida de forma sustentável.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARONI, Margaret. **Ambigüidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável**. Rev. de Administração/USP. São Paulo, 32(2): 14/24, 1992.

BECKER, Bertha K. et al. **Geografia e Meio Ambiente no Brasil**. Hucitec. São Paulo – Rio de Janeiro. 1995

DAMASCENO Cilda & PONCIANO Ilves. Ceará, do flagelo das secas ao paraíso do turismo. In: **Da cidade ao campo: a diversidade do saber-fazer turístico**. LIMA, L.C. (org.). Fortaleza: UECE, 1998.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. **Diário Oficial do Estado**. Série 2 ano III, nº 34, caderno 1/2. Fortaleza: editoração SEAD, 17/02/2000.

\_\_\_\_\_. Companhia de Gestão dos Recursos hídricos – COGERH. **Plano de Gerenciamento das águas das Bacias Metropolitanas**. Fortaleza: COGERH, 1999.

FILISSETTI, Italo B.F.A. **Recursos hídricos, crescimento econômico e Desenvolvimento Sustentável: modelo conceitual aplicado à região de Rio Claro-SP**. Rio Claro, UNESP, 2000. 195p. (Tese de Doutorado).

MORAES, Antônio C.R. de. **Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: elementos para uma geografia do litoral brasileiro**. São Paulo: Hucitec/Edusp, 1999.

PAULA, João A. de et al. **Biodiversidade, população e economia: uma região de Mata Atlântica**. Belo horizonte: UFMG/Cedeplar; ECMXC; PADCT/CIAMB, 1997.

REBOUÇAS, Aldo da C. **Água na região Nordeste: desperdício e escassez**. In Estudos Avançados, vol. 11, nº 29. Instituto de Estudos Avançados da USP: São Paulo, 1997.

NASCIMENTO, Flávio R. do. **Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável: Subsídios ao Manejo Geoambiental da Sub-bacia do Baixo Pacoti – CE**. (Dissertação de Mestrado), UECE, Fortaleza, 2003. 154p.

ROSS, Jurandyr L.S. & PRETTE, Marcos E.D. **Recursos hídricos e bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental**. Rev. do Deptº de Geografia da FFLCH – USP, nº 12, 1998.

VIERIA, Pulo F. & RIBEIRO, Maurício A. (Orgs.) **Ecologia Humana, ética e educação: a mensagem de Pierre Dansereau**. Ed. Palotti/APED, Florianópolis, 1999.